

EFEITO DA ESTAÇÃO DE NASCIMENTO SOBRE A FREQUÊNCIA DE BEZERRAS SOROPOSITIVAS PARA *Anaplasma marginale* E *Babesia bovis* NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL

MÍRIAM ANDRADE PEREIRA,¹ ANTONIO MARCOS GUIMARÃES,² CHRISTIANE MARIA BARCELLOS E MAGALHÃES ROCHA³

1. Mestre em Ciências Veterinárias pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFLA

2. Professor associado II de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária. E-mail: amg@ufla.br

3. Professora adjunta de Epidemiologia Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da UFLA

RESUMO

O objetivo deste estudo foi determinar a frequência de infecções naturais por *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* em bezerras leiteiras nascidas nas estações seca (abril a agosto) ou chuvosa (setembro a março), em duas fazendas (Limeira e Bocaina) localizadas no município de Lavras, região Sul de Minas Gerais. Desenvolveram-se esfregaços sanguíneos e sorologia por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI). O período médio global da primoinfecção para *A. marginale*, determinado por meio de esfregaços sanguíneos, foi de 60,8 dias de idade. Na fazenda Limeira, a média de idade das bezerras infectadas por *A. marginale* não sofreu influência da estação

de nascimento ($p>0,05$). Na fazenda Bocaina, a média de idade da primoinfecção para *A. marginale* foi maior para as bezerras nascidas no período seco ($p<0,05$). Para as bezerras submetidas à RIFI nas fazendas Limeira e Bocaina a frequência média global de animais reagentes para *A. marginale* e *B. bovis*, em ambas as estações de nascimento, foi 93,7% e 96,7%, respectivamente. A alta frequência de bezerras soropositivas caracteriza as duas propriedades leiteiras como de elevada estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis*, com baixo risco de ocorrer surtos de anaplasmose ou babesiose, independentemente da estação nascimento das bezerras.

PALAVRAS-CHAVES: Anaplasmose, babesiose, bovinos, reação de imunofluorescência indireta.

ABSTRACT

EFFECT OF BORN SEASON ON FREQUENCY OF CALVES SEROPOSITIVE FOR *Anaplasma marginale* AND *Babesia bovis* IN REGION SOUTHERN OF THE MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

The objective of this study was to determine the frequency of natural infections by *Anaplasma marginale* and *Babesia bovis* in female dairy calves born in the dry (April the August) and rainy seasons (September the March), in two dairy farms (Limeira and Bocaina) located in the Lavras municipality, Southern Region of the Minas Gerais State, Brazil. Were performed blood smears and serology by mean of the test of indirect fluorescent antibody test (IFAT). In the determination of the primary infection was observed a average of 60.8 days of age for *A. marginale*. In the Limeira farm there was no significant influence of birth season on the

average of age in calves infected for *A. marginale* ($p>0.05$). For the Bocaina farm the average of age for of the primary infection for *A. marginale* was higher in the calves born in the dry season ($p<0.05$). The calves submitted the IFAT, in these two farms, presented 93.7% and 96.7% of specific anti-*A. marginale* and anti-*B. bovis* antibodies, respectively. The high frequency of dairy calves seropositive allowed the characterization the two farms as enzootic stability high for *A. marginale* and *B. bovis*, with risk low of outbreaks of anaplasmosis and babesiosis, independently of born season of calves.

KEY WORDS: Anaplasmosis, babesiosis, cattle, indirect fluorescent antibody test.

INTRODUÇÃO

A babesiose bovina, cujos agentes etiológicos são os protozoários hemoparasitos *Babesia bovis* e *B. bigemina*, e a anaplasmoze bovina, esta causada pela bactéria intraeritrocítica obrigatória *Anaplasma marginale*, são enfermidades responsáveis por expressivas perdas econômicas na pecuária leiteira em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Seu principal vetor, no Brasil, é o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, espécie enzoótica entre as Latitudes 32°N e 32°S (GUGLIELMONE, 1995; KESSLER, 2001).

O Brasil é considerado um país enzoótico para essas hemoparasitoses. Apesar disso, pelas condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento do *R. (B.) microplus* durante todo o ano, algumas áreas podem ser caracterizadas epidemiologicamente como de instabilidade enzoótica (MAHONEY & ROSS, 1972).

