



**CENTRO UNIVERSITARIO FACULDADE GUANAMBI - UNIFG
MEDICINA VETERINÁRIA**

**FERNANDO FERNANDES GOMES
LUCAS MAGALHÃES LOPES**

***Trypanosoma vivax* EM BOVINOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Guanambi – BA
2021

**FERNANDO FERNANDES GOMES
LUCAS MAGALHÃES LOPES**

***Trypanosoma vivax* EM BOVINOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo Científico apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FG-UNIFG como requisito de avaliação da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Rodrigo Brito de Souza

Coordenador: Rodrigo Brito de Souza

FERNANDO FERNANDES GOMES
LUCAS MAGALHÃES LOPES

Trypanosoma vivax EM BOVINOS: REVISÃO DE LITERATURA

Artigo Científico apresentado ao curso de
Medicina Veterinária do Centro Universitário
FG-UNIFG como requisito de avaliação da
disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso
II.

Guanambi, ____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador

Prof. Membro da Banca Examinadora

Prof. Membro da Banca Examinadora

SUMÁRIO

RESUMO	4
INTRODUÇÃO	5
METODOLOGIA	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
AGENTE ETIOLÓGICO E TRANSMISSÃO	8
SINAIS CLÍNICOS	9
DIAGNÓSTICO	10
TRATAMENTO	12
CONSEQUÊNCIAS DIRETAS E INDIRETAS.....	13
PREVENÇÃO E CONTROLE	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS	17

***Trypanosoma vivax* EM BOVINOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Fernando Fernandes Gomes¹, Lucas Magalhães Lopes¹, Rodrigo Brito de Souza²

¹Graduandos do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UniFG.

²Professor/ orientador do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UniFG.

RESUMO: A tripanossomíase bovina se caracteriza como uma doença de incidência mundial tendo uma ampla distribuição e de grande impacto econômico. No Brasil, o agente patogênico mais frequente nos casos registrados é o *Trypanosoma vivax*. As perdas econômicas em decorrência dessa doença relacionam-se a queda na produção, infertilidade e aborto, retardo no crescimento e mortalidade, sendo assim de suma importância o seu diagnóstico para se implementar corretos métodos de controle e profilaxia. Desse modo, o presente estudo trata-se de uma revisão de literatura e objetiva apresentar aspectos clínicos e patológicos de modo a gerar informações relevantes para manejo adequado dessa patologia. Os resultados obtidos indicam que sinais clínicos dos bovinos acometidos pela tripanossomíase são considerados inespecíficos, o que implica em atrasos no diagnóstico e tratamento dos animais acometidos.

PALAVRAS-CHAVE: *Trypanosoma vivax*; Sinais Clínicos; Bovinos; Diagnóstico; Controle.

ABSTRACT: Bovine trypanosomiasis is characterized as a disease with worldwide incidence, having a wide distribution and great economic impact. In Brazil, the most frequent pathogen in registered cases is *Trypanosoma vivax*. The economic losses as a result of this disease are related to a drop in production, infertility, and abortion, growth delay, and mortality making its diagnosis extremely important to implement correct methods of control and prophylaxis. Thus, this study is a literature review and aims to present clinical and pathological aspects to generate relevant information for the proper management of this pathology. The results obtained indicate that clinical signs of cattle affected by trypanosomiasis are considered nonspecific, which implies delays in the diagnosis and treatment of the affected animals.

KEY WORDS: *Trypanosoma vivax*; Clinical Signs; Cattle; Diagnosis; Control

INTRODUÇÃO

Os trópicos representam hoje as maiores reservas mundiais de biodiversidade. Os ambientes tropicais, onde geralmente o calor e a umidade são elevados, propiciam meios ideais ao desenvolvimento de microorganismos patogênicos, entre eles os tripanossomas e seus vetores. Os tripanossomas de importância econômica e médica, encontrados na América do Sul são: *Trypanosoma vivax*, *T. evansi*, *T. equiperdum*, *T. thei/eri* e *T. cruzi*. Entre eles o *T. evansi* e o *T. vivax* são um risco potencial para mais de 500 milhões de bovinos e 100 milhões de búfalos no mundo todo (PEREGRINE, 1994).

As tripanossomoses são doenças causadas por protozoários do gênero *Trypanosoma*, essa enfermidade ocorre no mundo todo, e é uma das doenças mais importantes que acometem homens e animais. A disseminação dessa doença no Brasil foi determinada pelo transporte de animais contaminados para onde não havia ocorrência dessa doença, a qual pode ser transmitida por insetos hematófagos e amplamente disseminada (BATISTA *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2003).

O *Trypanosoma vivax* tem a capacidade de infectar várias espécies de animais ungulados, sendo eles selvagens e domésticos. Dentre os hospedeiros domésticos pode-se citar os ovinos, caprinos e bovinos (SILVA *et al.*, 1997).

