

***TRYPANOSOMA VIVAX NA REPRODUÇÃO BOVINA***  
***TRYPANOSOMA VIVAX IN BOVINE REPRODUCTION***  
***TRYPANOSOMA VIVAX EM LA REPRODUCCIÓN BOVINA***

Maria Eduarda de Souza  
<https://orcid.org/0009-0005-9627-3226>  
Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - Rio de Janeiro - Brasil  
Cargo: Estudante de Medicina Veterinária  
Email: mariaeduarda08234@gmail.com

Matheus Landim Pereira  
<https://orcid.org/0009-0002-5420-3893>  
Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - Rio de Janeiro - Brasil  
Cargo: Estudante de Medicina Veterinária  
Email: pereiramatheuslandim@gmail.com

Lara Nogueira Silenciato  
<https://orcid.org/0000-0003-4534-9137>  
Docente Centro Universitário de Barra Mansa  
Barra Mansa - Rio de Janeiro - Brasil  
Cargo: Médica Veterinária, Dra.  
Email: larasileciato@hotmail.com

ARTIGO CIENTÍFICO  
Submetido em: 07/05/2023  
Aprovado em: 16/11/2023

## RESUMO

O *Trypanosoma vivax* é um protozoário, hemoparasita, que está sendo comum na região sul-fluminense. É transmitido por moscas hematófagas ou de forma iatrogênica, podendo causar diversos danos para o rebanho e impacto financeiro para o produtor, devido a sua patogenia, custos externos com tratamento e serviços veterinários. Nos bovinas ocorrem diversas disfunções placentárias, fetais, lesões testiculares e epididimárias. Sendo de suma importância seu diagnóstico e tratamento. O objetivo do projeto é demonstrar os efeitos prejudiciais no trato reprodutivo dos bovinos.

**Palavras-Chave:** Aborto, bovino, protozoário.

## RESUMEN

*Trypanosoma vivax* es un protozoo hemoparásito común en la región sur de Río de Janeiro. Se transmite por moscas hematófagas o iatrogénicamente, y puede causar diversos daños al rebaño e impacto económico al productor, debido a su patogénesis, costos externos con tratamiento y servicios veterinarios. En el ganado bovino se producen diversas disfunciones placentarias y fetales, lesiones testiculares y epididimarias. El diagnóstico y el tratamiento son extremadamente importantes. El objetivo del proyecto es demostrar los efectos nocivos sobre el tracto reproductivo del ganado vacuno.

**Palavras Clave:** Aborto, ganado, protozoário.

## ABSTRACT

*Trypanosoma vivax* is a protozoan, hemoparasite, which is common in the southern region of Rio de Janeiro. It is transmitted by hematophagous flies or iatrogenically, and can cause various damages to the herd and financial impact for the producer, due to its pathogenesis, external costs with treatment and veterinary services. In cattle, various placental and fetal dysfunctions, testicular and epididymal lesions occur. Diagnosis and treatment are extremely important. The objective of the project is to demonstrate the harmful effects on the reproductive tract of cattle.

**Keywords:** Abortion, cattle, protozoan.

## 1 INTRODUÇÃO

O *Trypanosoma vivax* é um hemoparasita originado da África, ele é o principal agente etiológico envolvido na tripanossomose bovina. Teve sua primeira referência no Brasil, em 1972, em um esfregaço sanguíneo de um búfalo do estado do Pará. (DAVILA & SILVA, 2000).

Sua incidência está fortemente relacionada a diversos casos de subfertilidade dos rebanhos acometidos pela doença. Em fêmeas, *T. vivax* provoca aborto, repetição de cio, queda na produção de leite, natimortos ou nascimento de crias fracas e anestro temporário ou permanente (BEZERRA & BATISTA, 2008). Nos machos foram relatadas lesões epididimárias e testiculares, baixa na qualidade do sêmen e infertilidade em casos crônicos da doença.

A tripanossomíase causa um impacto econômico significativo caracterizado por diminuição na produção de leite, carne e seus derivados, gastos com serviços veterinários, tratamento e morte dos animais afetados (GERMANO *et al.*, 2018). Os fármacos disponíveis para tratamento da infecção por *T. vivax* no Brasil têm se mostrado ineficientes, já que se observa recorrência na parasitemia dos animais infectados (BATISTA *et al.*, 2007).