Estudos epidemiológicos têm demonstrado que ocorrem variações na frequência de bovinos infectados por *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina*, com várias áreas de estabilidade enzoótica (PAYNE & OSÓRIO, 1990), e situação de instabilidade em outras (RIBEIRO et al., 1984). Um ponto-chave na caracterização epidemiológica dessas áreas se refere aos níveis de infestação dos bovinos pelo carrapato *R. (B.) microplus*, que são considerados baixos para transmissão dos hemoparasitos em áreas de instabilidade, mas constituem fator de risco para ocorrência de anaplasmoze e babesiose, podendo ocasionar altas taxas de mortalidade (MADRUGA, 1983). Já em áreas de estabilidade enzoótica, em virtude da pequena flutuação na população de carrapatos e em função da proteção adquirida nos primeiros meses de vida, os casos clínicos de anaplasmoze e babesiose são esporádicos (PAYNE & OSÓRIO, 1990).

Estudos isolados realizados em algumas regiões do estado de Minas Gerais relataram uma alta prevalência de bovinos soropositivos para *A. marginale* (RIBEIRO & REIS, 1981; RIBEIRO et al., 1984; MELO et al., 2001) e *B. bovis* (PARTARROYO et al., 1987). No entanto, trata-se de dados que não se referem a todo o Estado, além de

abarcarem áreas com condições ecológicas diferentes e animais submetidos a diferentes sistemas de criação, entre outros aspectos. Assim, torna-se relevante o estudo regionalizado, visando identificar os principais fatores envolvidos na transmissão de *A. marginale* e *B. bovis*, sobretudo em áreas que se destacam na criação de bovinos leiteiros.

O município de Lavras está localizado no sul de Minas Gerais, região que se destaca como uma das principais bacias leiteiras do país, abastecendo grandes centros como São Paulo, além de fornecer matéria-prima para as indústrias de laticínios localizadas no próprio Estado. Dada a escassez de informações sobre a epidemiologia da anaplasmoze e da babesiose nessa região, o principal objetivo deste estudo foi determinar a frequência de infecção por *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras nascidas nas estações seca e chuvosa procedentes de duas propriedades leiteiras localizadas no município de Lavras. Determinar o efeito da estação de nascimento sobre a estabilidade e instabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis* é uma informação importante na formulação de programas de controle de surtos de anaplasmoze e de babesiose em rebanhos leiteiros no sul de Minas Gerais, além de contribuir para um melhor conhecimento da epidemiologia dessas doenças no Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em duas propriedades de rebanho leiteiro (leite tipo C) – as fazendas Limeira e Bocaina –, localizadas no município de Lavras, Sul de Minas Gerais, no período de agosto de 2001 a março de 2003. O município de Lavras está situado na bacia hidrográfica do Alto Rio Grande, com 918 m de altitude (latitude 21°14'30"S e longitude 45°00'10"W). A região possui clima do tipo Cwa, segundo a classificação de KOPPEN, temperado de altitude, com duas estações bem definidas durante o ano: uma chuvosa (setembro a março), que concentra a precipitação pluviométrica, e outra seca (abril a agosto), que apresenta índices pluviométricos inferiores a 50 mm e temperaturas médias inferiores a 20°C (ANTUNES, 1986).

Na fazenda Limeira, foram acompanhadas 61 bezerras mestiças de holandês com gir, com predomínio da raça europeia, criadas em condições semelhantes de manejo. As bezerras eram identificadas com brincos numerados logo após o nascimento e separadas das mães logo após a ingestão de colostro no primeiro dia de vida, sendo mantidas em sistema de abrigos individuais com piso de terra batida e, periodicamente, eram remanejadas de local. Diariamente, as bezerras recebiam quatro litros de leite, ração comercial e água à vontade até trinta dias de idade, quando passavam a receber dois litros de leite por dia, até sessenta dias de vida, sendo então desmamadas. A partir dessa idade, eram transferidas para pequenos piquetes de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), onde tinham acesso a pasto, além de suplementação à base de ração comercial, mistura mineral e água à vontade.

