

Ocorrência de *Babesia* sp. em bezerros mestiços, por meio de testes sorológicos, em Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

Occurrence of "Babesia" sp. in crossbred calves by diagnosis methods in Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil

FOLLY, Márcio Manhães¹; PEREIRA, Maria Angélica Vieira da Costa^{1*}; EMMOTT, Verônica Pamela³; VITA, Gilmar Ferreira²; MADRUGA, Roberto³

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Hospital Veterinário, Laboratório de Sanidade Animal, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

²Universidade Castelo Branco, Hospital Veterinário, Laboratório de Sanidade Animal, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

³Medica veterinária, Autônoma, Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

*Endereço para correspondência: angelicadacostapereira@yahoo.com.br

RESUMO

Com o objetivo de realizar um levantamento soropidemiológico para *B. bovis* e *B. bigemina* em bezerros de raças zebuínas e seus cruzamentos no município de Campos dos Goytacazes, RJ, foram coletadas 305 amostras de soros de bezerros de diferentes faixas etárias de propriedades dedicadas à produção leiteira. Os dados foram analisados pelas técnicas de imunofluorescência indireta (IFI) e prova de imunoadsorção enzimática (ELISA). As médias dos percentuais obtidos de bovinos com sorologia positiva para *B. bovis* e *B. bigemina* foram de 90,20 e 90,50% e de 88,20 e 78,70% para IFI e ELISA, respectivamente. O grau de concordância dos testes para *B. bovis* foi de 98,00% e o de *B. bigemina*, de 61,00%. A soroprevalência encontrada caracteriza esta região como uma área de estabilidade enzoótica para *B. bovis*, com índice elevado na prevalência de portadores de *Babesia* sp. O presente trabalho é inédito na região de Campos dos Goytacazes, que tem a pecuária como segunda fonte de renda.

Palavras-chave: *Babesiose*, carrapato, hemoparasita, imunoadsorção enzimática (ELISA), imunofluorescência indireta (IFI)

SUMMARY

305 dairy calves sera samples at different ages for a serological survey in order to determine antibodies serum prevalence against *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in zebu cattle as well as the crossbreds in Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil were collected. By Indirect Fluorescent Antibody Test (IFAT) and Indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) data were analyzed. Positive serum dairy cattle average percentages indicated 90.20 and 90.50% for *B. bovis* and 88.20 and 78.70% for *B. bigemina* by IFAT and ELISA, respectively. Both *B. bovis* and *B. bigemina* tests agreement ratio were 98.00 and 61.00%. Serum prevalence showed that the region is enzootically considered stable for bovine babesiosis infection with high disease prevalence. In Campos dos Goytacazes region whose livestock activity has been noted as a second income supporting, the present study may be regarding as unpublished, at all.

Keywords: *Babesiosis*, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), hemoparasite, indirect fluorescent antibody test (IFAT), tick

INTRODUÇÃO

Babesia bovis (BABES, 1888) e *Babesia bigemina* (SMITH & KILBORNE, 1893) são hemoprotozoários que parasitam animais selvagens e domésticos na maioria das regiões do mundo (HOMER et al., 2000; GRAY et al., 2002).

A distribuição de hemoprotozoários causadores de babesiose bovina no Brasil está relacionada à presença do carrapato *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887), que é o único hospedeiro invertebrado identificado neste País, presente em todo território nacional, em razão da boa adaptação a todas as condições climáticas (D'ANDREA et al., 2006; JULIANO et al., 2007). Esta enfermidade, em conjunto com *Anaplasma marginale* (THEILER, 1910), provoca uma doença conhecida vulgarmente como “tristeza parasitária bovina” (MADRUGA et al., 2000a; TEBELE et al., 2000).

A babesiose é um problema em regiões cujas condições climáticas são desfavoráveis à manutenção de populações de carrapatos por longos períodos, no caso, em regiões de instabilidade enzoótica (LIMA et al., 1999; SMITH et al. 2000). As áreas de instabilidade enzoótica são aquelas onde ocorre uma estação fria bem definida, que impede o desenvolvimento da fase de vida livre do carrapato. Com isso, os bovinos passam um período do ano sem contato com o carrapato (e agentes inoculados), havendo oscilação nos níveis de seus anticorpos contra o parasito, propiciando o aparecimento de surtos na região (SANTOS et al., 2001). Em regiões de estabilidade enzoótica, como o carrapato surge durante o ano todo, o rebanho recebe constantemente pequenas doses de patógenos e, então, adquire altos títulos de anticorpos contra a babesiose (LIMA et al. 2000;

SOARES et al., 2000). No Brasil, com base na distribuição do vetor, constata-se que a maioria do território nacional possui características de estabilidade enzoótica em áreas situadas em torno do paralelo 32°N e 32°S (LEITE et al., 1989).

