

Comunicado 329

Técnico

ISSN 0103-9458

Outubro, 2007

Porto Velho, RO

Estratégias de prevenção e controle da tristeza parasitária bovina (TPB) a partir da avaliação molecular da infecção em rebanhos criados em diferentes regiões fisiográficas dos estados de Rondônia e Acre

Luciana Gatto Brito
Márcia Cristina de Sena Oliveira²
Francelino Goulart da Silva Netto³
Francisco Aloísio Cavalcante⁴

O rebanho bovino brasileiro é o terceiro maior do mundo com aproximadamente 205 milhões de cabeças, com uma grande diversidade de raças e cruzamentos com aptidão leiteira ou de corte. A cadeia produtiva do leite é um importante componente do agronegócio em Rondônia. Paralelamente aos aspectos financeiros da atividade, com importante participação no produto interno bruto (PIB) estadual de Rondônia, a pecuária, principalmente a leiteira, desempenha ainda função social de extrema relevância para o estado, uma vez que responsável pela manutenção de milhares de famílias no campo e pela geração de inúmeros empregos diretos e indiretos.

A competitividade da pecuária brasileira é afetada por diversos entraves tecnológicos, onde encontram-se envolvidos fatores sociais, políticos e técnicos, dentre os quais merece destaque o controle sanitário inadequado dos rebanhos, o qual representa um ponto crítico para o incremento da produtividade, que vem sendo prejudicada principalmente pela morbidade das patologias infecciosas e parasitárias.

No Brasil, o carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, transmite aos bovinos dois protozoários, *Babesia bovis* e *B. bigemina*, agentes causais da babesiose bovina e, uma rickettsia, *Anaplasma marginale*, responsável pela anaplasmose.

Popularmente, a ocorrência da patologia determinada por estes hemoparasitas intraeritrocitários é conhecida por vários nomes, como pindura, mal-da-ponta, piroplasmose, mal triste e também tristeza parasitária bovina (TPB).

A sintomatologia clínica da TPB se manifesta através de febre, anemia, hemoglobinúria, icterícia, inapetência, pêlos arrepiados e prostração, determinando grandes perdas econômicas em rebanhos susceptíveis.

A TPB é reconhecidamente uma das parasitemias que determina maior morbidade e mortalidade para bezerros nos primeiros meses de vida, principalmente os de raças taurinas e, aqueles provenientes de cruzamentos entre zebuínos e taurinos, além de constituir fator limitante ao desenvolvimento da pecuária nos países tropicais e subtropicais (DE VOS, 1992).

A TPB apresenta estreita relação com a distribuição geográfica do principal vetor, o *R. (B.) microplus*, ocorrendo em rebanhos criados entre as latitudes 32° Norte e 32° Sul, onde se encontram o México, América Central e quase a totalidade da América do Sul, excetuando-se no Brasil o Município de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Uruguai e sul da Argentina (VIDOTTO, 2002).

¹ Méd. Vet., D.Sc, pesquisadora, Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, luciana@cpafro.embrapa.com.br

² Méd. Vet., D.Sc, pesquisadora, Embrapa Pecuária Sudeste, marcia@cppse.embrapa.br

³ Méd. Vet., M.Sc, pesquisador, Embrapa Rondônia, goulart@cpafro.embrapa.com.br

⁴ Méd. Vet., M.Sc, pesquisador, Embrapa Acre, aloisio@cpafac.embrapa.br

O complexo carrapato/TPB no Brasil é responsável por um prejuízo estimado por Horn et al. (1983) em aproximadamente US\$ 1 bilhão anuais, valor re-estimado por Grisi et al. (2002) em US\$ 2 bilhões, advindo da redução na produção de leite e carne, infertilidade temporária de machos e fêmeas, custo de tratamentos, gasto com medidas preventivas necessárias quando da introdução de animais de áreas livres da doença em áreas endêmicas e, principalmente, devido à mortalidade dos animais acometidos pela doença (Lima, 1991).