Na Fazenda Bocaina, foram monitoradas setenta bezerras mestiças de holandês com gir, com predomínio de raça zebuína, que eram criadas em condições semelhantes de manejo adotado na fazenda Bocaina, exceto que as bezerras, logo após ingerirem o colostro no primeiro dia de vida, eram transferidas para um bezerreiro coletivo, localizado em piquete de capim-braquiária (*B. decumbens*). Após sessenta dias de idade, quando eram desmamadas, as bezerras eram transferidas para pequenos piquetes de *B. decumbens*, onde tinham acesso a pasto, além de suplementação à base de ração comercial, mistura mineral e água à vontade.

Durante o período experimental, amostras de sangue de 5 mL foram coletadas, por punção da veia jugular em tubos *vacuntainer* de 10 mL com anticoagulante (EDTA a 1%), em intervalos quinzenais, de bezerras que ingeriram o colostro. Algumas bezerras foram acompanhadas desde o nascimento até os oito meses de idade.

O número de amostras de sangue processadas nas fazendas Limeira e Bocaina, nos períodos chuvoso e seco, consta no Quadro 1. Na Fazenda Limeira, para a determinação da primoinfecção por *A. marginale*, foram utilizadas quatorze be-

zerras no período seco e 35 bezerras na estação chuvosa. No caso da Fazenda Bocaina, foram utilizadas 25 e 63 bezerras para o período seco e chuvoso, respectivamente.

Centrifugaram-se as amostras de sangue a 1.000 g por dez minutos, quando o plasma foi retirado, armazenado em criotubos de 2 mL, identificado individualmente e congelado a -20°C até o momento de uso. Procedeu-se ao processamento das amostras e à sorologia no Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA).

Amostras de plasma foram testadas mensalmente pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI), de acordo com o IICA (1987), com o intuito de determinar o título de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis*. Como antígeno, empregaram-se lâminas de *A. marginale* e de *B. bovis* gentilmente cedidas pelo Dr. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Utilizou-se o conjugado (FITIC anti-IgG bovina, Sigma) na diluição 1:300, conforme prévia titulação. Em cada lâmina de antígeno foram colocados os soros controles positivo e negativo. Testaram-se as amostras de soro na diluição 1:80 (*cut off*), realizando-se a leitura dos resultados em microscópio de epifluorescência, com aumento de 400x. As amostras positivas foram novamente testadas nas diluições de 1:320, 1:1.280 e 1:2.560.

Para a análise estatística, montou-se um banco de dados que foi analisado pelo programa SPSS 12.0. Para a comparação das médias, utilizou-se a ANOVA ou Teste T, com teste de homogeneidade das variâncias de Duncan. Efetuou-se o Teste Qui-quadrado em relação à idade e ao período de nascimento (seco ou chuvoso). Transformaram-se títulos de anticorpos para *A. marginale* e *B. bovis* em logaritmos. Como resultado, as amostras negativas e as positivas nas diluições 1:80, 1:320, 1:1280 e 1:2560 foram transformadas em 1; 1,903; 2,505; 3,107 e 3,408, respectivamente. Para todos os cálculos, considerou-se o grau de significância de 95%.

QUADRO 1. Número de amostras de sangue coletadas de bezerras leiteiras nascidas nas estações chuvosa (setembro a março) e seca (abril a agosto), nas fazendas Limeira e Bocaina, Lavras, região Sul de Minas Gerais, agosto de 2001 a março de 2003

Fazenda	Estação	Exames realizados	Número de amostras por idade (meses)								Total	
			<1	1	2	3	4	5	6	7		8
Limeira	Chuvosa	Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	15	11	15	9	9	9	10	9	8	95
		Rickettsemia e frequência de <i>A. marginale</i>	15	11	15	8	8	9	8	8	8	90
	Seca	Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	10	10	10	10	11	10	10	10	10	91
		Rickettsemia e frequência de <i>A. marginale</i>	9	10	10	10	11	9	10	9	10	88
Bocaina	Chuvosa	Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	11	10	13	15	15	10	9	2	2	87
		Rickettsemia e frequência de <i>A. marginale</i>	7	10	13	15	12	10	7	2	2	78
	Seca	Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	10	11	11	10	9	9	12	10	8	90
		Rickettsemia e frequência de <i>A. marginale</i>	9	10	10	7	9	9	11	10	8	83