A infecção por *B. bigemina* é caracterizada por altas parasitemias, febre, anemia hemolítica e hemoglobinúria, enquanto a infecção por *B. bovis* resulta em um baixo número de eritrócitos parasitados na circulação e o seqüestro destas células nos capilares dos órgãos–cérebro, pulmões, rins e fígado (ALMEIDA et al., 2006).

Os testes para detectar anticorpos específicos são usados principalmente nos estudos soropidemiológicos que envolvem o diagnóstico retrospectivo de populações para, assim, determinar a incidência e a prevalência de diferentes enfermidades.

Neste estudo utilizaram-se os testes sorológicos da reação de imunofluorescência indireta (IFI) e da prova de ensaio de imunoadsorção enzimática (ELISA) indireto, com o objetivo de determinar a prevalência de soros reagentes positivos para *B. bovis* e a *B. bigemina* em 305 bezerros de rebanhos destinados à produção de leite do município de Campos dos Goytacazes, RJ, no período de 1998 a 1999.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de julho de 1998 a março de 1999, em 14 distritos do município de Campos dos Goytacazes, RJ, em 14 propriedades/rebanho de exploração leiteira ou mista – a maioria dos animais criados extensivamente ou semi-

intensivamente, de raças européias e seus cruzamentos com zebuínos.

Dos animais utilizados neste experimento, 87,5% eram mestiços, oriundos de cruzamentos da raça Gir com Holandês, ou da raça Nelore com Holandês, e pequena parte (12,5%) constituída de animais puros, sendo 2% Indubrasil, 4,3% Holandês e 6,2% Pardo Suíço.

A coleta foi realizada em 305 bezerros na faixa etária de 1 a 12 meses, escolhidos aleatoriamente no rebanho. Aproximadamente 15 mL de sangue foram coletados por punção de veia jugular, após assepsia local com álcool iodado, para obtenção do soro. O sangue permaneceu à temperatura ambiente até a formação do coágulo, quando então foi refrigerado a 4°C para completar a retração. O soro obtido foi centrifugado (Centrífuga Hermle Z230A) a 1.500 rpm por 10 minutos, transferido para tubos de “ependorfs” estéreis, na quantidade de 2 mL, identificados e congelados a -20°C até o momento da realização das provas sorológicas.

O processamento dos soros foi feito no Laboratório de Sanidade Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ. As análises sorológicas foram realizadas no Laboratório de Hemoparasitoses do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Campo Grande, MS.

Das 305 amostras, o valor k , que indica o grau de concordância entre testes pelo modelo proposto por Kramer & Feinstein (1981), foi calculado com base nos valores descritos na Tabela 1, por intermédio da fórmula:

$$k = \frac{Po + Pc}{1 - Pc}$$

$$\text{Sendo: } Po = \frac{a + d + Pc}{N} = \frac{N_1 \cdot N_2 + C_1 \cdot C_2}{(N)_2}$$

em que Po é média dos valores positivos (a) e negativos (d) dos testes; Pc , média total dos valores positivos e negativos de ambos os testes; N , número total de amostras do experimento; N_1 , número de positivos para ELISA; N_2 , número de positivos para IFI; C_1 , número de negativos para ELISA; C_2 , número de negativos para IFI.

As placas de microtitulação de 96 poços (Costar, E.E.U.A.S.) foram sensibilizadas com o antígeno para *B. bovis* diluído a 1:500 em tampão carbonato/bicarbonato, pH 9,2 (100 µl/poço) por uma noite. O antígeno para *B. bigemina* foi diluído a 1:1000 em tampão carbonato/bicarbonato, pH 9,0 (100 µl/poço). Ambas as placas foram sensibilizadas por uma noite e permaneceram a -70°C até o seu uso.