Aspectos epidemiológicos da tristeza parasitária bovina

No Brasil, segundo Kessler e Schenk (2000) podem ser evidenciadas três situações epidemiológicas possíveis com relação ao carrapato e à TPB. A primeira se refere a áreas em que o vetor não tem condições de sobrevivência por mais de uma geração, situação observada no extremo sudeste do Rio Grande do Sul, com áreas consideradas livres de ocorrência de parasitemia. Outra situação é a presença de microrregiões em que as condições climáticas fazem com que o carrapato interrompa seu ciclo por um período de dois a três meses, tal fato pode ser observado nos estados da Região Sul do país, em virtude do frio e, em algumas áreas do Nordeste, determinado pela ocorrência da seca, que também impede o desenvolvimento do carrapato. Tais áreas são classificadas como áreas epidêmicas ou de instabilidade endêmica, sendo que o reaparecimento do carrapato promove surtos de TPB, principalmente em bezerros. A terceira situação relaciona-se às áreas em que existe equilíbrio entre a imunidade dos bovinos e ocorrência da doença, onde podem ser encontrados 75% dos animais com idade acima de nove meses como portadores são dos agentes causais da TPB, os quais foram adquiridos após a primoinfecção precoce, tais áreas são consideradas de estabilidade endêmica onde ocorrem subseqüentes re-infecções, durante todo o ano, dos agentes causais da TPB, que são promovidas principalmente pelo carrapato dos bovinos.

Epidemiologia da anaplasmosse bovina nos estados de Rondônia e Acre

Em análises de 1.650 amostras de coágulo sanguíneo bovino realizadas no Laboratório de Biologia Molecular do Centro Interdepartamental de Biologia Experimental e Biotecnologia (CIBEBI) da Universidade Federal de Rondônia, provenientes de animais com faixa etária entre quatro e 12 meses

criados em diferentes regiões fisiográficas do Estado de Rondônia, correspondentes a 0,19% do rebanho bovino do estado, nesta faixa etária, observou-se que 1.627 (98,6%) foram positivas pela amplificação, por reação em cadeia, da polimerase (PCR) do gene *msp5* de *A. marginale*, sendo as prevalências por microrregiões muito similares (Tabela 1).

Tabela 1. Prevalência de *Anaplasma marginale* nas microrregiões de Rondônia.

| Microrregiões de Rondônia | Amostras positivas | Amostras negativas | Prevalência de <i>Anaplasma marginale</i> |
|---------------------------|--------------------|--------------------|---|
| Alvorada do Oeste | 117 | 1 | 99,15% |
| Ariquemes | 163 | 3 | 98,19% |
| Colorado do Oeste | 9 | 0 | 100% |
| Cacoal | 315 | 4 | 98,74% |
| Guajará-Mirim | 325 | 6 | 98,18% |
| Ji-Paraná | 323 | 5 | 98,47% |
| Porto Velho | 305 | 4 | 98,7% |
| Vilhena | 70 | 0 | 100% |
| Total | 1.627 | 23 | 98,6% |

Estudos preliminares em 225 amostras sanguíneas provenientes de bovinos criados em diferentes microrregiões do Estado do Acre proporcionaram o diagnóstico de 208 amostras positivas pela amplificação do gene *msp5* de *A. marginale*, correspondendo a uma prevalência de 92,87% (Tabela 2).

Tabela 2. Prevalência de *Anaplasma marginale* nas microrregiões do Acre.

| Microrregiões do Acre | Amostras positivas | Amostras negativas | Prevalência de <i>Anaplasma marginale</i> no rebanho |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--|
| Brasiléia | 51 | 7 | 87,93% |
| Rio Branco | 82 | 6 | 93,18% |
| Cruzeiro do Sul | 42 | 3 | 93,33% |
| Tarauacá | 33 | 1 | 97,06% |
| Total | 208 | 17 | 92,87% |

As altas prevalências encontradas nos estados de Rondônia e do Acre podem ser explicadas pela ocorrência durante todo o ano do carrapato dos bovinos, o principal vetor de *A. marginale* (MAHONEY; ROSS, 1972; KUTTLER, 1988; LEITE et al., 1989).

As taxas de prevalências muito próximas observadas entre as diferentes microrregiões estudadas em Rondônia e no Acre demonstram que a infecção por *A. marginale* é alta e homogênea nas microrregiões, fazendo com que as microrregiões sejam classificadas como áreas de estabilidade enzoótica para *A. marginale*, o que corroboram as observações feitas por Rodgers et al. (1978) e Payne e Scott (1982), que afirmam que em regiões de clima tropical, subtropical e temperado do globo são áreas endêmicas para a anaplasmosse bovina.