Em diversas regiões do Brasil, houve surtos de casos de tripanossomoses causadas pelo *Trypanosoma vivax*, o qual ocasionou mortes de animais e, conseqüentemente, graves perdas econômicas, provocadas também pelos outros sinais clínicos da doença, como perda de peso, abortos, problemas reprodutivos, redução da produção de carne e leite, somados também ao custo com o tratamento. Esse impacto econômico influencia negativamente o crescimento da atividade pecuária. Os estados mais acometidos por essa doença foram Amapá, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Minas Gerais (CARVALHO *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2018).

Leger e Viene (1919) afirmam que o primeiro relato do *T. vivax* na América do Sul foi na Guiana francesa. Em sequência deste acontecimento, outro surto foi descrito em 1931 por Zapata. Ele afirmou que a enfermidade teve caráter crônico, caracterizado por sinais como anemia, anorexia e enfraquecimento progressivo.

O *T. vivax* foi registrado pela primeira vez no Brasil no ano de 1972, em alguns búfalos no estado do Pará (LOSOS; IKEDE 1972), mas antes da primeira referência no Brasil, a presença do *T. vivax* foi registrada na Venezuela (1920), Colômbia (1931), Suriname e Guiana, (1939) (JONES; DÁVILA, 2001). Entretanto, é considerado o primeiro registro oficial de *T.*

vivax, o diagnóstico em búfalos nas cercanias de Belém realizado por Shawn e Larson (1972). Até então, acreditava-se que o surto estava contido apenas na região norte do país. Essa teoria caiu por terras quando, em 1985, o parasita foi identificado em um surto na região do Mato Grosso (SILVA, *et al.*, 1996).

Em 2002, uma propriedade localizada no município de Catolé do Rocha, no sertão da Paraíba, foi responsável pelo registro do primeiro surto do *T. vivax* no Nordeste. Foram 64 bovinos afetados em um rebanho de 130 animais. Destes, 11 morreram apresentando sintomas de febre, anemia, anorexia, hipoglicemia, incoordenação motora, além de lesões histopatológicas como meningoencefalite e malácia (BATISTA *et al.*, 2007).

A falta de conhecimento dos produtores sobre os surtos que estão ocorrendo nessas regiões, assim como a falta de informação sobre a doença e sua forma de transmissão, somados à falta de medidas preventivas e o fato de muitas vezes essa doença ser confundida com outras, não havendo o tratamento adequado, impulsionam a disseminação da doença, principalmente através do comércio de animais infectados para áreas livres (PEREIRA *et al.*, 2018).

A realização dessa pesquisa mostrou-se relevante por se tratar de uma doença com impactos negativos para o rebanho e motivo de causa grandes perdas econômica tais como: redução na produção leiteira, queda no desempenho produtivo, gastos com tratamento e honorários veterinários e mortes de animais, interferindo assim no lucro da produção. Dessa forma, o estudo acerca dos condicionantes dessa doença possibilita compreensão sobre o protozoário e permite elaboração de técnicas e ações que diminuam sua incidência. Assim sendo, com base na questão norteadora: quais as características das infecções causadas do *T. vivax* em rebanhos bovinos? O objetivo do estudo consistiu em apresentar uma revisão abordando os aspectos clínicos e patológicos da doença gerando informações pertinentes para o meio acadêmico, profissionais e produtores.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de revisão de literatura, de abordagem qualitativa, do tipo descritivo e exploratório. Em conformidade com Fortunato *et al.* (2013) uma revisão literatura, é estabelecida por um mecanismo de revisão de artigos e pesquisa já disponíveis na comunidade científicas, favorecendo a compreensão de bibliografia teórica e empírica, assim como estudos através de diversas abordagens metodológicas (quantitativa e qualitativa).

A produção desse estudo, direcionou-se pela questão norteadora: quais as características das infecções causadas do *T. vivax* em rebanhos bovinos? Para tal, será realizado levantamento bibliográfico nas bases de dados PUBVET, *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo) e outras plataformas de pesquisa vinculadas ao Google Acadêmico®. Os dados utilizados nesta pesquisa foram extraídos de um compilado de artigos em períodos e eventos, utilizou-se também monografias e outros tipos de publicações a partir das referências bibliográficas dos trabalhos já selecionados e de buscas na *internet*. Todo o material incluído nesta revisão foi selecionado considerando a pertinência ao tema e a qualidade dos estudos a partir do referencial teórico e metodologia adotados.

