

RESPOSTA IMUNITÁRIA HUMORAL DE OVINOS EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS COM *TRYPANOSOMA EVANSI*

(HUMORAL IMMUNE RESPONSE OF SHEEPS EXPERIMENTALLY INFECTED WITH
TRYPANOSOMA EVANSI)

(RESPUESTA INMUNE HUMORAL DE OVINOS INFECTADOS EXPERIMENTALMENTE CON
Trypanosoma evansi)

P. B. PASSOS¹, L. C. MARQUES^{2*}, R. Z. MACHADO³, F. A. CADIOLI¹, L. P. C. T. AQUINO⁴,
T. H. C. PATELLI¹, T. R. ALMEIDA⁵, M. C. A. TEIXEIRA¹

RESUMO

A presente pesquisa objetivou estudar a resposta imunitária humoral de ovinos experimentalmente infectados com *T. evansi*. Para tal, foram utilizadas dez fêmeas, com idade aproximada de oito meses, com variado grau de mestiçagem, clinicamente saudáveis e sorologicamente negativas para a presença de anticorpos anti-*T. evansi* (Reação de Imunofluorescência Indireta - RIFI). Desses dez animais, quatro foram utilizados como testemunhos (G3) e os seis restantes constituíram os grupos G1 e G2. As ovelhas do G1 e G2 foram inoculadas via intravenosa, com cerca de $2,4 \times 10^6$ e $2,4 \times 10^7$ tripomastigotas de *T. evansi*, respectivamente. A pesquisa de anticorpos anti-*T. evansi* foi realizada diariamente até o 14º dia após as inoculações (DAI), semanalmente até 133º DAI e a cada 15 dias até o 253º DAI. O curso da doença foi assintomático e anticorpos anti-*T. evansi* foram identificados no soro dos ovinos inoculados a partir do 14º DAI. Títulos crescentes foram verificados entre o 30º e 90º DAI e, após esse período, mantiveram-se elevados até o final do período de observação. Os ovinos que receberam maior inóculo (G2) apresentaram em média maiores títulos de anticorpos anti-*T. evansi*.

PALAVRAS CHAVE: *Trypanosoma evansi*. Tripanossomíase. Ovinos. Resposta imune.

SUMMARY

This research investigated the humoral immune response in sheep experimentally infected with *Trypanosoma evansi*. Ten healthy eight-months-old crossbred ewes were used. The animals were previously tested by fluorescent antibody test (IFAT) and were serum negative for *T. evansi*. Four of them were kept as non-infected controls; three animals were experimentally infected by intravenous route with approximately 2.4×10^6 and the remaining three with 2.4×10^7 trypomastigotes of *T. evansi*. Serum samples of the experimentally *T. evansi*-infected and non-infected sheep were obtained before inoculation and daily thereafter until 14 days post infection (DPI). Later, the serum samples were obtained weekly and biweekly until the 133rd and 253rd DPI, respectively. No clinical signs were observed. The immune responses started on the 14th DPI and progressive increases in antibodies levels were documented between the 30th and the 90th DPI. After this period the levels of antibodies remained high up to the end of the observation period. Sheep experimentally infected with 2.4×10^7 trypomastigotes of *T. evansi* showed the highest IFAT values.

¹ Médico Veterinário, Doutorando em Medicina Veterinária, FCAV/Unesp.

² Médico Veterinário, Professor Titular da FCAV/Unesp. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP. End. Eletrônico: lmarques@fcav.unesp.br

³ Médica Veterinária, Professora Titular da FCAV/Unesp.

⁴ Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária.