## 2 DESENVOLVIMENTO

A tripanossomíase, nos últimos anos, tem sido descrita em diversos estados do Brasil na forma de surtos (CADIOLI *et al.*, 2012; PIMENTEL *et al.*, 2012; BASTOS *et al.*, 2017). O período pré-patente médio após a inoculação do *T. vivax* é de quatro dias por via intravenosa e de sete por via intramuscular em bovinos. Varia em função da resistência inata do hospedeiro, nível de anticorpos, estado nutricional, infecções intercorrentes e exposição a drogas terapêuticas (STEPHEN, 1986).

Apesar da multiplicação do *T. vivax* ocorrer na corrente circulatória, o período septicêmico é seguido pela migração extravascular do parasita (GARDINER, 1989). O que influi sobremaneira na fisiopatogenia das lesões inflamatórias e degenerativas, potencialmente atingindo o trato reprodutivo, sendo assim, tendo prejuízos reprodutivos no rebanho. Em machos observa-se perda da libido, retardamento da puberdade e má qualidade do sêmen. Em fêmeas acarreta anestro temporário ou permanente, ciclos estrais anormais, morte fetal, distocia, abortamento, morte neonatal (SILVA *et al.*, 2004).

A tripanossomose pode causar degeneração no hipotálamo, pituitária e gônadas, causando alterações cruciais na secreção de hormônios necessários para reprodução, portanto, ocorrem grandes desordens reprodutivas em machos e fêmeas (SEKONI, 1994). No Pantanal Mato-

Grossense relataram aborto em bovinos e observaram que a anemia acompanhada de aborto no terço final da gestação é um sinal clínico característico da tripanosomíase nessas regiões (SILVA *et al.* 2004).

## 2.1 CICLO BIOLÓGICO E TRANSMISSÃO

A transmissão biológica ocorre no continente africano pela mosca Tsé-tsé (SILVA, *et al.*, 2023). O ciclo biológico do *Trypanosoma vivax* envolve o hospedeiro mamífero e a mosca tsé-tsé (vetor biológico). Após a mosca ingerir o *T. vivax* em sua forma metacíclica durante o repasto sanguíneo, se inicia o ciclo de desenvolvimento característico do parasita na proboscídea do inseto. No entanto, o parasita adere à parede interna da proboscídea pela região flagelar e se diferencia em forma epimastigota, perdendo a capa de glicoproteínas superficiais e se multiplicando de forma intensa. Após isso, o *T. vivax* adquire nova capa de glicoproteína superficial, e diferencia-se em tripomastigota metacíclico. Ao retornarem a forma tripomastigota tornam-se altamente infectantes e passam a ser inoculados nos hospedeiros por moscas tsé-tsé durante a hematofagia, neles, se multiplicam na corrente sanguínea por divisão binária (GARDINER, 1989).

Na América do Sul, *T. vivax* adaptou-se a transmissão mecânica, sendo a forma de transmissão presente no Brasil devido à ausência do vetor biológico na região (SILVA, *et al.*, 2023), transmitindo de mamíferos infectados para saudáveis através de vetores mecânicos, principalmente, o díptero do gênero *Tabanus* spp. (COSTA, 2018; BASTOS *et al.*, 2017), outros dípteros como *Stomoxys calcitrans* e *Haematobia irritans* também causam transmissão mecânica (CADIOLI *et al.*, 2012). assim se tornou possível a disseminação da infecção mesmo na ausência de seu vetor biológico, transmitindo de um mamífero para outro (BATISTA *et al.*, 2007).

Além de moscas, o compartilhamento de agulhas e seringas infectadas, principalmente para administração de ocitocina em bovinos leiteiros, está associado a um maior risco de disseminação do protozoário nos rebanhos (BASTOS *et al.*, 2017), sendo um importante transmissor da tripanossomose bovina.

## 2.2 EPIDEMIOLOGIA

Alguns pesquisadores sugerem que a movimentação, aumento do comércio e transporte de bovídeos, os surtos da doença passaram a ser recorrentes em diversos estados do Brasil, tais como Tocantins (LINHARES et al., 2006), Maranhão (GUERRA et al., 2013), Minas Gerais (CARVALHO et al., 2008) e Rio Grande do Sul (SILVA et al., 2009). Devido ao fato de que rebanhos infectados por *T. vivax* migrando para áreas livres do agente e a habilidade do parasita em se adaptar a novos vetores, são responsáveis pela ampla distribuição geográfica e disseminação do parasita (CAMORI et al., 2021).