As obras utilizadas para a pesquisa foram selecionadas de acordo com o eixo temático deste estudo preconizando dados mais recentes e utilizando os descritores, palavras e assuntos: “*Trypanosoma vivax*”, “Sinais Clínicos”, “Bovinos”, “Diagnóstico”, “Controle”. Os resultados obtidos foram organizados em tópicos, sendo estes: *agente etiológico e transmissão; sinais clínicos, diagnóstico; tratamento; consequências diretas e indiretas; prevenção e controle.*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AGENTE ETIOLÓGICO E TRANSMISSÃO

O *Trypanosoma (Duttonella) vivax* é um protozoário flagelado é o agente etiológico da tripanossomose que mais acomete os bovinos, e é responsável por perdas econômicas consideráveis com alta morbidade e mortalidade do rebanho, além de causar diminuição da produção leiteira, problemas reprodutivos e abortos (LOPES *et al.*, 2018).

Os membros do gênero *Trypanosoma* são parasitas digenéticos, cujo ciclo vital envolve dois hospedeiros. Um destes, um animal vertebrado, é o hospedeiro final, enquanto diversos invertebrados hematófagos representam os hospedeiros intermediários ou vetores, os quais transmitem a infecção para novos hospedeiros vertebrados. No caso da transmissão mecânica, as formas sanguíneas dos tripanossomas são transferidas diretamente, de um mamífero para outro, por insetos hematófagos (por exemplo *Tabanus spp.* ou artificialmente por agulhas contaminadas com sangue infectado. Em contraste com a transmissão cíclica, que pode ser tão longa quanto for a vida do vetor. A habilidade para transmitir mecanicamente os tripanossomas é de curta duração (geralmente mensurada em minutos), dependendo da sobrevivência dos parasitas nas peças bucais do inseto (SILVA *et al.* 2002).

O *T. vivax* infecta várias espécies de animais ungulados domésticos e silvestres e a transmissão ocorre pela picada de insetos hematófagos, principalmente tabanídeos, como mutucas (*Tabanus spp.*), moscas dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*), mosca Tsé-Tsé ou por meios iatrogênicos. A transmissão mecânica pode ocorrer através do compartilhamento de perfurocortantes entre vários animais durante a aplicação de medicamentos ou vacinações. Na América do Sul, as principais vias de transmissão são pelos vetores mecânicos, os insetos hematófagos, e por fômites, como seringas e agulhas contaminadas (LOPES *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 1997).

O desenvolvimento dos tripanossomas nos hospedeiros mamíferos é relativamente simples. É iniciado pela introdução de metatripanossomas no hospedeiro. Isto pode ocorrer, passivamente, pela contaminação de membranas mucosas ou pele do hospedeiro mamífero ou ativamente pela inoculação através de uma picada (no caso de espécies *Salivaria*, como, por exemplo, *T. evansi* e *T. vivax*) (SILVA *et al.* 2002).

As condições da propriedade podem tornar locais propícios aos vetores. A introdução de animais advindos de áreas onde houveram surtos da doença para áreas livres da doença é um

fator importante associado à introdução e disseminação do agente no rebanho, promovendo uma ampla distribuição geográfica e disseminação do parasita (BRITO, 2011).

Capivaras podem ser reservatórios do *T. vivax*, a presença de um grande número desses animais perto dos bovinos é uma possível forma de entrada do agente no rebanho (SILVA *et al.* 2002).

A detecção tardia do protozoário é um dos fatores que contribuem para a ocorrência de surtos da doença, pois isso permite tempo suficiente para o agente se multiplicar e disseminar pelo rebanho (FIDELIS JUNIOR *et al.*, 2016).

SINAIS CLÍNICOS

A tripanossomose por *T. vivax* pode causar formas subaguda, o que acarreta em morte do animal em poucas semanas ou, a doença pode ser de forma crônica onde a doença se desenvolve progressivamente com parasitemia. Em gado Zebu puro, há maior probabilidade de desenvolver alta parasitemia, levando o animal à morte em pouco tempo (GARDINER *et al.*, 1989; LOSOS; IKEDE, 1972).

Não há sintomas patognomônicos dessa doença, os quais poderiam ajudar em um diagnóstico mais preciso. O animal pode apresentar quadros agudos que rapidamente evoluem para morte, ou podem apresentar quadros crônicos onde a doença afeta progressivamente o animal. Ainda, existem casos onde o animal não apresenta sinais clínicos e permanece assintomático (LINHARES *et al.*, 2006).

Nos casos de animais assintomáticos, preocupa-se pois a doença não é perceptível pelos sinais clínicos, o que os torna importantes fontes de infecção, transmitindo a doença para todo o rebanho (BERTHIER *et al.*, 2016). Ainda, alguns animais assintomáticos podem ter resultados negativos no exame parasitológico, pois em fases assintomáticas, os tripanosomas não se encontram no sangue, e sim, em regiões extravasculares como linfonodos (HOARE, 1972).