O valor discriminante entre negativo e positivo foi estabelecido analisando-se 50 soros negativos oriundos de bezerros nelorados da área de isolamento do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, EMBRAPA. Para evitar variações entre placas, foi produzida uma placa padrão com 25 soros negativos tanto para *B. bovis* quanto para *B. bigemina*, além de um mesmo número de soros positivos que gerou valores de densidade óptica (DO) utilizados para o estabelecimento do fator de ajuste das diversas placas com soros-teste.

A fórmula utilizada para obtenção do valor ajustado (VA) da densidade óptica dos soros-teste foi a seguinte:

$$VA = F (St - Nt) + No$$

A média entre a placa teste e a placa padrão é dada pela fórmula:

$$F = \frac{Po - No}{Pt - Nt} \quad (\text{placa padrão})$$

em que St é densidade óptica média das amostras testadas; Nt , densidade óptica média de controles negativos na placa teste; No , densidade óptica média dos soros negativos da placa padrão; Po ,

densidade óptica média dos controles positivos da placa padrão; Pt, densidade óptica média dos controles positivos na placa teste; VA, valor ajustado da densidade óptica dos soros.

Para *B. bigemina*, a média dos soros negativos da placa padrão foi de 31,7% e o desvio-padrão, de 25,3%. O valor discriminante determinado foi a média dos dois desvios, portanto 82, ou seja, resultados encontrados com valor igual ou acima deste são considerados positivos para *B. bigemina*. Para *B. bovis*, a média dos soros negativos da placa padrão foi de 0,41%, com desvio-padrão de 0,24%. Valores iguais ou acima de 89 são considerados positivos para *B. bovis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 305 amostras oriundas do município de Campos dos Goytacazes, RJ, constatou-se a prevalência de 90,20% (275 amostras) e 90,50% (276 amostras) de soropositivos pelos testes IFI e ELISA, respectivamente, para *B. bovis*. Para as taxas de soropositivos para *B. bigemina*, foram encontradas 88,20% (269 amostras) pelo IFI e 78,70% (240 amostras) pelo ELISA (Tabela 1).

Tabela 1. Animais soropositivos para *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, observados pelas técnicas de IFI e ELISA, no município de Campos dos Goytacazes, RJ, no período de julho de 1998 a março de 1999

Itens	<i>Babesia bovis</i>		Total
	ELISA +	ELISA -	
IFI +	275 (99,60%)	0 (0,00%)	275 (90,20%)
IFI -	1 (0,40%)	29 (100,00%)	30 (9,80%)
Total	276 (90,50%)	29 (9,50%)	305 (100,00%)
Itens	<i>Babesia bigemina</i>		Total
	ELISA +	ELISA -	
IFI +	238 (99,20%)	31 (47,70%)	269 (88,20%)
IFI -	2 (0,80%)	34 (52,30%)	36 (11,80%)
Total	240 (78,70%)	65 (21,30%)	305 (100,00%)

A prevalência de soropositivos observada para *B. bovis* e *B. bigemina* neste estudo, nas 305 amostras oriundas de bovinos do município de Campos dos Goytacazes, RJ, por meio dos testes de ELISA e IFI, aproximam-se dos valores registrados no Brasil por Barros et al. (2005) nos municípios de Senhor do Bonfim e Euclides da Cunha, BA, que detectaram para *B. bovis*, 86,0% e 95,5%, respectivamente, e para *B.*

bigemina, 90,8% e 91,3%, pelo teste ELISA; Santos et al. (2001), em estudos realizados com rebanho bovino de leite da região de Goiânia, GO, com registro de 94,4% e 93,3% para *B. bigemina* e 100,0% e 98,9% para *B. bovis*, na utilização dos testes IFI e ELISA, respectivamente; e Madruga et al. (2000b, 2001), em municípios do Pantanal, MS, que observaram uma

prevalência de 83,9% para *B. bovis* e 94,3% para *B. bigemina*, com o ELISA. O resultado obtido neste trabalho é superior às prevalências encontradas por Souza et al. (2000) no estado do Rio de Janeiro (69,74%), em levantamentos sorológicos com *B. bigemina*, e por Osaki et al. (2002) no município de Umarama, região noroeste do estado do Paraná (64,20%), quando trabalharam com *B. bovis*, por intermédio de ELISA, e inferior à obtida por Dalagnol et al. (1995), no estado de Santa Catarina, que através do IFI, detectaram 98,00% de bovinos soropositivos para *B. bovis*.