Epidemiologia da babesiose bovina em Rondônia e no Acre

A babesiose bovina no país é encontrada com mais frequência em bezerros. Estudo da doença no Mato Grosso do Sul demonstrou a presença de protozoários do gênero *Babesia* em bezerros com idade inferior a quatro meses, sendo esta situação determinada pela queda da imunidade passiva a partir do 28º dia após o nascimento (MADRUGA et al., 1984, 1986).

Para avaliação da taxa de infecção por *B. bovis* e *B. bigemina* nos rebanhos bovinos criados em Rondônia e no Acre foram utilizadas amostras sanguíneas provenientes de diferentes regiões fisiográficas, às quais foram submetidas à análise por PCR e nested-PCR (nPCR) utilizando as seqüências iniciadoras descritas por Figueroa et al. (1992; 1994).

A análise das 1.388 amostras de coágulo sanguíneo bovino foi realizada no Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Rondônia, sendo que as amostras provenientes do Estado de Rondônia corresponderam a 0,16% do rebanho bovino do estado na faixa etária entre quatro a doze meses. Observou-se que 125 (9,0%) das amostras testes foram positivas pela amplificação por *nested* PCR do DNA de *B. bovis* (Tabela 3).

Tabela 3. Prevalência de *Babesia bovis* nas microrregiões de Rondônia.

| Microrregiões de Rondônia | Amostras positivas | Amostras negativas | Prevalência de <i>Babesia bovis</i> |
|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Alvorada do Oeste | 18 | 102 | 15% |
| Ariquemes | 14 | 101 | 12,17% |
| Cacoal | 30 | 193 | 9,28% |
| Guajará-Mirim | 24 | 213 | 10,12% |
| Ji-Paraná | 24 | 218 | 9,91% |
| Porto Velho | 15 | 274 | 5,19% |
| Vilhena | 0 | 62 | 0% |
| Total | 125 | 1.263 | 9,00% |

Com relação a parasitemia de *B. bovis* no Acre, estudos preliminares utilizando 225 amostras sanguíneas tornaram possível identificar uma prevalência de 7,11% para esse parasita (Tabela 4).

Tabela 4. Prevalência de *Babesia bovis* nas microrregiões do Acre.

| Microrregiões do Acre | Amostras positivas | Amostras negativas | Prevalência de <i>Babesia bovis</i> no rebanho |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--|
| Brasiléia | 1 | 54 | 1,81% |
| Cruzeiro do Sul | 1 | 44 | 2,22% |
| Rio Branco | 13 | 77 | 14,4% |
| Tarauacá | 1 | 34 | 2,85% |
| Total | 16 | 209 | 7,11% |

Com relação à prevalência de *B. bigemina* em Rondônia, verificou-se que 45 (3,09%) das amostras teste mostraram-se positivas quando submetidas a *nested* PCR (Tabela 5).

Tabela 5. Prevalência de *Babesia bigemina* nas microrregiões de Rondônia.

| Microrregiões de Rondônia | Amostras positivas | Amostras negativas | Prevalência de <i>Babesia bovis</i> |
|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Alvorada do Oeste | 3 | 117 | 2,50% |
| Ariquemes | 0 | 115 | 0% |
| Cacoal | 5 | 318 | 1,54% |
| Guajará-Mirim | 2 | 235 | 0,84% |
| Ji-Paraná | 5 | 237 | 2,06% |
| Porto Velho | 25 | 264 | 8,65% |
| Vilhena | 3 | 59 | 4,83% |
| Total | 43 | 1.345 | 3,09% |

As microrregiões do Estado do Acre apresentaram baixas prevalências para *B. bigemina* (Tabela 6), as quais foram evidenciadas através de *nested* PCR a presença do DNA alvo desse parasita em 0,89% das 225 amostras analisadas.

Tabela 6. Prevalência de *Babesia bigemina* nas microrregiões do Acre.

| Microrregiões do Acre | Amostras positivas | Amostras negativas | Prevalência de <i>Babesia bigemina</i> no rebanho (%) |
|-----------------------|--------------------|--------------------|---|
| Brasiléia | 1 | 54 | 1,81% |
| Cruzeiro do Sul | 0 | 45 | 0% |
| Rio Branco | 0 | 90 | 0% |
| Tarauacá | 1 | 34 | 2,85% |
| Total | 2 | 223 | 0,89% |

As técnicas biomoleculares de identificação direta aplicadas para evidenciar a situação epidemiológica da babesiose nas diferentes regiões fisiográficas dos estados de Rondônia e do Acre determinaram baixas taxas de infecção para ambos os agentes etiológicos da babesiose bovina, indicando que essas microrregiões encontram-se em situação de instabilidade enzoótica para estes protozoários, segundo os parâmetros preconizados por Mahoney e Ross (1972) e Coleman et al. (2001), porém tais resultados não refletem a realidade sanitária da babesiose bovina nos rebanhos criados nesses estados.