Por conta dos sinais clínicos serem inespecíficos, outras doenças podem ser confundidas como tristeza parasitária bovina causada pela *Babesia sp.*, *Anaplasma sp.* ou verminoses, que também causam anemia, fato que dificulta o diagnóstico definitivo, por isso estas doenças devem ser consideradas diagnóstico diferencial da tripanossomose (PAIVA *et al.*, 2000).

Em casos agudos, os animais apresentam alta parasitemia e podem morrer em 5 semanas. Os sinais clínicos comuns na fase aguda são: febre, letargia, fraqueza, anemia, secreção nasal mucosa, salivação, redução na produção leiteira, linfonodos palpáveis

aumentados, frequências cardíaca e respiratória aumentadas, mucosas apresentando petéquias e equimoses, membros rígidos e perda de peso. Em alguns casos, houveram relatos de animais que na fase aguda apresentaram lacrimação, edema subcutâneo da cabeça, epistaxe, aborto e disenteria. A sintomatologia nervosa pode ser observada quando o agente etiológico atinge o sistema nervoso (LOSOS; IKEDE, 1972; BATISTA *et al.* 2008).

Em casos crônicos, é comum o animal apresentar anemia e perda de massa muscular e gordura, aparentando extremo emagrecimento progressivo (UNSWORTH; BIRKETT, 1952).

O estado nutricional e sanitário do animal afeta intrinsecamente na resposta imune do animal à infecção, de forma que esses fatores vão influenciar na apresentação da doença. Um animal com nutrição e sanidade adequado pode controlar a infecção por *T. vivax* e evitar contaminação por infecções secundárias. A infestação por moscas, mutucas e carrapatos podem causar desconforto e estresse nos animais, o que é capaz de diminuir a resposta imune do organismo à uma infecção e ocasionar sinais clínicos mais evidentes, agravando o quadro clínico. A forma de manejo, alimentação e estresse influenciam na gravidade do quadro clínico, uma animal com um manejo adequado pode manter um equilíbrio na relação parasita-hospedeiro (SCHENK *et al.*, 2001; PAIVA *et al.*, 2000).

Durante a necropsia, pode-se perceber edema na região da barbela, palidez de carcaça, hidrotorax, líquido ascítico de coloração ictérica e linfadenomegalia. Além disso, pode ser encontrado hepatoesplenomegalia, nefrite intersticial multifocal e presença de líquido na cavidade pericárdica (CARVALHO *et al.*, 2008).

O sistema nervoso também pode estar afetado, de forma que na necropsia evidencie meningite e mielite com manguitos perivasculares, predomínio de células mononucleares e macrófagos, associados à presença de malácia e células Gitter (BATISTA *et al.*, 2007).

DIAGNÓSTICO

O *T. vivax* pode ser diagnosticado por diversas formas, que variam de acordo com a sensibilidade e especificidade dos testes, além de diferenças entre os métodos dependendo do estágio da doença. Para o diagnóstico associa-se o quadro clínico e técnicas parasitológicas, sorológicas e moleculares (MENESES, 2011).

As técnicas parasitológicas são as mais utilizadas a campo, devido à facilidade de execução e rapidez na detecção dos *trypanosomas*, principalmente o animal apresenta parasitemia alta. Dentre as técnicas parasitológicas pode-se citar: a técnica da gota espessa,

técnica do Microhematócrito ou Woo e a técnica do Buffy Coat (FRANGE, 2013; WOO, 1970; SILVA *et al.*, 2002; MURRAY *et al.*, 1977).

Método da gota espessa: Para este método, deve-se usar sangue periférico. Coloca-se uma pequena gota de sangue sobre uma lâmina e, com um palito, faz-se movimentos circulares, esticando a gota de maneira que fique com um diâmetro de 6 mm. Coloca-se a lâmina na estufa a 100°C, durante 30 minutos, para fixar a preparação. Posteriormente, cora-se com Giemsa sem fixar com álcool metílico. Na lâmina, o tripanossoma fica livre de eritrócitos, observando-se unicamente glóbulos brancos e plaquetas ao seu redor. (Silva *et al.* 2002).

Método de Woo ou do Microhematócrito: Preenche-se aproximadamente 2/3 do volume de um tubo capilar com o sangue a ser testado. É recomendável montar dois capilares por cada amostra de sangue. Sela-se com fogo ou com massa de modelagem uma das extremidades. Centrifuga-se e logo realiza-se a leitura ao microscópio. Pode-se montar uma lâmina, quebrando-se o tubo capilar na interface entre a parte líquida e a parte celular. Coloca-se uma ou duas gotas deste material numa lâmina e faz-se o esfregaço, o qual será corado e examinado ao microscópio, com objetiva de imersão. Para o Buffy Coat pode se montar uma lâmina, quebrando cada capilar na parte onde se divide a parte líquida com a parte celular, colocando assim uma ou duas gotas deste material numa lâmina e fazendo logo o esfregaço (WOO, 1971; SILVA, *et al.* 2002).