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a fazenda Limeira, a primoinfecção para *A. marginale* (detecção das primeiras hemácias infectadas no esfregaço sanguíneo) não sofreu influência significativa da época de nascimento e ocorreu, em média, aos $66,3 \pm 32,3$ dias de idade para as bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março) e aos $79,4 \pm 39,6$ dias de idade na estação seca (abril a agosto). Resultado distinto foi observado na fazenda Bocaina, onde a estação de nascimento teve influência significativa sobre a média de idade da primoinfecção, que ocorreu aos $50,7 \pm 23,3$ dias de idade para as bezerras nascidas no período chuvoso e aos $69,1 \pm 33,9$ dias de idade na estação seca. Provavelmente, em parte, esse resultado reflete a diferença no sistema de criação das bezerras entre ambas as propriedades e, conseqüentemente, o tipo de manejo dos animais em relação ao *R. (B.) microplus*. Assim, na fazenda Bocaina, onde os bezerros foram mais expostos ao carrapato durante o experimento, houve uma redução significativa na média de idade da primoinfecção em ambas as estações de nascimento.

No entanto, nas duas fazendas, igualmente, a primoinfecção para o *A. marginale* ocorreu nas primeiras semanas de vida, independente da estação de nascimento. O resultado deste estudo demonstra que mesmo durante o período seco, época desfavorável ao desenvolvimento do ciclo biológico do *R. (B.) microplus*, provavelmente, as bezerras foram infestadas com um nível baixo de carrapatos, porém esse parasitismo foi suficiente para que as bezerras se infectassem nas primeiras semanas de idade. Em área enzoótica para *A. marginale*, a primoinfecção de bezerros nas primeiras semanas de vida, sob condições climáticas favoráveis, também foi relatada por outros estudos (MADRUGA et al., 1983; MELO, 2001), fato desejável, visto que, nesta fase, as alterações clínicas e hematológicas são de menor intensidade (ROBY et al., 1961).

Na fazenda Limeira, para as bezerras nascidas no período chuvoso, a rickettsemia para *A. marginale* foi baixa, com 46,7% dos valores inferiores a 0,02%, só 3,3% entre 1% a 6% e 50% com níveis não detectáveis por meio do esfregaço sanguíneo. A rickettsemia também foi baixa para as bezerras nascidas na estação seca,

com 61,4% dos valores menores que 0,02%, só 4,6% entre 1,1% a 4,2% e 34% não detectáveis. A rickettsemia para *A. marginale* também foi baixa para as bezerras nascidas no período chuvoso na fazenda Bocaina, com 61,9% dos valores menores que 0,02% e só 2,6% entre 2,2% a 2,3% e 35,5% com níveis não detectáveis por meio do esfregaço sanguíneo. Para bezerras nascidas no período seco, a rickettsemia também foi baixa, com 68,3% dos valores inferiores a 0,02% e só 4,9% entre 0,84% a 2,6% e 26,8% não detectáveis. Os níveis de rickettsemia, verificados na maioria das bezerras do presente estudo, podem ser considerados subparasitêmicos e persistentes em animais portadores de *A. marginale* (ERIKS et al., 1989; PALMER et al., 2000). Os valores de rickettsemia podem estar subestimados, já que os esfregaços sanguíneos não foram confeccionados a partir de sangue capilar (ponta de orelha ou de cauda) dos bezerros, procedimento recomendado principalmente para pesquisa de *Babesia bovis*.

Os níveis de rickettsemia para *A. marginale* se mantiveram baixos nas bezerras nos primeiros meses de vida, igualmente, nas duas propriedades deste estudo. As bezerras acima de cinco meses de idade apresentaram maior chance (OR= 2,503) de estarem infectadas com *A. marginale*. O risco de anaplasmosose aumenta com a idade das bezerras e declínio dos anticorpos colostrais (ROBY et al., 1961). A ocorrência de rickettsemia mais elevada em bezerras acima de 150 dias de idade está de acordo com os resultados relatados em outros estudos (RISTIC, 1968; ANDRADE et al., 2001; MELO et al., 2001; VIEIRA et al., 2001). Esse fato se deve à maior resistência dos animais jovens à infecção por hemoparasitos nas primeiras semanas de vida, em virtude da maior atividade eritropoética da medula óssea (RISTIC et al., 1958), da função protetora da hemoglobina fetal (ANDERSON et al., 1972), da proteção parcial de anticorpos colostrais (MADRUGA et al., 1984), além da rápida atividade da imunidade inata (BOCK et al., 2004).