O elevado percentual de animais zebuínos ou com elevado grau de sangue zebuino destinado a produção de carne faz com que os rebanhos apresentem considerável resistência genética à infestação por *R.(B.) microplus*. As manifestações clínicas de TPB são mais raras em animais zebuínos, como o Nelore e seus cruzamentos (BOCK et al., 1997). A resistência é ainda mais evidente quando os animais nascem em áreas endêmicas para a TPB e não compartilham pastagens com animais de origem européia (MADRUGA et al., 1984; SOARES et al., 2000; SOUZA et al., 2000), o que é compatível com os sistemas de produção de bovinos prevalentes nesses estados.

Os dados obtidos com o emprego das técnicas moleculares podem evidenciar uma maior resistência destes rebanhos à TPB, que pode estar se manifestando tanto em termos de dificultar o desenvolvimento dos carrapatos bem como dos agentes por ele transmitido, como descrito por Madruga et al. (1984), o que seria suficiente para debelar as condições climáticas prevalecentes na Amazônia Sul Ocidental brasileira, as quais são amplamente favoráveis ao desenvolvimento dos carrapatos dos bovinos.

Outro fator a se considerar é que a infecção dos ovários do carrapato pelos esporocinetos de *Babesia* spp. estabelece a transmissão transovariana desses protozoários no vetor. Vários ciclos de fissão múltipla ocorrem nos ovos, embriões e vários órgãos das fases de desenvolvimento da progênie da teleógina. O ciclo final de esporogonia de *B. bovis* ocorre nas glândulas salivares das larvas cerca de 2 a 3 dias após a fixação no hospedeiro bovino e, de *B. bigemina*, nas glândulas salivares de ninfas após 8 a 10 dias, quando as formas infectantes, ou esporozoítas, são produzidas (CALLOW; HOYTE, 1961; RIEK, 1964, 1966, CALLOW, 1968). Tais características particulares à biologia desses protozoários podem explicar, em parte, a baixa prevalência observada na identificação direta por nPCR de *B. bovis* e *B. bigemina* nas amostras sanguíneas estudadas, uma vez que a resistência natural de *B. indicus* a infestação por *R. (B.) microplus*, através principalmente da auto-limpeza, faz com que poucos espécimens de carrapatos permaneçam sobre os bovinos pelo tempo necessário para o estabelecimento da infecção, aliado ao fato de que a infecção de *R. (B.) microplus* por babesias ocorre quando a parasitemia dos hospedeiros é patente nas últimas 24 horas da fase parasitária dos ácaros e que o número de teleóginas que se infecta quando o hospedeiro vertebrado encontra-se na fase de portador assintomático é mais baixo (Callow, 1968). Outros fatores são considerados também importantes na ocorrência da infecção dos carrapatos pelas babesias: o volume de sangue ingerido pelas teleóginas — que varia entre 300 e 350 µl; o número de parasitas ingeridos e o grau de susceptibilidade dos carrapatos à infecção por babesias, já que existem diferenças entre cepas (RIECK, 1966; HODGSON, 1992).

Prevenção da tristeza parasitária bovina nos estados de Rondônia e Acre

Os resultados obtidos ainda não se mostram conclusivos pela necessidade de estudos sorológicos referentes à epidemiologia de *Babesia* spp. para a identificação de anti-corpos específicos para o agente causal nas microrregiões amostradas. Porém, a presença durante todas as épocas do ano do vetor biológico, *R. (B.) microplus*, torna provável a manutenção da circulação dos agentes causais da babesiose bovina, devendo-se adotar como protocolo

sanitário o controle da infestação dos carrapatos sobre os bovinos como forma de se baixar a morbidade da doença nos rebanhos, principalmente em bezerros. Do mesmo modo, rebanhos em que venham incorporar animais provenientes de áreas de instabilidade enzoótica deverão adotar como medida preventiva a pré-imunização dos animais contra os agentes causais da TPB.