Os testes sorológicos mais utilizados são a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e o Ensaio de Imunoabsorção Enzimático (ELISA). Já os métodos de detecção molecular o mais empregado para o diagnóstico de tripanossomose é a Reação em Cadeia Polimerase (PCR). Ainda, pode-se fazer a pesquisa direta em esfregaço sanguíneo (SILVA *et al.*, 2002).

Durante a fase crônica da doença o animal pode apresentar resultados negativos nos testes parasitológicos, pois durante essa fase esses testes apresentam baixa sensibilidade devido à baixa parasitemia. Por isso, métodos sorológicos como a RIFI podem comprovar se os animais negativos nos exames parasitológicos eram realmente negativos. Tendo em vista esse fato, deve-se associar a técnica sorológica aos exames parasitológicos (FRANGE, 2013).

As alterações nos exames hematológicos mais observados são: anemia normocítica normocrômica, trombocitopenia, leucocitose por linfocitose, monocitose e eosinofilia. A anemia é um dos achados mais característicos da tripanossomose, sendo resultante de hemólise vascular, diminuição da eritropoiese, eritrofagocitose e hematopoiese inadequada. Nos estágios iniciais, a anemia ocorre com a diminuição da hemoglobina, sendo causada por mecanismos imunomediados, há casos de anemia grave e severa com leucopenia. Já na fase crônica, é

possível identificar anemia com leucocitose (SCHENK *et al.*, 2001; GERMANO *et al.*, 2017; CADIOLI *et al.*, 2012; ONO *et al.*, 2017; SAMPAIO, 2013).

Baixos valores do hematócrito podem ser identificados em animais com tripanossomose, uma das principais alterações hematológicas, o que pode ser resultante da eritrofagocitose, hemólise intravascular imunomediada e pela hematopoese inadequada (SALGADO *et al.* 2011).

Na bioquímica sérica, as alterações mais frequentes são a diminuição da glicose sanguínea, aumento dos parâmetros hepáticos e de ureia e creatinina. Pode ocorrer também a diminuição da albumina sérica com manutenção dos níveis de proteína total (SCHENK *et al.*, 2001).

Mesmo com alterações hematológicas e bioquímicas o animal pode não apresentar sinais clínicos da doença. Uma boa alimentação ajuda no controle da parasitemia do *T. vivax*, evitando que se eleve e cause sinais clínicos. Este fato depende da patogenicidade do protozoário e da susceptibilidade do hospedeiro (SCHENK *et al.*, 2001; MADRUGA, 2009).

A semelhança da sintomatologia com outras doenças, como anaplasmosse e babesiose, pode indicar que a tripanossomose bovina está sendo subdiagnosticada. Além disso, os medicamentos utilizados no tratamento de anaplasmosse e babesiose possuem certa eficácia contra tripanossomas, o que promove uma recuperação relativa do animal, acarretando em equívocos no diagnóstico (PEREIRA *et al.*, 2018).

TRATAMENTO

A rápida intervenção e o tratamento correto influencia no sucesso do combate à doença. O uso de drogas tripanocidas, ajuda a evitar óbitos e controla os sinais clínicos da enfermidade. O tratamento precoce nos estágios iniciais da doença, fase em que a parasitemia é mais alta, impede que a transmissão mecânica do *T. vivax* através do vetor ocorra e dissemine para o rebanho (STEPHEN, 1986).

As drogas mais utilizadas para o tratamento de infecções por *T. vivax* são o aceturato de diminazeno e cloreto de isometamídio (GONZATTI *et al.*, 2014). É importante que se faça o uso racional de antiparasitários no rebanho, sempre deve-se fazer o diagnóstico correto afim de apontar a necessidade do uso desses medicamentos, pois o uso indiscriminado pode causar resistência nos animais. A resistência à tripanocidas impede o eficiente tratamento ou profilaxia da doença (STEVENSON *et al.*, 2000).

O tratamento de bezerros *Bos taurus* e *Bos indicus* com dimenazene usando 10 mg/Kg de Berenil[®] em estágios terminais da enfermidade nos dias 41 e 42 da infecção tem sido registrado com sucesso (LOSOS, 1980). Tem sido demonstrada atividade tripanocida no soro de bovinos tratados com Dimenazene na dose de 7,0 mg/Kg por um período superior à 21 dias (PEREGRINE; MAMMAN, 1993). O Suramin pode ser usado na dosagem de 3g por animal (PEREGRINE, 1994). A dosagem curativa aconselhada pelo fabricante para Trypamidium [®] (isometamidium) é 1,0 mg/Kg. Para bubalinos, a dose para eliminar infecções varia de 3,5 mg/Kg à 16 mg/Kg (PEREGRINE; MAMMAN, 1993). O Suramin pode ser usado na dosagem de 3g por animal (PEREGRINE, 1994). A Melarsomina tem sido usada em búfalos na China na dose de 0,25 à 3,0 mg/Kg (PEREGRINE, 1994)