O primeiro relato oficial da ocorrência de *T. vivax* na região Sudeste foi realizado por Carvalho et al. (2008), no estado de Minas Gerais. No Estado de São Paulo, observaram-se casos de infecção por *T. vivax* em vacas leiteiras na cidade de Lins. Do total de 1080 bovinos da raça Girolando e Holandesa, 98,36% das amostras de soro apresentaram-se IgG-anti *T. vivax*. O hemoparasita foi observado em esfregaços sanguíneos e a espécie foi diagnosticada como *T. vivax* por PCR (CADIOLI, et al., 2012).

As taxas de infecção em bovinos nas áreas endêmicas variam consideravelmente e podem atingir números superiores a 60% (RADOSTITS et al., 2002). E o coeficiente de morbidade durante surtos pode alcançar 70% e a mortalidade é influenciada por características do agente patogênico e grau de resistência do hospedeiro (RADOSTITS et al., 2002).

## 2.3 SINTOMATOLOGIA CLÍNICA

A ação do *Trypanosoma vivax* na gestação é evidente em diversos casos; morte durante a gestação, gestação anormal, aborto, distocia, parto prematuro, baixo peso ao nascer, natimorto, infecção fetal transplacentária e morte neonatal, além de outros efeitos patogênicos sobre fetos e descendentes foram relatados (SEKONI, 1994).

Okech *et al.* (1996) estudaram os efeitos da infecção por *T. vivax* na gestação avançada e no retorno à ciclicidade pós-parto de bovinos. Os autores relataram nascimentos prematuros, perdas perinatais, retenção placentária, baixo peso dos bezerros ao nascimento e, ainda, prolongado anestro pós-parto. Foi confirmado também a ocorrência da transmissão transplacentária de *T. vivax* em vacas através da detecção de alta parasitemia em um bezerro nascido de uma vaca infectada no terceiro trimestre da gestação (OGWU *et al.*, 1986).

As manifestações clínicas em bovinos machos se caracterizam por lesões no epidídimo e no testículo, principalmente, que dependendo de sua gravidade pode levar inclusive a

infertilidade (SEKONI *et al.*, 1990; ADAMU *et al.*, 2007), redução na concentração espermática e diminuição da quantidade de líquido seminal com grande porcentagem de espermatozoides em formato anormal.

Neste estudo por Adamu *et al* (2007) indica que os danos em testículos e epidídimos de zebuínos experimentalmente infectados por *T. vivax* ocorrem aos 14, 28 e 56 dias pós-infecção. Com o decorrer da infecção, há depleção das células espermatógênicas, hipoplasia dos túbulos seminíferos e o desaparecimento das células de sertoli. No epidídimo, os danos chegaram a 60% de comprometimento do parênquima, verificando-se áreas focais de necrose.

No recente trabalho desenvolvido por Couto *et. al.*, (2022) onde 8 bovinos machos foram experimentalmente infectados por *Trypanosoma vivax*, foi detectado no sêmen de 5 animais aos 7, 14, 56, 70 e 120 dias pós-infecção (DPI), nos testículos de 4 animais, no epidídimo e na gordura localizada ao redor do testículo de outros dois. Formas tripomastigotas de *T. vivax* não foram encontradas em nenhuma amostra de sêmen. Os espermatozoides dos bovinos infectados apresentaram menor turbulência ( $p \leq 0,05$ ) aos 7, 14, 35, 56, 120 e 182 DPI, menor vigor ( $p \leq 0,05$ ) aos 120 DPI e mais anormalidades espermáticas ( $p \leq 0,05$ ) quando comparados aos outros 8 animais do grupo controle. Os resultados do estudo destacam a presença de DNA de *T. vivax* no sêmen de bovinos infectados e a relevância desta doença também para bovinos reprodutores machos.

## 2.4 DIAGNÓSTICO

As principais formas de diagnóstico para averiguar a presença do *Trypanosoma vivax* variam conforme o grau de estágio da doença. Entretanto, é feito por uma combinação entre o quadro clínico, técnicas parasitológicas, sorológicas e moleculares (MENESES, 2011).