⁵ Graduanda em medicina veterinária, bolsista de iniciação científica junto ao programa PIBIC/CNPq

KEY-WORDS: *Trypanosoma evansi*. Trypanosomiasis. Sheep. Immune response.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como fin estudiar la respuesta inmune humoral de ovinos experimentalmente infectados con *T. evansi*. Fueron utilizadas diez hembras de aproximadamente ocho meses de edad, con varios grados de mestizaje, clínicamente sanas y seronegativas para la presencia de anticuerpos anti-*T. evansi* (Reacción de Inmunofluorescencia Indirecta – RIFI). Los animales fueron distribuidos en tres grupos, el primero (G1) y el segundo (G2), con tres animales cada uno, fueron inoculados por vía intravenosa con aproximadamente $2,4 \times 10^6$ y $2,4 \times 10^7$ tripomastigotes de *T. evansi*, respectivamente. El tercer grupo (G3), de cuatro animales sin infectar, fue utilizado como control. La verificación de anticuerpos por RIFI anti-*T. evansi* fue realizada diariamente hasta el día 14 post inoculación (p.i.), semanalmente hasta el día 133 p.i. y quincenalmente hasta el día 253 p.i. Los resultados indicaron la presencia de anticuerpos anti-*T. evansi* a partir del día 14 p.i., conservando una relación creciente entre los días 30 y 90 p.i. y manteniéndose elevados hasta el final del período de observación. Los ovinos que recibieron un mayor inóculo (G2) presentaron títulos mas altos de anticuerpos anti-*T. evansi* en promedio.

PALABRAS-CLAVE: *Trypanosoma evansi*. Tripanosomiasis. Ovinos. Respuesta inmune.

INTRODUÇÃO

Trypanosoma evansi foi descrito pela primeira vez em 1880 por Griffith Evans, que o observou em sangue de cavalos e camelos na região de Punjab, Índia (WOO, 1977). A partir de então, doenças semelhantes causadas por tripanossomos indistinguíveis de *T. evansi*, foram relatadas em várias partes do mundo e em vários hospedeiros mamíferos. É doença conhecida pelos nomes vulgares de surra na Índia, “el debab” na África, murrina no Panamá, “mal de caderas” no Paraguai e Argentina, “mal das cadeiras” e “quebra bunda” no Brasil, entre outros (AQUINO, 1997).

No diagnóstico da enfermidade, a exploração clínica e o estudo dos sintomas dos animais doentes podem ser de algum valor orientador, entretanto, não são conclusivos. O diagnóstico realizado por meios parasitológicos diretos são efetivos quando os parasitas estão presentes em grande número no sangue periférico. O esfregaço de sangue corado tem pouca sensibilidade, particularmente quando as parasitemias são baixas e intermitentes (LOSOS, 1980, MONZON et al., 1983 e MONZON et al., 1984). O método de concentração (centrifugação de Strout) é mais sensível que o esfregaço, porém a amostra de sangue deve chegar ao laboratório refrigerada, em tempo não superior a 48 horas (MONZON et al., 1983).

Monzon et al. (1990) compararam seis métodos parasitológicos para o diagnóstico de *T. evansi* em eqüinos, obtendo sensibilidade de 88,2% na inoculação de camundongos, 71,1% com a técnica de centrifugação do hematócrito, 63,3% com a técnica de exame da “papa” de leucócitos, 53,8% na gota espessa, 46,1% no método de concentração de Strout modificado e 45,6% no esfregaço corado pelo Giemsa. Embora a inoculação de sangue suspeito em animais de laboratório seja um dos

métodos parasitológicos de maior sensibilidade, a reprodução da enfermidade depende da quantidade de parasita inoculado, assim como da virulência da cepa atuante, requerendo, às vezes, estrito controle da parasitemia, que pode aparecer em prazo de tempo muito variável (MONZON e MANCEBO, 1986).

Conseqüentemente, os métodos imunológicos, a fim de demonstrarem as reações antígeno-anticorpo, adquirem especial importância. Imunologicamente, um parasita somente será eficiente se conseguir se integrar a um hospedeiro, de tal forma que não seja reconhecido como estranho. De acordo com Gomez (1956), que estudou a infecção em cães, o número de tripanossomos na circulação é controlado por dois processos: fagocitose no fígado e baço (imunidade celular) e lise dos tripanossomos circulantes, resultante da ação conjunta de anticorpos específicos e complemento (imunidade humoral).