Vale ressaltar que o tratamento pode não eliminar o parasita, de forma que a infecção possa se reincidir quando o sistema imune do animal for afetado, como por exemplo estresse ou outras infecções por hemoprotozoários ou outras doenças (LINHARES *et al.*, 2006). Animais tratados ainda são susceptíveis a novas infecções, tendo em vista que os anticorpos para o parasito desaparecem dentro de um período de até dois anos (GARDINER; WILSON, 1987).

Dimenazene, Homidium, Isometamidium, Quinapiramina e Suramin são exemplos de medicamentos que têm sido usados no campo nos últimos 30 anos. O uso de cada um destes 5 compostos tem sido associado com o desenvolvimento de resistência à drogas em muitas situações de campo. Devido ao fato de muitos desses compostos serem quimicamente relacionados, a resistência cruzada tem sido relatada tornando o problema ainda maior (PEREGRINE, 1994).

CONSEQUÊNCIAS DIRETAS E INDIRETAS

As consequências diretas que envolvem a tripanossomose estão ligadas às perdas econômicas pela mortalidade e sinais clínicos que a doença provoca no rebanho, tais como: morte de animais, retardo do crescimento, redução da produção de leite e ganho de peso, aborto, perda de material genético, esterilidade temporária, lesões orgânicas e ausência dos animais que abortaram nas linhas de ordenha e de suas crias para reposição ou comercialização. Ainda, há os gastos envolvidos no tratamento de alto custo com drogas tripanocidas, diagnóstico que envolve assistência técnica, mão de obra especializada, gastos com médico veterinário e exames laboratoriais, profilaxia e pesquisas relacionadas à doença. (SILVA *et al.*, 1997; PEREIRA *et al.*, 2018).

As consequências indiretas que são provocadas pela doença estão relacionadas com a saúde humana, tendo em vista a diminuição na produção de carne e leite, os quais estando em falta causam deficiências proteicas. Além disso, afeta a agricultura pela perda de animais de tração. A produção pecuária também sofre impacto, considerando que a tripanossomose limita a possibilidade da introdução de reprodutores de raças exóticas, assim como impede que algumas áreas sejam utilizadas o ano todo, pois há épocas em que a incidência da doença aumenta. Em acréscimo, provoca prejuízos na economia, inviabilizando a exportação dos produtos de origem animal e implicando na importação destes produtos, já que a produção interna pode não estar sendo satisfatória devido a perda dos animais para a enfermidade em questão (SILVA *et al.*, 1997).

PREVENÇÃO E CONTROLE

O controle da tripanossomose consiste em controlar o vetor da doença, fazer o controle parasitológico do rebanho frequentemente, evitar o compartilhamento de agulhas, e controlar animais que vieram de áreas endêmicas para áreas livres. Deve-se também atentar em fazer frequentemente o exame parasitológico do rebanho, afim de identificar o agente e assim fazer rapidamente o tratamento adequado da doença para animais parasitados (BATISTA *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2008).

O trabalho publicado por Silva *et al.* relata que existem algumas alternativas para o controle dos vetores, dentre eles, está o incluso os meios de controle biológicos, que tem como objetivo reduzir a população dos vetores abaixo do limiar de transmissão que seria considerado eficiente. O requerimento básico para tais meios é ter à disposição uma produção do fator biológico em massa e ser hábil para manejar a interação do vetor e do patógeno transmitido.

Segundo consta em Silva *et al.* (2002), 74% dos ovos postos pelo vetor do *T. vivax* podem ser destruídos por pequenos insetos heminópteros (que podem também ser eliminados com o uso do inseticida) Já no período larval, existem diversos inimigos naturais para o vetor, tais como: fungos, nematoides, algumas moscas e pássaros. Já no estado adulto, são predados por animais como vespas e pássaros insetívoros.

Há também, ainda segundo Silva *et al.* (2002), a possibilidade do controle ser feito através do uso de inseticidas. Para tanto ele deve preencher os seguintes requisitos:

- a) Fácil de transportar, e se necessário, possa ser diluído conforme o desejado.
- b) Fácil de aplicar e aderente à superfície seja ela poupa ou animal.