Os métodos profiláticos indicados às hemoparasitoses são: o controle dos vetores, a quimioprofilaxia, a premunicação e o uso de vacinas.

Controle da tristeza parasitária bovina nos estados de Rondônia e Acre

O controle da TPB deve ser priorizado para os rebanhos leiteiros criados nesses estados, uma vez que, a maioria dos animais utilizados para produção de leite são produtos de cruzamento de animais zebuínos com raças especializadas européias, logo a presença de sangue taurino torna os animais mais predispostos à infestação por carrapatos, portanto, mais susceptíveis à TPB.

Com relação ao carrapato do bovino é importante que os animais, quando ainda jovens, entrem em contato com uma carga baixa a moderada de carrapatos, para que venham desenvolver a imunidade aos agentes causais da patologia.

Deve-se preconizar para os estados estudados a adoção de estratégias de controle que permitam a manutenção de baixa carga parasitária do carrapato tanto sobre os animais quanto nas pastagens.

O controle de *R. (B.) microplus* em níveis aceitáveis e incapazes de determinar dano econômico à exploração, são capazes de manter o equilíbrio com relação aos agentes da TPB nos rebanhos, onde deve-se buscar o menor número de tratamentos carrapaticidas por ano utilizando-se fármacos com alta eficiência no controle das populações do carrapato, determinados por meio da realização do teste de avaliação *in vitro* de fármacos acaricidas (carrapatograma) nos rebanhos, o que se reverterá em economia para o produtor e maior lucratividade para a pecuária bovina nos estados de Rondônia e Acre.

Considerações finais

Em qualquer rebanho, existem animais que são geneticamente mais sensíveis aos carrapatos, constituindo-se assim, nos grandes produtores de teleóginas que infestarão os pastos com grande quantidade de larvas. O cuidado deve ser maior com esses animais, tratando-os mais intensamente ou, até mesmo, descartando-os quando possível, o que auxiliará em muito no controle dos carrapatos.

O descanso e a rotação da pastagem, por no mínimo 30 dias também, pode auxiliar no controle dos carrapatos, principalmente nos meses de seca, quando grande quantidade de larvas morrerá de fome por não encontrar seus hospedeiros e estarão expostas às condições adversas do ambiente.

É importante a utilização de esterqueiras ou biodigestores para evitar a proliferação de moscas hematófagas que se desenvolvem nas fezes e restos alimentares dos animais, o que auxiliará na prevenção da ocorrência da anaplasmosse bovina.

Ainda com relação a disseminação da anaplasmosse por dípteros hematófagos no Brasil, a transmissão ocorre com maior intensidade nas épocas quentes e úmidas do ano, quando a população dos vetores é maior. Animais que nascem em épocas de populações de dípteros hematófagos muito baixas adquirirão a infecção mais tardiamente, quando os bezerros já podem ter perdido os fatores maternos que lhes confere resistência, desenvolvendo assim sinais clínicos da doença.

A esterilização dos instrumentais cirúrgicos e agulhas é recurso necessário para evitar a propagação da anaplasmosse e outras doenças entre os animais de rebanho por meio de fômites, devendo também se evitar vacinar um grande número de animais com uma única agulha.