Marques et al. (2001), no estudo da infecção experimental em eqüinos, detectaram pela RIFI anticorpos anti-*T. evansi* (títulos $\geq 1:50$) a partir do 8º DAI, notando que os títulos de anticorpos se elevaram significativamente após a 4ª semana de evolução. Aquino et al. (1999) no estudo da infecção experimental de *T. evansi* em cães observaram padrão de resposta imune humoral homogêneo, sendo os anticorpos anti-*T. evansi* identificados a partir do 12º DAI (títulos $\geq 1:80$). BAKos e Bustamante (1982) e Quiñones Mateu et al. (1994) consideraram como reagentes positivos para o mal das cadeiras, soros de eqüinos que apresentaram fluorescência a partir da diluição de 1:8 e 1:10, respectivamente. Monzon (1987) considerou significativa para a detecção de anticorpos anti-*T. evansi* toda amostra reativa a partir da diluição de 1:64. De um total de 60 soros de eqüinos com mal das cadeiras, 57 reagiram positivamente com títulos que variavam de 1:64 a $\geq 1:1024$.

Concluiu que a sensibilidade da RIFI para o diagnóstico dessa enfermidade em equinos é de 95%. Ainda verificou em um equino experimentalmente inoculado, via intravenosa, com *T. evansi*, que os títulos de anticorpos (1:16) apareceram por volta do 7º DAI e começaram a subir significativamente após o 21º DAI, alcançando valores máximos no 50º DAI. Luckins et al. (1979) e Payne et al. (1991) determinaram que o ELISA-teste apresenta sensibilidade na detecção de anticorpos anti-*T. evansi* em 95% dos animais infectados. A prova de aglutinação direta, para o diagnóstico do mal das cadeiras apresenta, também, sensibilidade variável, haja vista que sua especificidade oscila entre 81,2% e 97% (MONZON, 1993 e MONZON et al., 1994).

A surra em ruminantes (POCHINI, 2000, ESPINOZA et al., 2002) tem sido descrita como infecção sub clínica, com sintomatologia inespecífica e de difícil diagnóstico. Na literatura compilada, verifica-se escassez de estudos sobre infecção natural ou experimental em ovinos pelo *T. evansi*. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a resposta imunitária humoral de ovinos experimentalmente infectados com *T. evansi*, através da RIFI.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas dez ovelhas, com idade aproximada de oito meses, com variado grau de mestiçagem, clinicamente sadias e sorologicamente negativas (RIFI) para a presença de anticorpos anti-*T. evansi*. Os animais foram mantidos em baias devidamente teladas e foram alimentadas “ad libitum” com água, sal mineralizado, silagem de milho (*Zea mays*) e feno de coast cross (*Cynodon dactylon* L.) e ainda suplementados com ração comercial na proporção de 300g/animal/dia.

Desses dez animais, quatro foram utilizados como testemunhos (02, 04, 05, e 08 – G3) e os seis restantes constituíram os grupos G1 (ovelhas 01, 03, 07) e G2 (ovelhas 06, 09, 10). As ovelhas do G1 e G2 foram inoculadas via intravenosa, com cerca de $2,4 \times 10^6$ e $2,4 \times 10^7$ tripomastigotas de *T. evansi*, respectivamente.

Alíquotas de sangue, para obtenção de soro, foram colhidas, por punção da veia jugular externa, imediatamente antes das inoculações, diariamente até 14º DAI e, posteriormente, semanalmente até 133º DAI e quinzenalmente até 253º DAI.

A pesquisa de anticorpos da classe IgG, anti-*T. evansi*, foi realizada pela da RIFI de acordo com a técnica preconizada por Aquino (1997). Os soros foram testados em sucessivas diluições a partir de 1:80. O conjugado empregado foi a gamaglobulina de camundongo anti-IgG de ovino acoplada ao isotiocianato de fluoresceína (IgG de camundongo anti-IgG de ovino – molécula total - Sigma).