- c) Prontamente transferível para o vetor após um breve contato
- d) Rapidamente absorvido através da cutícula e entre no inseto de modo que a morte ocorra relativamente rápido.
- e) Uma vez aplicado, ele deve ser estável à uma grande variabilidade de condições climáticas

Os inseticidas mais recomendados são os piretróides, pois são tóxicos para os vetores e quase não possuem toxicidade em mamíferos e aves. Por isso são indicados para áreas com grande variedade de fauna e flora. Atualmente as principais formas de utilização dos inseticidas são *pour on*, onde o inseticida é aplicado diretamente sobre o animal e em armadilhas impregnadas (SILVA *et al.* 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tripanossomose está disseminada no país e causa sérios problemas no rebanho bovino. A falta de conhecimento sobre a doença por parte dos produtores e profissionais é um agravamento para sua ocorrência, ocasionando a falta de diagnóstico e a disseminação da doença pelo país. Medidas de biossegurança devem ser incluídas na rotina das propriedades para que evite a ocorrência de surtos e perdas econômicas ocasionadas pela doença.

A falta de conhecimento e de informação sobre a doença, somados à falta de medidas preventivas, não havendo o tratamento adequado, colaboram para a disseminação da doença.

Ainda são necessários mais estudos sobre a epidemiologia de *T. vivax* e dos vetores da doença, assim como sua distribuição e prevalência em animais domésticos e silvestres no país, a fim de avaliar mais precisamente o impacto econômico que causa na pecuária. É importante que um programa para orientação de criadores sobre boas práticas de manejo dos animais seja instalado, assim como o aumento da fiscalização por parte das agências de defesa sanitária.

REFERÊNCIAS

BATISTA, J. S. *et al.* Trypanosomiasis by *Trypanosoma vivax* in cattle in the Brazilian semiarid: Description of an outbreak and lesions in the nervous system. **Veterinary Parasitology**, v.143, n.2, p.174-181, 2007.

BATISTA, J.S. *et al.* Aspectos clínicos, epidemiológicos e patológicos da infecção natural em bovinos por *Trypanosoma vivax* na Paraíba. **Pesq. Vet. Bras.**, v.28, n.1, p.63-69, 2008.

BERTHIER, D. *et al.* Tolerance to trypanosomatids: a threat, or a key for disease elimination? **Trends in Parasitology**, v.32, n.2, p.157-68, 2016.

BRITO, P.D. **Efeito da infecção por *Trypanosoma vivax* sobre a ingestão de alimentos, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de ovinos infectados experimentalmente.** 95 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2011.

CADIOLI, F.A. *et al.* First report of *Trypanosoma vivax* outbreak in dairy cattle in São Paulo state, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.2, p.118-124, 2012.

CARVALHO, A. U. *et al.* Ocorrência de *Trypanosoma vivax* no estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.3, p.769- 771. 2008.

FIDELIS JUNIOR, O.L. *et al.* Evaluation of clinical signs, parasitemia, hematologic and biochemical changes in cattle experimentally infected with *Trypanosoma vivax*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.25, n.1, p.69-81, 2016.

FRANGE, R. C. C. **Tripanossomíase em vacas na microrregião de Uberaba – MG: estudo soroepidemiológico e relato de surto.** Universidade de Uberaba, Uberaba – MG, 2013.

GARDINER, P.; WILSON, A. *Trypanosoma (Duttonella) vivax*. **Parasitology Today**, v.3, p.49- 52, 1987.

GARDINER, P.R. Recent studies of the biology of *Trypanosoma vivax*. **Advances in Parasitology**, v.28, p.229-317, 1989.

GERMANO, P.H.V. *et al.* Aspectos patológicos e clínicos de uma bezerra Holandesa infectada naturalmente por *Trypanosoma sp.* na região do Alto Paranaíba/MG. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v.15, n.2, p.609-610, 2017.

GONZATTI, M. I. *et al.* *Trypanosoma (Duttonella) vivax* and Trypanosomiasis in Latina America: Secadera/Huequera/Cacho Hueco. In: MAGEZ, S. & RADWANSKA, M. **Trypanosomes and Trypanosomiasis**. Springer-Verlag Wien, London, United Kingdom, 2014.

HOARE, C. A. The Trypanosomes of Mammals. **Blackwell Scientific Publications**, Oxford, USA, 1972.

JONES, T.W., DÁVILA, A.M., *Trypanosoma vivax* out of África. Trends in Parasitol. v.17, p.99-101, 2001

LEGER M.; VIENNE M. Epizootie a trypanosomes chez lês bovines de la Guayane Francais. **Bulln Société Pathol. Exotique** v12, [s.n], p:216-258, 1919.

LINHARES, G.F.C. *et al.* Tripanossomíase em bovinos no município de Formoso do Araguaia, Tocantins: relato de caso. **Ciênc. Anim. Bras.**, v.7, n.4, p.455-460, 2006.

LOPES, S.T.P. *et al.* *Trypanosoma vivax* em bovino leiteiro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.46, n.287, 2018.

Losos G.J. & Ikede B.O. 1972. Review of pathology of diseases in domestic and laboratory animals caused by *T. congolense*, *T. vivax*, *T. brucei*, *T. rhodesiense* and *T. congolense* Vet. Pathol. 9:267-274.