As técnicas parasitológicas para avaliar a presença do *T. vivax* em campo são simples, destacando-se a técnica da gota espessa (SILVA *et al.*, 2002), técnica do Microhematócrito ou Woo (WOO, 1970) e por fim, a técnica do Buffy Coat (Murray *et al.*, 1977). Já para a realização de um exame sorológico é utilizado a reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e o Ensaio de Imunoabsorção Enzimático (ELISA). Para um exame mais específico, sendo um método de detecção molecular o mais difundido é a Reação em Cadeia Polimerase (PCR) (SILVA *et al.*, 2002).

## 2.5 TRATAMENTO

No Brasil é mais utilizado no tratamento da tripanossomose em bovinos o aceturato de diminazeno e o cloreto de isometamidium (GONZATTI *et al.*, 2014; GERMANO *et al.*, 2018). Porém, o tratamento não garante a eliminação completa do parasita, podendo ocorrer reativação da infecção em situações de comprometimento imunológico (LINHARES *et al.*, 2006).

Alguns estudos já mostram a recidiva clínica quando os animais são tratados com acetato de diminazeno, portanto, o cloreto de isometamidium é atualmente o princípio ativo indicado (CADIOLI *et al.*, 2012; GIORDANI *et al.*, 2016).

## 2.6 CONTROLE E PREVENÇÃO

Considera-se que a prevenção, diagnóstico precoce e tratamento são de suma importância para evitar a propagação da doença nos plantéis e conseqüentemente mitigar os prejuízos causados por essa enfermidade (BRUNCH, *et. al.* 2021).

Em áreas endêmicas o uso de fármacos tripanocidas devem ser associados a medidas preventivas, como o controle vetorial com drogas pour on e inseticidas, evitar o uso compartilhado de seringas também é indicado, realizar diagnósticos de alta sensibilidade e especificidade, melhoria dos aspectos sanitários das unidades produtivas e melhor controle no transporte de animais oriundos de áreas endêmicas (OSÓRIO *et al.*, 2008; FELIPE, 2019).

Além disso, pode ser utilizado dosagem profilática com o princípio ativo Cloreto de Isometamidium, sendo 0,5-1,0 mg/kg (CASTELLI, *et. al.*, 2021)

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Infere-se, então, que a tripanossomose bovina apresenta grande desafio por ser uma patologia de difícil diagnóstico devido ao custo e seu caráter silencioso inicialmente no rebanho. É definida como uma doença causadora de anemia acompanhada por diminuição do escore corporal, redução da produtividade, apatia e letargia (SILVA, *et al.*, 2023) além de sua dificuldade na eficiência do tratamento. Seu tratamento se dá por alguns fármacos à base de Cloreto de Isometamidium, os quais não possuem eficácia significativa, porém, são utilizados como tratamento e prevenção.

Portanto, vale ressaltar a importância de estudos sobre o *Trypanosoma vivax*, parasita encontrado por todo o país, prejudicando a saúde do rebanho nacional e impactando economicamente de forma significativa a produção leiteira (GERMANO *et al.*, 2018).

#### **4 AGRADECIMENTOS**

Em agradecimento ao apoio dos professores Alexandre Galvão e Laura Iglesias, expressamos nossa profunda gratidão pela dedicação incansável, boa vontade e compromisso, nos auxiliando na construção do trabalho e no domínio do conteúdo. Suas orientações e suporte foram fundamentais para o desenvolvimento do nosso projeto acadêmico, permitindo-nos aprimorar nossas habilidades de pesquisa. Estamos totalmente gratos por sua disponibilidade constante em esclarecer nossas dúvidas e compartilhar seus conhecimentos.