Referências

- BOCK, R.E., DE VOS, A.J., KINGSTON, T.G., MCLELLAN, D.J. Effect of breed of cattle on innate resistance to infection with *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, and *Anaplasma marginale*. **Aust. Vet. J.**, v.75, n.5, p.337-340, 1997.
- CALLOW, L.L. The infection of *Boophilus microplus* with *Babesia bigemina*. **Parasitol.**, v.58, p. 663-70, 1968.
- CALLOW, L.L., HOYTE, H.M. Transmission experiments using *Babesia bigemina*, *Theileria mutans*, *Borrelia* sp., and the cattle tick, *Boophilus microplus*. **Aust. Vet. J.**, v. 37, p. 381-90, 1961.
- COLEMAN, P.G., PERRY, B.D.; WOOLHOUSE, M.E.J. Endemic stability a veterinary idea applied to human public health. **Lancet**, v. 357, n. 9264, p. 1284-1286, 2001.
- DE VOS, A.J. Distribution, economic importance and control measures for *Babesia* and *Anaplasma*. In: DOLAN, T. (Ed.). **Recent Developments in the Control of Anaplasmosis, Babesiosis and Cowdriosis**. Kenya: ILRAD, 1991, pp. 3-15.
- FIGUEROA, J.V., CHIEVES, L.P., JOHNSON, G.S., BUENING, G.M. Detection of *Babesia bigemina*-infected carriers by polymerase chain reaction amplification. **J. Clin. Microbiol.**, v.30, n.10, p.2576-2582, 1992.
- FIGUEROA, J.V.; CHIEVES, L.P.; JOHNSON, G.S.; GOFF, W.L.; BUENING, G.M. Polymerase chain reaction-based diagnostic assay to detect cattle chronically infected with *Babesia bovis*. **Rev. Lat. Amer. Microbiol.**, v. 36, p.47-55, 1994.
- GRISI, L.; MASSARD, C.L.; BORJA, G.E.M.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, n. 21, p. 8-10, 2002.
- HORN, S.C. **Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos**. 2 ed. Brasília: Ministério da Agricultura, 1983. (Boletim de Defesa Sanitária Animal).
- KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M. **Quando e como vacinar contra tristeza parasitária**, 2000. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD40.html>>. Acesso em: 21 jan. 2005.
- KUTTLER, K.L. World-wide impact of babesiosis. In: RISTIC, M., (Ed). **Babesiosis of domestic animals and man**. Florida: CRC-Press, 1988. v.1, p.1-15.
- LEITE, A.M.O.; ARNONI, J.; SILVA, S.S.; FARIAS, N.; CRUZ, H.; NISHIKAWA, H. Serological study of bovine babesiosis in a marginal area of Brazil. In: NATIONAL VETERINARY HEMOPARASITE DISEASE CONFERENCE, 8., 1989, St. Louis. **Proceedings...** St. Louis: Veterinary Hemoparasite Disease Research Workers Organization, 1989. p. 624-35.
- MADRUGA, C.R.; AYCARDI, E.; KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M.; CURVO, J.B. Níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em bezerros da raça Nelore, Ibage e cruzamentos de Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, p. 1163-1168, 1984.
- MADRUGA, C.R.; KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M.; LIMA, J.G.; GOMES, R.C.C.; BERNE, M.E.A. **Diagnóstico da tristeza parasitária bovina no Estado de Mato Grosso do Sul**: Inquérito de opinião. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1986. 32 p. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 18).
- MAHONEY, D.F.; ROSS, D.R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Aust. Vet. J.**, v.48, p.292-8, 1972.

PAYNE, R.C.; SCOTT, J.M. Anaplasmosis and babesiosis in El Salvador. **Trop. Anim. Health Prod.**, p. 75-80, 1982.

RIEK, R.F. The cycle of *Babesia argentina* (Lignières, 1903) (Sporozoa : Piroplasmidea) in the tick vector *Boophilus microplus* (Canestrini). **Aust. J. Agric. Res.**, v.17, p.247-54, 1966.

RIEK, R.F. The cycle of *Babesia bigemina* (Smith & kilborne, 1893) in the tick vector *Boophilus microplus* (Canestrini). **Aust. J. Agric. Res.**, v.15, p.802-21, 1964.

RODGERS, R.J.; BLIGHT, G.W.; KNOTT, S.S. A study of the epidemiology of *Anaplasma marginale* infections of cattle of complement-fixing antibodies. **Aust. Vet. J.**, v. 54, n. 3, p. 115-20, 1978.

SOARES, C.O.; SOUZA, J.C.P.; MADRUGA, C.R.; MADUREIRA, R.C.; MASSARD, C.L.; FONSECA, A.H. Soroprevalência de *Babesia bovis* em bovinos na mesorregião Norte Fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 75-79, 2000.

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.

VIDOTTO, O. **Complexo Carrapato -Tristeza Parasitária e outras parasitoses de bovinos**. Palestra, 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/complexo-08-03.pdf>> Acesso em: 23 jan. 2005.

Comunicado Técnico, 329

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406,
CEP 78900-970, Porto velho, RO.
Fone: (69)3901-2510, 3225-9384/9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafrro.embrapa.br



1ª edição

1ª impressão: 2007, tiragem: 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Cléberson de Freitas Fernandes
Secretária: Marly de Souza Medeiros
Membros: Abadio Hermes Vieira
André Rostand Ramalho
Luciana Gatto Brito
Michelliny de Matos Bentes-Gama
Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Expediente

Normalização: Daniela Maciel
Revisão de texto: Wilma Inês de França Araújo
Editoração eletrônica: Marly de Souza Medeiros