RESULTADOS

O curso da doença foi assintomático e a recíproca dos títulos de anticorpos anti-*T. evansi* obtidos em soro dos ovinos infectados e testemunhos encontram-se sintetizados na Tabela 01. Anticorpos anti-*T. evansi* (títulos $\geq 1:80$) foram detectados a partir do 14º DAI no ovino 03 (G1) e 09 G2. Todos os animais inoculados apresentaram anticorpos anti-*T. evansi*, sendo os maiores títulos observados após o primeiro mês de evolução da enfermidade. Nos ovinos do grupo testemunho não foram detectados anticorpos anti-*T. evansi*. Salienta-se que os animais do G2 que receberam maiores inóculos apresentaram, em média, títulos de anticorpos anti-*T. evansi* mais elevados do que os ovinos do G1 (Figura 1).

DISCUSSÃO

As tripanossomíases estão largamente distribuídas no Continente Americano (WELLS, 1984) e, particularmente, no Brasil, em função das suas características territoriais, que propiciam condições para o desenvolvimento de abundante flora e fauna, assegura a disseminação de doenças, que se manifestam de forma enzoótica em algumas regiões, tal com *T. evansi* (PROENÇA, 1939, KUBIACK e MOLFI, 1953, SHAW, 1977, FRANKE et al., 1994 e SILVA et al., 1995).

Dentro do sistema agropecuário, das tripanossomíases, particularmente a causada por *T. evansi*, assume relevante importância, porque pode disseminar-se entre capivaras, quatis, morcegos, equídeos, suínos, caninos, bovinos e possivelmente também entre outras espécies animais que integram o mesmo ecossistema (NUNES e OSHIRO, 1990, NUNES et al., 1993, FRANKE et al., 1994, SILVA et al. 1995).

Em condições naturais de infecção, em diversas regiões endêmicas mundiais, *T. evansi* induz em equinos, bovinos, camelos e cães, sintomas neurológicos e óbitos (SEILER et al., 1981, TUNTASUVAN et al., 1997). Experimentalmente, utilizando-se cepa isolada por Moreira e Machado (1985) no Brasil, equinos (MARQUES, 1996), cães (AQUINO, 1997), quatis (HERRERA, 1998), bovinos (POCHINI, 2000) e muares (CADIOLI, 2001) desenvolveram, em períodos de tempos variáveis, sintomas e/ou lesões neurológicas envolvendo principalmente o sistema nervoso central e respostas imunológicas que iniciaram entre o 4º e 19º DAI.

Neste experimento, todos os ovinos inoculados apresentaram resposta imune humoral a RIFI a partir do 14º DAI. Nota-se que os ovinos que receberam maior inóculo (G2) apresentaram em média maiores títulos de anticorpos anti-*T. evansi*. Assim sendo, sugere-se que a resposta imunológica humoral de ovinos infectados por

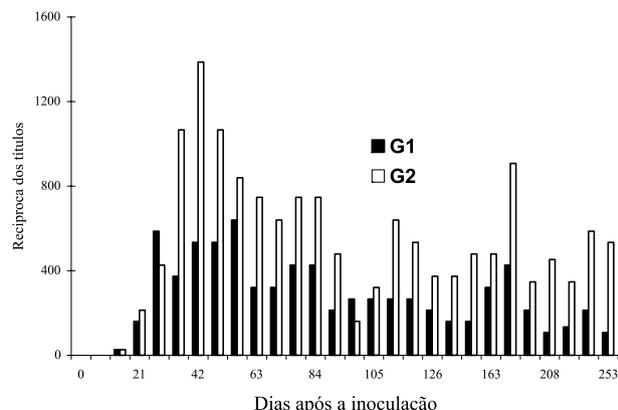


Figura 01- Resposta imunitária humoral (média), obtida pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) em soro de ovinos inoculados experimentalmente com *Trypanosoma evansi*. G1 - ovinos infectados, via intravenosa, com $2,4 \times 10^6$ tripomastigotas de *T. evansi*. G2 - ovinos infectados, via intravenosa, com $2,4 \times 10^7$ tripomastigotas de *T. evansi*.