## REFERÊNCIAS

- ABRÃO, D.C., DE CARVALHO, A.U., FILHO, E.J.F., SATURNINO, H.M., RIBEIRO, M.F.B. Impacto econômico causado por *Trypanosoma vivax* em rebanho bovino leiteiro no Estado de Minas Gerais. *Ciência Animal Brasileira – Goiânia*, v. 1, p. 672–676. 2009.
- ADAMU, S., FATIHU, M.Y., USEH, N.M., MAMMAN M., SEKONI V.O. & ESIEVO K.A.N. 2007. Sequential testicular and epididymal damage in zebu bulls experimentally infected with *Trypanosoma vivax*. *Veterinary Parasitology*, 143:29-34. 2007.
- BASTOS, T. S. A. *et al.* First outbreak and subsequent cases of *Trypanosoma vivax* in the state of Goiás, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 26, p. 366-371, 2017.
- BASTOS, T.S.A., LINHARES, G.F.C., FREITAS, T.M.S., SILVA, L. A. F., CUNHA, P. H. J. Surto de tripanossomose bovina desencadeado após manejo inadequado durante aplicação de medicamento endovenoso. *Ars Veterinaria* v.29. p.63. 2013.
- BATISTA J.S., BEZERRA F.S.B., LIRA R.A., CARVALHO J.R.G., ROSADO NETO A.M., PETRI A.A. & TEIXEIRA M.M.G. Aspectos clínicos, epidemiológicos e patológicos da infecção natural em bovinos por *Trypanosoma vivax* na Paraíba. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 28:63-69. 2008.
- 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*, Amsterdam, v. 143, p. 174-181, 2007.
- BASTOS, T.S.A.; FARIA, A.M.; MADRID, D.M.D.C. *et al.* Primeiro surto e casos subsequentes de *Trypanosoma vivax* no Estado de Goiás, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.26, p.366-371, 2017
- Bruch, D. D., & Goiozo, P. F. I. TRIPANOSSOMÍASE BOVINA: REVISÃO DE LITERATURA. *Anais do EVINCI-UniBrasil*, v7, p233-241, 2021.
- COSTA, R.V.C. *Trypanosoma vivax* em bovinos no estado do Rio de Janeiro. 2018. 83f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).
- CADIOLI, F. A. *et al.* First report of *Trypanosoma vivax* outbreak in dairy cattle in São Paulo state, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 21, p. 118-124, 2012.
- CAMORI C.H, MAGALHÃES, G.M, GRANDO, T.M. Tripanosomiasis en el ganado: breve revisión de la literatura. *Vet. zootec*; 29: 1-9, 2022.
- CARVALHO, A. U.; ABRÃO, D. C.; FACURY FILHO, E. J.; PAES, P. R. O.; RIBEIRO, M. F. B. Ocorrência de *Trypanosoma vivax* no estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 60, p. 769-771, 2008.
- CASTELLI, G. S. N., DA SILVA, R. E., DA COSTA, A. P., & MARCILI, A. *Trypanosoma vivax*: uma breve revisão *Trypanosoma vivax*: a brief review. *Brazilian Journal of Development*, v7, p109155-109171, 2021.

COSTA R.V.C., ABREU A.P.M., MACHADO M.N., THOMÉ S.M.G., MASSARD C.L., SANTOS H.A. & BRITO M.F. Tripanossomíase em bovinos no estado do Rio de Janeiro. Pesquisa Veterinária Brasileira. 36: 161-163. 2016

CUGLOVICI, D.A.; BARTHOLOMEU, D.C.; REIS-CUNHA, J.L. *et al.* Epidemiologic aspects of an outbreak of *Trypanosoma vivax* in a dairy cattle herd in Minas Gerais state, Brazil. Vet. Parasitol., v. 169, p. 320-326, 2010.

DÁVILA, A.M.R.; SILVA, R. A.M. S. Animal Trypanosomiasis in South America: Current Status, Partnership, and Information Technology. Annals of the New York Academy of Sciences, 916:199-212, 2000.

FELIPE, C.; KATAOKA, A. Tripanossomíase bovina: uma breve revisão. Scientific Electronic Archives, v. 12, p. 159-168, 2019.

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

GERMANO, P. H. V. *et al.* Tripanossomose bovina: revisão. PubVet Medicina Veterinária e Zootecnia, Maringá, v. 12, p. 1-6, 2018.

GIORDANI, F.; MORRISON, L.; ROWAN, T. G.; KONING, H. P.; BARRET, M. P. The animal trypanosomiasis and their chemotherapy: a review. Parasitology, v. 143, n. 14, 10 dez. 2016.

GONZATTI, M. I.; GONZALEZ-BARADAT, B.; ASO, P. M.; REYNA-BELLO, A. *Trypanosoma* (Duttonella) *vivax* and Typanosomosis in Latin America: Secadera/Huequera/Cacho Hueco. In: Trypanosomes and Trypanosomiasis. Vienna: Springer Vienna, 2014.

GUERRA N.R., MONTEIRO M.F.M., SANDES H.M.M, CRUZ N.L.N., RAMOS C.A.N., SANTANA V.L.A., SOUZA M.M.A. & ALVES L.C. Detecção de anticorpos IgG anti-*Trypanosoma vivax* em bovinos através do teste de Imunofluorescência Indireta. Pesquisa Veterinária Brasileira. 33: 1423-142; 2013.