Altas porcentagens de animais com anticorpos contra *Babesia* sp., verificadas nesta pesquisa, decorrem da alta infestação dos rebanhos por *B. microplus* (o único vetor conhecido da babesiose bovina no Brasil) (D'ANDREA et al., 2006), apesar da utilização de produtos carrapaticidas nas propriedades visitadas, seja em banhos carrapaticidas ou através de aplicações subcutâneas de ivermectina ou avermectina nos rebanhos.

Inferre-se que, na região estudada, o *B. microplus* e as espécies por este veiculadas estejam integradas de forma tal que permita ao vetor transmitir os protozoários continuamente (YOUNG, 1988). As porcentagens de sorologia positiva, em ambos os testes, consignadas neste trabalho indicam que, provavelmente, este fato ocorra no município de Campos dos Goytacazes, RJ.

Nesta pesquisa, não foi possível avaliar se há diferenças significativas entre as raças, pois a maioria do rebanho do município de Campos dos Goytacazes é mestiça, resultante do cruzamento de gado holandês com nelore, ou de gado holandês com gir leiteiro. Os bovinos zebuínos (*Bos indicus*) foram mais resistentes à infecção destes

hemoparasitos do que bovinos de raças européias, de acordo com Young & Morzaria (1986).

O grau de concordância dos testes ELISA e IFI, segundo modelo proposto por Kramer & Feinstein (1981), de 98% para *B. bovis* e 61% para *B. bigemina*, foi considerado bom para o primeiro hemoparasito, caracterizando a região estudada como área de estabilidade enzoótica (MAHONEY, 1977). Observou-se que o grau de concordância entre os testes para *B. bigemina* foi menor que aquele entre os testes de *B. bovis*. Estes problemas encontram-se na concentração dos eritrócitos infectados no sangue, no isolamento intacto dos estágios do parasita nos eritrócitos e na extração do antígeno e contaminação do material (GOODNER, 1971).

Segundo o estudo epidemiológico de Mahoney (1977) referente à babesiose bovina, considera-se uma área de instabilidade enzoótica a que apresenta de 12 a 75% de bezerros infectados antes dos nove meses de vida. Considerando-se que neste trabalho os valores obtidos estão acima de 75%, constata-se que existe alto grau de imunidade específica nesta população, caracterizando o município de Campos dos Goytacazes, com relação à *B. bigemina* e *B. bovis*, como área de estabilidade enzoótica.

Assumindo-se que a *B. bovis* é mais patogênica que a *B. bigemina* nas condições de campo e que a infecção por *Babesia* sp. em animais com menos de um ano é mais branda que em animais adultos (SALCEDO et al., 1987), surtos em animais adultos naturais desta região, ou de áreas indenes, poderão ocorrer no município de Campos dos Goytacazes, RJ.

Foi relatado pelos proprietários das fazendas visitadas durante as coletas que ocorre babesiose em bezerros na faixa

etária do nascimento ao desmame, porém a maioria dos sobreviventes adquire resistência à enfermidade. Todavia, essas ocorrências apontadas como doença não foram comprovadas por exame laboratorial e, portanto, não existe certeza quanto à espécie envolvida ou se estes quadros clínicos foram realmente causados pelos hemoparasitos em questão.

O diagnóstico da enfermidade baseia-se somente na anamnese e no exame clínico do animal, que, na maioria das vezes, não são feitos pelo médico veterinário, e sim pelos proprietários ou peões das fazendas visitadas. Este diagnóstico pode, às vezes, ser confundido com enfermidades como anaplasmose, leptospirose e intoxicações por plantas tóxicas.

Os animais com faixa etária compreendida entre um a quatro meses de idade podem apresentar anticorpos maternos mensurados também pelo teste de imunodiagnóstico utilizado, mas também não se deve excluir a hipótese de que estes animais possam ter tido contato com os agentes etiológicos e, por isso, seu sistema imunológico produziu anticorpos e muitas vezes sequer estiveram doentes, mas podem ser considerados portadores.