T. evansi seja dose do inóculo dependente. Na literatura compilada existem poucas informações a respeito da infecção pelo *T. evansi* em ovinos, fato que dificulta uma comparação mais acurada. Utilizando a mesma cepa de *T. evansi* empregada na inoculação dos ovinos, Marques et al. (2001) observaram na infecção experimental em eqüinos, anticorpos anti-*T. evansi* (títulos $\geq 1:50$) no 8^o, 9^o e 11^o DAI, Aquino et al. (1999) em estudo experimental em cães, observaram titulação positiva ($\geq 1:80$) no 12^o e 19^o DAI e Cadioli (2001), na infecção experimental em jumentos, observou anticorpos (títulos $\geq 1:80$) a partir do 4^o DAI. Pelo exposto, nota-se que a resposta imunológica humoral à *T. evansi*, varia em média de 4 a 19 dias. Portanto, essa variação possivelmente se deve a particularidades inerentes à espécie animal estudada.

Nos ovinos, nota-se que os títulos de anticorpos anti-*T. evansi* ascenderam entre o 30^o e 90^o DAI e posteriormente se mantiveram praticamente estabilizados, sofrendo apenas variações pontuais e individuais. Aquino et al. (1999) relataram em cães que os títulos aumentaram progressivamente e uniformemente. No entanto, Cadioli (2001), estudando jumentos, observou rápido aumento dos títulos de anticorpos anti-*T. evansi* até o 11^o DAI e, após este período, os títulos mantiveram-se elevados até o final das observações. Marques et al. (2001) notaram em eqüinos infectados que os títulos de anticorpos elevaram-se significativamente após a 4^a semana de inoculação, mantendo-se assim até o final da evolução da doença.

Existem amplas lacunas na compreensão da interação hospedeiro-parasita e dos mecanismos de patogênese dessa tripanossomíase e fica evidente que tais mecanismos são bastante complexos e não totalmente

elucidados. Entretanto, há crescentes evidências de que fenômenos imunológicos desempenham importante papel na patogênese das tripanossomíases (AQUINO et al., 1999). A resposta imunológica a *T. evansi* tem caráter às vezes individual, portanto não existe um padrão de resposta imunológica bem definida, fato que dificulta sobremaneira a compreensão de muitos fenômenos biológicos que envolvem a patogênese dessa tão importante hemoparasitose. Em eqüídeos, *T. evansi* causa doença invariavelmente fatal (BOERO, 1974) a despeito dos animais apresentarem expressiva resposta imunológica humoral (CADIOLI, 2001, MARQUES et al., 2001).

CONCLUSÕES

- Todos ovinos inoculados com *T. evansi* desenvolveram resposta imunológica ao parasito.
- Anticorpos anti-*T. evansi* começaram a ser detectados apenas após duas semanas de inoculação.
- Os maiores títulos de anticorpos anti-*T. evansi* foram verificados nos ovinos que receberam maior inóculo, demonstrando que a resposta imunológica humoral é dose dependente.
- A Reação de Imunofluorescência Indireta mostrou ser eficiente na detecção de anticorpos anti-*T. evansi* em ovinos.

ARTIGO RECEBIDO: Agosto/2004
APROVADO: Março/2005

REFERÊNCIAS

- AQUINO, L. P. C. T. **Aspectos clínicos, imunológicos e patológicos da infecção experimental em cães por *Trypanosoma evansi***. 1997. 102 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – área de Patologia Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.
- AQUINO, L. P. C. T., MACHADO, R. Z., ALESSI, A. C., MARQUES, L. C., CASTRO, M. B., MALHEIROS, E. B. Clinical, parasitological and imunological aspects of experimental infection with *Trypanosoma evansi* in dogs. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.92, n.2, p.255-60, 1999.
- BAKOS, E., BUSTAMANTE, A. Deteccion de titulos sorologicos anti-*Trypanosoma equinum* en sueros de equinos. **Gac. Vet.** v.44, n.369, p.305-308, 1982.
- BOERO, J. J. **Parasitosis animales**. 3rd ed. Buenos Aires: Eudeba, 1974. v.3, 264p.