Neste estudo, as bezerras nascidas em ambas as propriedades, nos períodos chuvoso e seco, apresentaram baixa taxa de infecção patente por *B. bovis* e/ou *B. bigemina*, não justificando o

cálculo de parasitemia. O período de nascimento não influenciou a positividade para *B. bovis* e *B. bigemina*, e a frequência de bezerras positivas foi igual para aquelas abaixo ou acima de cinco meses de idade.

A frequência de bezerras soropositivas, determinada por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI), e o título médio de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis* (expresso em *log*) para bezerras de ambas as fazendas e de acordo com a estação de nascimento podem ser observados na Tabela 1. Na fazenda Limeira, a média de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis* foi influenciada pela idade e pelo período de nascimento das bezerras. Houve um aumento significativo do título de anticorpos com o acréscimo da idade, e as bezerras nascidas na estação seca (inverno) apresentaram estatisticamente títulos de anticorpos maiores quando comparadas àquelas nascidas no período chuvoso (verão). Para as bezerras da fazenda Bocaina houve um aumento significativo da média de títulos de anticorpos desses hemoparasitos com o acréscimo da idade, porém esses títulos não sofreram influência da estação de nascimento desses animais.

Nas fazendas Limeira e Bocaina, os títulos de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis* aumentaram com a idade das bezerras, demonstrando que, com o acréscimo da idade, aumenta a oportunidade de exposição aos vetores desses hemoparasitos, acompanhada da redução da imunidade passiva dos animais jovens. Na média, as bezerras apresentaram um elevado nível de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis*, o que pode indicar um manejo adequado no fornecimento de colostro, levando a uma eficiente transferência da imunidade passiva e, conseqüentemente, a altos teores de imunoglobulinas séricas nos animais.

Na Fazenda Limeira, os títulos de anticorpos anti-*A. marginale* e *B. bovis* foram maiores para bezerras nascidas no período seco se comparados com as nascidas na estação chuvosa, mostrando resultado distinto do observado na Fazenda Bocaina. Esse resultado, provavelmente, se deve à concentração dos nascimentos no final da estação seca (inverno). Conseqüentemente, as bezerras jovens foram expostas a um maior nível de parasitismo

no período chuvoso (verão), época favorável ao desenvolvimento do ciclo biológico do carrapato vetor *R. (B.) microplus*.

A frequência de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis* em bezerras nas fazendas Bocaina e Limeira, nos períodos chuvoso e seco, de acordo com a faixa etária, é apresentada na Figura 1. Das bezerras submetidas à RIFI em

ambas as fazendas, 94% e 97%, respectivamente, apresentaram anticorpos anti-*A. marginale* e *B. bovis*. Esses resultados caracterizam epidemiologicamente as fazendas como sendo de elevada estabilidade enzoótica para anaplasmose e babesiose bovina, de acordo com o critério estabelecido por MAHONEY & ROSS (1972).

TABELA 1. Frequência de bezerras soropositivas (%) e distribuição das médias e desvio-padrão do título (expresso em *log*) de anticorpos (RIFI) anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis*, de acordo com a faixa etária e as estações de nascimento (chuvosa e seca), nas fazendas Limeira e Bocaina, Lavras, região Sul de Minas Gerais, 2001-2003

Parâmetros	Estação	Frequência de bezerras soropositivas (%) e títulos de anticorpos (<i>log</i>) por faixa etária (meses)			Total	
		0-2	3-5	6-8		
Fazenda Limeira	%	Chuvosa	75,6	96,3	100	88,4
		Seca	93,3	100	100	97,8
	<i>Log</i>	Chuvosa	2,4 (± 0,94)	3,0 (± 0,65)	3,2 (± 0,35)	2,8 (± 0,80)
		Seca	2,9 (± 0,73)	3,2 (± 0,04)	3,1 (± 0,54)	3,1 (± 0,57)
	%	Chuvosa	95	96	100	96,8
		Seca	90	93,5	100	94,5
<i>Log</i>	Chuvosa	2,8 (± 0,69)	2,9 (± 0,67)	3,3 (± 0,25)	3,0 (± 0,62)	
	Seca	2,8 (± 0,77)	3,1 (± 0,63)	3,4 (± 0,77)	3,1 (± 0,62)	
Fazenda Bocaina	%	Chuvosa	85,3	95	100	91,9
		Seca	90,6	100	100	96,7
	<i>Log</i>	Chuvosa	2,8 (± 0,88)	3,1 (± 0,65)	3,3 (± 0,13)	3,0 (± 0,73)
		Seca	2,9 (± 0,80)	3,2 (± 0,43)	3,3 (± 0,24)	3,1 (± 0,58)
	%	Chuvosa	100	100	100	100
		Seca	93,7	92,9	100	95,6
<i>Log</i>	Chuvosa	3,1 (± 0,39)	3,2 (± 0,37)	3,3 (± 0,34)	3,2 (± 0,38)	
	Seca	3,0 (± 0,70)	3,0 (± 0,76)	3,4 (± 0,06)	3,1 (± 0,62)	