Não foi possível realizar a estimativa dos prejuízos da babesiose, porque não há registros de dados epidemiológicos sobre esta enfermidade no município de Campos dos Goytacazes que permitam o cálculo. Desta forma, este fato evidencia a deficiência na estrutura do sistema de diagnóstico e da vigilância epidemiológica e a necessidade de se realizarem trabalhos para mostrar a importância da babesiose na região, associada ou não à anaplasmose bovina.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.B.; TORTELLI, F.P.; RIET-CORREA, B.; FERREIRA, J.L.M.; SOARES, M.P.; FARIAS, N.A.R.; RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.4, p.237-242, 2006. [[Links](#)].

BARROS, S.L.; MADRUGA, C.R.; ARAÚJO, F.R.; MENK, C.F.; ALMEIDA, M.A.O.; MELO, E.P.S.; KESSLER, R.H. Serological survey of *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, and *Anaplasma marginale* antibodies in cattle from the semi-arid region of the state of Bahia, Brazil, by enzyme-linked immunosorbent assays. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.100, n.6, p.613-617, 2005. [[Links](#)].

DALAGNOL, C.A.; MARTINS, E.; MADRUGA, C.R. Prevalência de anticorpos contra *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale* em bovinos de corte na região de clima Cfb. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.4, n.2, p.220, 1995. [[Links](#)].

D'ANDREA, L.A.Z.; SARTOR, I.F.; MADRUGA, C.R.; FREITAS, S.B.Z.; KROLL, L.B.; KRONKA, S.N. Condição imunológica de bovinos das raças Holandesa e Nelore frente a *Babesia bovis* e *B. bigemina* em duas regiões do Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.2, p.74-78, 2006. [[Links](#)].

GOODNER, B.V. Preparation and assessment of purified antigens in the passive hemagglutination test for bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, v.47, n.4, p.251-255, 1971. [[Links](#)].

GRAY, J.; STEDINGK, V.; GRANSTROM, M. Zoonotic babesiosis. **International Journal of Medical Microbiology**, v.291, n.6/7, p.108-111, 2002. [[Links](#)].

HOMER, M.J.; AGULAR-DELFIN, I.; TELFORD III, S.R.; KRAUSE, P.J.; PERSING, D.H. Babesiosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v.13, n.3, p.451-469, 2000. [[Links](#)].

JULIANO, R.S.; MACHADO, R.Z.; FIORAVANTI, M.C.S.; ANDRADE, G.M.; JAYME, V.S. Soroepidemiologia da babesiose em rebanho de bovinos da raça Curraleiro. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1387-1392, 2007. [[Links](#)].

KRAMER, M.S.; FEINSTEIN, A.R. Clinical biostatistics. **Clinical Pharmacology Therapy**, v.29, n.1, p.11-122, 1981. [[Links](#)].

LEITE, A.M.O.; ARNONI, J.; SILVA, S.S.; FARIAS, N.; CRUZ, H.; NISHIKAWA, H. Serological study of bovine babesiosis in marginal area of Brazil. In: NATIONAL VETERINARY HEMOPARASITE DISEASE CONFERENCE, 8., 1989, Saint Louis. **Anais...** Saint Louis: Veterinary Hemoparasitic Disease Research Workes, 1989. p.624-635. [[Links](#)].

LIMA, F.V.A.; MOLNAR, E.; MOLNAR, L.; SILVA, C.M.S.; LIMA, F.V.A. Seroepidemiological study of bovine babesiosis (*Babesia bovis*) by indirect ELISA test in the State of Para, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.32, p.55-64, 1999. [[Links](#)].

LIMA, W.S.; RIBEIRO, M.F.; GUIMARÃES, M.P. Seasonal variation of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) in cattle in Minas Gerais State, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v.32, n.6, p.375-380, 2000. [[Links](#)].

MADRUGA, C.R.; BRAGA, M.M.; OLIVEIRA, D.B.; MASSARD, C.L.; SOARES, C.O.; OLIVEIRA, D.B. Prevalence of antibodies against *Babesia bovis* (Babes, 1888) and *B. bigemina* (Smith & Kilborne, 1893) (Apicomplexa: Babesiidae) in cattle from four municipalities of Rio de Janeiro State. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v.7, n.2, p.113-116, 2000a. [[Links](#)].

MADRUGA, C.R.; ARAÚJO, F.R.; MARQUES, A.P.C.; CARVALHO, C.M.R.; CUSINATO, F.Q.; CROCCI, A.J.; KESSLER, R.H.; MIGUITA, M. Desenvolvimento de uma prova de imunoadsorção enzimática para detecção de anticorpos contra *Babesia bovis*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.4, p.167-170, 2000b. [[Links](#)].