- CADIOLI, F. A. **Infecção experimental em jumentos (*Equus asinus*) com *Trypanosoma evansi* Steel, 1885 (Sarcocystidae: Trypanosomatidae)**. 2001. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2001.
- ESPINOZA, E., GONZALEZ, N., PRIMERA, G., RIVERO, E., HIDALGO, L., GONZALEZ, B. Effect of *Trypanosoma evansi* in goats (*Capra hircus*) infected experimentally. **Revista Científica da Faculdade de Ciências Veterinárias**. v.12, n.2, p.103-107, 2002.
- FRANKE, C. R., GREINER, M., MEHLITZ, D. Investigations on naturally *Trypanosoma evansi* infections in horses, cattle, dogs and capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in Pantanal of the Poconé (Mato Grosso, Brazil). **Acta Tropica**. v.58, n.2, p.159-169, 1994.
- GOMEZ, R. R. J. Estudio de la tripanosomiasis natural del canino (*Canis familiaris*) en Venezuela. **Revista de Medicina Veterinária de Parasitología**. v.15, p.63-105, 1956.
- HERRERA, H. M. **Infecção experimental em quatis (*Nasua nasua*) *Trypanosoma evansi* Balbiani, 1888**. 2000, 80f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 1998.
- KUBIACK, G. V. L., MOLFI, A. Ocorrência do Mal de cadeiras no Paraná (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.8, n.1, p.7-26, 1953.
- LOSOS, G. J. Diseases caused by *Trypanosoma evansi*. A review. **Veterinary Research Communication**, v.4, p.165-181, 1980.
- LUCKINS, A. G., BOID, R., RAE, P., MAHMOUD, M. M., MALIK, K. H., GRAY, A. R. Serodiagnosis of infection with *Trypanosoma evansi* in camels in the Sudan. **Tropical Animal Health Production**, v.11, p.1-12, 1979.
- MARQUES, L. C. **Infecção experimental em eqüinos com *Trypanosoma evansi* Steel, 1885 (Sarcocystidae: Trypanosomatidae)**. 1996. 136 f. Tese [Livro Docência em Medicina Veterinária – área de Patologia Animal] - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.
- MARQUES, L. C., MACHADO, R. Z., ALESSI, A. C., AQUINO, L. P. C. T. Humoral immune response of horse experimentally infected with *Trypanosoma evansi*. **Semina Ciências Agrárias**, v.22, n.2, p.131-133, 2001.
- MONZON, C. M. Inmunodiagnóstico de la tripanosomiasis equina o mal de cadeiras, mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta. **Revista de Medicina Veterinária**, v.68, p.196-204, 1987.
- MONZON, C. M. Serological diagnoses of *Trypanosoma evansi* Steel, 1885 in horses using a direct agglutination test. **Veterinary Parasitology**, v.47, p.25-35, 1993.
- MONZON, C. M., D'AGOSTINO, D. I., BULMAN, G. M. Adaptación del método de concentración de Strout en tripanosomiasis equina experimental (*Trypanosoma evansi*, Voges, 1901). **Gaceta Veterinária**, v.45, n.378, p.168-172, 1983.
- MONZON, C. M., JARA, G. A., HOYOS, C. B. Evaluación de la prueba de aglutinación directa en el diagnóstico del mal de cadeiras en equinos. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.36, n.3, p.211-215, 1994.
- MONZON, C. M., MANCEBO, O. A., D'AGOSTINO, B. I. Consideraciones clínicas de la tripanosomiasis equina experimental (*Trypanosoma evansi*, Voges 1901). **Revista de Medicina Veterinária**, v.65, n.1, p.13-18, 1984.
- MONZON, C. M., MANCEBO, O. A. Diagnóstico parasitológico de *Trypanosoma equinum* Voges, 1901 en establecimiento ganaderos del área subtropical Argentina. **Veterinária Argentina**, Buenos Aires, v.3, n.30, p.997-1000, 1986.
- MONZON, C. M., MANCEBO, O. A., ROUX, J. P. Comparison between six parasitological methods for diagnosis of *Trypanosoma evansi* in the subtropical area of Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.36, p.141-146, 1990.
- MOREIRA, R. D., MACHADO, R. Z. Identificação e isolamento do *Trypanosoma equinum* em um cão do Município de Camapuã, M.S. In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 10., 1985, Jaboticabal. **Resumos...**p.66.
- NUNES, V. L. B., OSHIRO, E. T. *Trypanosoma (Trypanozoon) evansi* in the coati from Pantanal region of Mato Grosso do Sul state, Brazil. **Transactions of the Royal Society or Tropical Medicine and Hygiene**, v.84, p.692, 1990.