LINHARES, G. F. C.; FILHO, F. C. D.; FERNANDES, P. R.; DUARTE, S. C. Tripanossomíase em bovinos no município de Formoso do Araguaia, Tocantins (relato de caso). Ciência Animal Brasileira, v. 7, p. 455–460, out. 2006.

LOSOS G.J. & IKEDE B.O. Review of pathology of diseases in domestic and laboratory animals caused by *T. congolense*, *T. vivax*, *T. brucei*, *T. rhodensiense* and *T. congolense*. Vet. Pathol. 1972.

MADRUGA C.R. Epidemiologia do *Trypanosoma vivax* no Brasil. Ciência Animal Brasileira. 0: 1-10. 2009.

MENESES, R. M. Tripanossomose bovina em Minas Gerais: Soroprevalência e fatores de risco. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte– MG. 61p 2011

MURRAY, M., MURRAY, P. K. & MCINTYRE, W. I. M. An improved parasitological technique for the diagnosis of African trypanosomiasis. *Trans. Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 71, 317–318. 1977.

OGWU D., NJOKU C.O., OSORI D.I.K. Effects of experimental *Trypanosoma vivax* infection on first-, second-, and third-trimester pregnancy in heifers. *Theriogenology*, 25:383- 398. 1986

OKECH G., WATSON E.D., LUCKINS A.G. & MAKAWITI W. The effects of *Trypanosoma vivax* infection on late pregnancy and postpartum return to cyclicity in Boran cattle. *Theriogenology*, 46:859-869. 1996.

Osório, A. L. A. R., Madruga, C. R., Desquesnes, M., Soares, C. O., Ribeiro, L. R. R., & Costa, S. C. G. D. *Trypanosoma* (*Duttonella*) *vivax*: its biology, epidemiology, pathogenesis, and introduction in the New World—a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v103, p1-13. 2008.

PAIVA, F., LEMOS, R.A.A., NAKASATO, L., MORI, A.E., BRUM, K.B., BERNARDO, K.C., Ocorrência de *Trypanosoma vivax* em bovinos do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. I. Acompanhamento clínico, laboratorial e anatomopatológico de rebanhos infectados. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* v.9, p.135–141, 2000.

PIMENTEL, D. S. *et al.* First report and molecular characterization of *Trypanosoma vivax* in cattle from state of Pernambuco, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 185, p. 286-289, 2012.

RADOSTITS, OM, GAY, CC, BLOOD, DC E HINCHCLIFF, KW. Doenças causadas por bactérias IV. In: *Clínica Veterinária: Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos*, 9ª Edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 817-824, 2002.

SEKONI V.O., NJOKU C.O., KUMI-DIAKA J. & SAROR D.I. Pathological changes in male genitalia of cattle infected with *Trypanosoma vivax* and *Trypanosoma congolense*. *British Vet. J.* 146:175-80. 1990.

SEKONI, V. O. Reproductive disorders caused by animal trypanosomiasis: A review. *Theriogenology*, New York, v. 42, p. 557-570, 1994.

SEKONI V.O., REKWOT P.I., BAWA E.K. Effects of *Trypanosoma vivax* and *Trypanosoma congolense* infections on the reaction time and semen characteristics of Zebu (Bunaji) x Friesian crossbred bulls. *Theriogenology* 61: 55-62, 2004.

SILVA R.A.M.S., PELLEGRIN A.O., RAMIREZ E.S.S.L.L. & DÁVILA A.M.R. 2004. Abortos por *Trypanosoma vivax* no Pantanal Mato-Grossense e Bolívia. *Embrapa Pantanal*, Corumbá. v75. 30p, 2004

SILVA, R. A. M. S., DÁVILA, A. M. R., SEIDL, A. & RAMIREZ, L. *Trypanosoma evansi* e *Trypanosoma vivax*— Biologia, Diagnóstico e Controle. EMBRAPA, Corumbá, BR. v1. 140p, 2002

SILVA, A. S. DA, COSTA, M. M.; POLENZ, M. F.; POLENZ, C. H.; TEIXEIRA, M. M.; LOPES, S. T. A. *et al.* Primeiro registro de *Trypanosoma vivax* em bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, v. 39, p. 2550–2554, 2009.

STEPHEN L.E. 1986. Trypanosomiasis: a veterinary perspective. New York: Pergamon Press. v1 533p. 1986

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