MADRUGA, C.R.; MARQUES, A.P.C.; ARAÚJO, F.R.; MIGUITA, M.; CARVALHO, C.M.E.; ARAÚJO, F.S.; UMAKI, A.C.S.; CROCCI, A.J.; QUEIRÓZ, R.A. Avaliação de um ELISA para detecção de anticorpos contra *Babesia bigemina* em bovinos e sua aplicação em um inquérito sorológico no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, n.2, p.72-76, 2001. [[Links](#)].

MAHONEY, D.F. Babesia of domestic animals. In: KREIER, J. P. (Org.). **Parasitic protozoa**. New York: Academic Press, 1977. p.1-52. [[Links](#)].

OSAKI, S.C.; VIDOTTO, O.;
MARANA, E.R.M.; VIDOTTO, M.C.;
YOSHIHARA, E.; PACHECO, R.C.;
IGARASHI, M.; MINHO, A.P.
Ocorrência de anticorpos anti-*Babesia*
bovis e estudo sobre a infecção natural em
bovinos da raça Nelore, na região de
Umuarama, Paraná, Brasil. **Revista**
Brasileira de Parasitologia Veterinária,
v.11, p.77-83, 2002. [[Links](#)].

SALCEDO, J.H.P.; RIBEIRO, M.F.B.;
SANTOS, J.L.; DE FARIA, J.E.
Epidemiology of babesiosis bovine
infections in Minas Gerais State. I.
Prevalence of fluorescent antibodies in
the Zona da Mata, MG. **Arquivo**
Brasileiro de Medicina Veterinária e
Zootecnia, v.39, n.3, p.423-429, 1987.
[[Links](#)].

SANTOS, H.Q.; LINHARES, G.F.C.;
MADRUGA, C.R. Estudo da prevalência
de anticorpos anti-*Babesia bovis* e anti-
Babesia bigemina em bovinos de leite da
microrregião de Goiânia determinada
pelos testes de Imunofluorescência
Indireta e ELISA. **Ciência Animal**
Brasileira, v.2, n.2, p.133-137, 2001.
[[Links](#)].

SMITH, R.D.; EVANS, D.E.;
MARTINS, J.R.; CERESER, V.H.;
CORREA, B.L.; PETRACCIA, C.;
CARDOZO, H.; SOLARI, M.A.; NARI,
A. Babesiosis (*Babesia bovis*) stability in
unstable environments. **Annals of the**
New York Academy of Sciences, v.916,
p.510-520, 2000. [[Links](#)].

SOARES, C.O.; SOUZA, J.C.P.;
MADRUGA, C.R.; MADUREIRA, R.C.;
MASSARD, C.L.; FONSECA, A.H.
Seroprevalence of *Babesia bovis* in cattle
in the Norte Fluminense region. **Pesquisa**
Veterinária Brasileira, v.20, n.2, p.75-
79, 2000. [[Links](#)].

SOUZA, J.C.P.; SOARES, C.O.;
SCOFIELD, A.; MADRUGA, C.R.;
CUNHA, N.C.; MASSARD, C.L.;
FONSECA, A.H. Soroprevalência de
Babesia bigemina em bovinos na
mesorregião Norte Fluminense.
Pesquisa Veterinária Brasileira, v.20,
n.1, p.26-30, 2000. [[Links](#)].

TEBELE, N.; SKILTON, R.A.;
KATENDE, J.; WELLS, C.W.; NENE.,
V.; McELWAIN, T.; MORZARIA,
S.P.; MUSOKE, J. Cloning,
Characterization, and expression of a
200-Kilodalton diagnostic antigen of
Babesia bigemina. **Journal of Clinical**
Microbiology, v.38, n.6, p.2240-2247,
2000. [[Links](#)].

YOUNG, A.S. Epidemiology of
babesiosis. In: RISTIC, M. (Org.).
Babesiosis of domestic animals and
man. Boca Ratón: CRC Press, 1988.
p.81-88. [[Links](#)].

YOUNG, A.S.; MORZARIA, S.P.
Biology of *Babesia*. **Parasitology**
Today, v.2, n.8, p.211-219, 1986.
[[Links](#)].

Data de recebimento: 13/11/2007
Data de aprovação: 14/12/2008