NUNES, V. L. B., OSHIRO, E. T., DORVAL, M. E. C., GARCIA, L. A. M., SILVA, A. A. P., BOGLIOLO, A. R. Investigação epidemiológica sobre *Trypanosoma (Trypanozoon) evansi* no pantanal sul-matogrossense. Estudo de reservatórios. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.2, n.1, p.41-44, 1993.

POCHINI, L. R. **Infecção experimental em bovinos com *Trypanosoma evansi* (Steel, 1885) (Sarcocystidinae: Trypanosomatidae)**. 2000. 102 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – área de Patologia Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

PAYNE, R. C., SUKANTO, I. P., DJAUHARI, D., PARTOUTOMO, S., WILSON A. J., JONES, T. W., BOID, R., LUCKINS, A. G. *Trypanosoma evansi* infection in cattle, buffaloes and horses in Indonesia. **Veterinary Parasitology**, v.38, p.109-119, 1991.

PROENÇA, M.C. Apontamento sobre a epizootiologia da peste de cadeiras em Mato Grosso. **Revista Militar de Medicina Veterinária**, v.11, n.19, p.1413-1421, 1939.

QUIÑONES MATEU, M. E., FIOL, H. J., SUCRE, L. C., TORRES, S. H. Muscular changes in Venezuelan wild horses naturally infected with *Trypanosoma evansi*. **Journal Comparative Pathology**, v.110, p.79-89, 1994.

SEILER, R. J., OMAR, S., JACKSON, A. R. B. Meningoencephalitis in occurring *Trypanosoma evansi* infection (Surra) of horses. **Veterinary Parasitology**, v.18, n.1, p.120-122, 1981.

SHAW, J. J. The epizootiology of American surra with special reference to the lower Amazon region (in *Felis pardalis*). **Protozoology**, v.3, p.119-128, 1977.

TUNTASUVAN, D., SARATAPHAN, N., NISHIKAWA, H. Cerebral trypanosomiasis in native cattle. **Veterinary Parasitology**, v.73, p. 357-363, 1997.

SILVA, R. A. M. S., HERRERA, H. M., BARROS, A. T. M. Trypanosomosis due to *Trypanosoma evansi* in the Pantanal, Brazil. **Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture**, v.2, n.2, p.1-2, 1995.

TUNTASUVAN, D., SARATAPHAN, N., NISHIKAWA, H. Cerebral trypanosomiasis in native cattle. **Veterinary Parasitology**, v.73, p.357-363, 1997.

WELLS, E. A. Animal Trypanosomiasis in South America. In: RIEMANN, H. P., BURRIDGE, M. J. **Impact of diseases on livestock production in the tropics**, Amsterdam: Elsevier, 1984, p.31-41.

WOO, P. T. K. Salivarian Trypanosomes producing disease in livestock outside of sub-Saharan Africa. In: KREIER, J. P. **Parasitic protozoa**. New York: Academic Press, 1977. v.1, p.270-295.