RIFI= reação de imunofluorescência indireta; chuvosa: setembro a março; seca: abril a agosto.

Áreas de estabilidade enzoótica para *A. marginale* e/ou *B. bovis*, onde a prevalência é alta, também foram observadas em Minas Gerais (RIBEIRO & REIS, 1981; RIBEIRO et al., 1984), São Paulo (BARCI et al., 1994), Bahia (ARAÚJO et al., 1997; BARROS et al., 2005), e Goiás (SANTOS et al., 2001). Entretanto, condição epidemiológica distinta, de instabilidade enzoótica, ocorre especialmente em algumas microrregiões do Nordeste (OLIVEIRA et al., 1992; BARROS et al., 2005) e na região Sul (ARTILES et al., 1995;

MARTINS et al., 1995; VIDOTTO et al., 1997; YOSHIHARA et al., 2003), onde as condições climáticas são desfavoráveis ao desenvolvimento do ciclo biológico do carrapato *R. (B.) microplus* durante alguns meses do ano.

São vários os fatores responsáveis pelas diferentes taxas de infecção por *A. marginale* e *B. bovis* observada nas regiões tropicais e subtropicais, com destaque para as condições climáticas e edáficas inerentes a cada região, que irão exercer papel determinante sobre a população de carrapa-

tos e, dessa forma, influenciar nas características epidemiológicas locais, qual seja, de estabilidade ou instabilidade enzoótica (MAHONEY & ROSS, 1972). O carrapato *R. (B.) microplus* é considerado o principal transmissor de *A. marginale* e *B. bovis* em regiões tropicais e subtropicais (GUGLIEL-

MONE, 1995). Estudo desenvolvido em Minas Gerais demonstrou que *R. (B.) microplus*, sob condições naturais, apresenta quatro gerações anuais, permitindo o parasitismo dos bovinos durante todo o ano, principalmente entre os meses de novembro a janeiro (MAGALHÃES, 1989).