LOSOS, G.J.; IKEDE, B.O. **Review of pathology of diseases in domestic and laboratory animals caused by *Trypanosoma congolense*, *T. vivax*, *T. rhodesiense* and *T. gambiense***. Tororo: Uganda East African Trypanosomiasis Research Organization, 1972.

LOSOS, G. J. Diseases caused by *Trypanosoma evansi*, a review. Veterinary Research Communications, Dordrecht, v.4, p.165-181, 1980.

MADRUGA, C.R. Epidemiologia do *Trypanosoma vivax* no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, p.1-10, 2009.

MENESES, R. M. **Tripanossomose bovina em Minas Gerais: soroprevalência e fatores de risco**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte– MG, 2011.

MURRAY, M. *et al.* An improved parasitological technique for the diagnosis of African trypanosomiasis. Trans. **Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.71, p.317–318, 1977.

ONO, M.S.B. *et al.* Surto de *Trypanosoma vivax* em rebanhos bovinos na Zona da Mata do estado de Pernambuco. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.11, n.2, p.96-101, 2017.

PAIVA, F. *et al.* *Trypanosoma vivax* em bovinos no Pantanal do estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Bras. Parasitol. Vet.**, v.9, p.143-144, 2000.

PEREGRINE, A. S. Chemotherapy and Delivery Systems: Haemoparasites. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.54, p.223-248, 1994.

PEREGRINE, A. S.; MAMMAN, M. Pharmacology of Dimmenazene: A Review. *Acta Tropica*, Basel, v.54, p.185-203, 1993.

PEREIRA, H. D. *et al.* Aspectos clínicos, epidemiológicos e diagnóstico da infecção por *Trypanosoma vivax* em rebanho bovino no estado do Maranhão. **Pesq. Vet. Bras.**, v.38, n.5, p.896-901, 2018.

SALGADO, B.S. *et al.* What is your diagnosis? Lymphadenopathy in a cow with severe anemia. **Vet. Clin. Pathol.**, v.40, n.1, p.103-104, 2011.

SAMPAIO, P.H. **Resposta imune-humoral e proteinogramas séricos de bovinos naturalmente infectados pelo *Trypanosoma vivax***. 58f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

SCHENK, M.A.M. *et al.* Avaliação clínico-laboratorial de bovinos nelore infectados experimentalmente com *Trypanosoma vivax*. **Pesq. Vet. Bras.**, v.21, n.4, p.157- 161, 2001.

Silva R.A.M.S., Silva J.A., Schneider R.C., Freitas J., Mesquita D., Mesquita T., Ramirez L., Dávila A.M.R. & Pereira M.E.B. 1996. Outbreak of trypanosomiasis due to *Trypanosoma vivax* (Ziemann, 1905) in bovines of the Pantanal, Brazil. *Memórias Inst. Oswaldo Cruz* 91(5):561-562.

SILVA, R.A.M.S. *et al.* Métodos de diagnósticos parasitológicos das tripanossomoses bovinas e equinas. **Circ. Téc.**, v.41, Embrapa Pantanal, Corumbá, 2003.

SILVA, R.A.M.S. *et al.* **Tripanossomose bovina por *Trypanosoma vixax* no Brasil e Bolívia**: Sintomas clínicos, diagnósticos e dados epizootiológicos. Corumbá: EMBRAPA, 1997.

SILVA, R.A.M.S. *et al.* *Trypanosoma evansi* e *Trypanosoma vivax*: biologia, diagnóstico e controle. **Embrapa Pantanal**, Corumbá, 2002.

STEPHEN, L.E. Trypanosomiasis: a veterinary perspective. **Pergamon Press**, New York, 1986.

STEVENSON, P. *et al.* Comparison of the isometamidium-based trypanocidal drugs Samorin® and Veridium® in cattle under field conditions at Nguruman, Kenya. **Acta Tropica**, v.77, p.195-201, 2000.

UNSWORTH, K.; BIRKETT, J.D. The use of antrycide prosalt in protecting cattle against trypanosomiasis when in transit through tsetse areas. **Veterinary Record**, v.64, p.351-353, 1952.

WOO, P. T. K. Evaluation of the haemataocrit centrifuge and other techniques for the field diagnosis of human trypanosomiasis and filariasis. **Acta Tropica, Basel**, v.28, p.298-303, 1971

WOO, P. T. K. The haematocrit centrifuge technique for the diagnosis of African trypanosomosis. **Acta Tropica**, v.27, p.384-386, 1970.

ZAPATA, A. La afección de los ganados llamada vulgarmente "huequera", "secadera", "cachohueco". **Revta Med. Vet.**, Buenos Aires, 3:165-180, 1931.