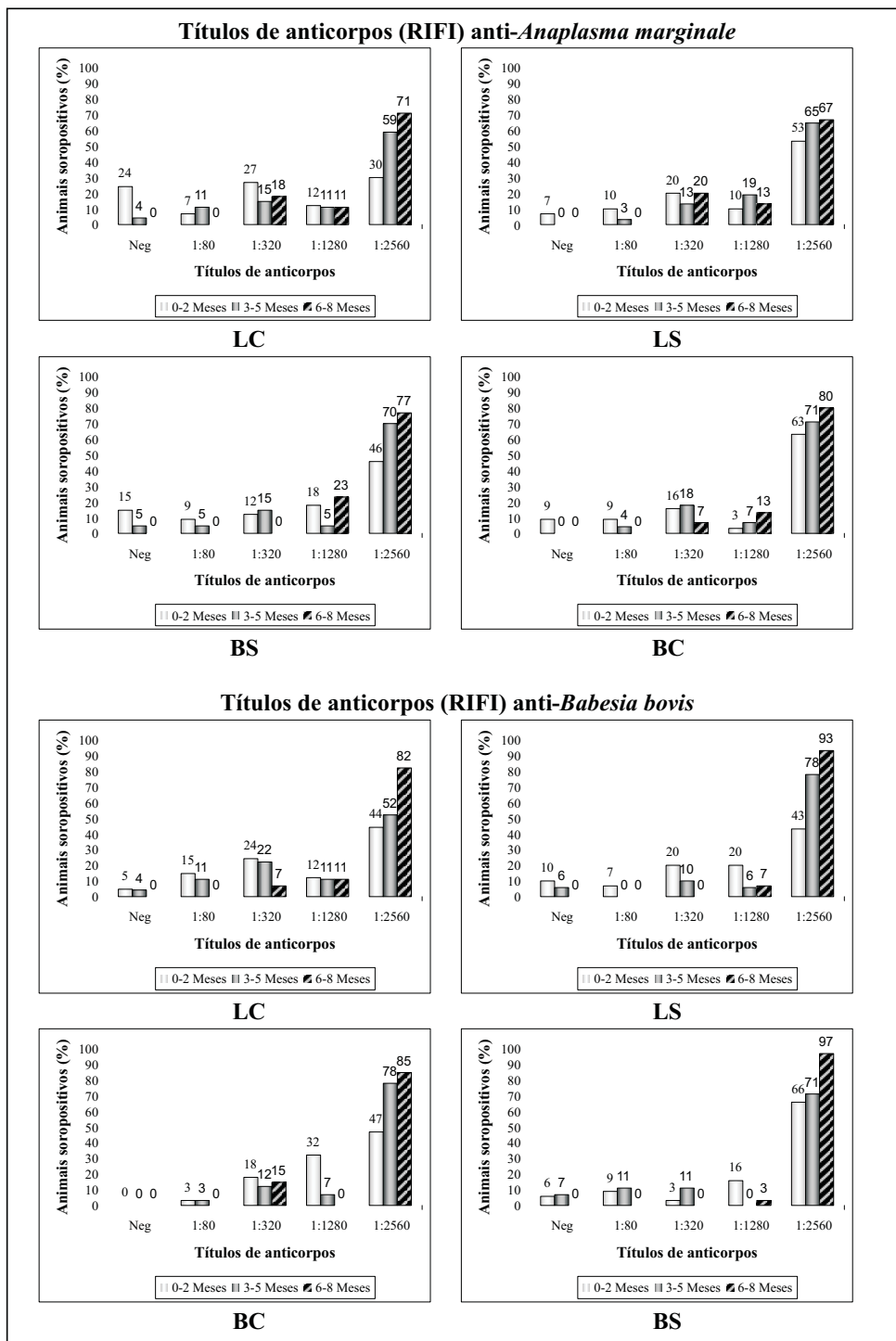


FIGURA 1. Frequência de títulos de anticorpos (RIFI) anti-*Anaplasma marginale* e *Babesia bovis*, de acordo com a faixa etária, em bezerras nascidas na Fazenda Limeira (L): período chuvoso (LC) e período seco (LS); e Fazenda Bocaina (B): período chuvoso (BC) e período seco (BS).

No presente estudo, não houve interferência da estação de nascimento sobre a frequência de bezerras soropositivas, sugerindo que, no período seco, mesmo com baixo nível de parasitismo por *R. (B.) microplus*, a taxa de inoculação de *A. marginale* e *B. bovis* foi suficiente para se estabelecer uma situação de estabilidade enzoótica. Resultado distinto foi observado na região Metalúrgica de Minas Gerais, onde bezerras leiteiras nascidas na estação seca apresentam maior risco de surtos de anaplasmoze, quando no período chuvoso subsequente são expostas a alto nível de transmissão de *A. marginale* (MELO et al., 2001).

CONCLUSÕES

O resultado do presente estudo demonstrou que a infecção por *A. marginale* e *B. bovis* está amplamente distribuída entre as bezerras das fazendas Limeira e Bocaina, caracterizando-as como enzooticamente estáveis, ou seja, condição epidemiológica na qual a doença clínica é pouco frequente, a despeito de uma alta taxa de infecção na população bovina. Trata-se de situação epidemiológica que não sofreu influência significativa da estação de nascimento das bezerras.

AGRADECIMENTOS

Aos proprietários e funcionários das fazendas Limeira e Bocaina, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo suporte financeiro, e ao Dr. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro (UFMG), por ceder os antígenos utilizados na sorologia.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, I.L.; JONES, E.W.; MORRISON, R.D. *Anaplasma marginale*: hemoglobin patterns in experimentally infected young calves. **Experimental Parasitology**, v. 32, n. 2, p. 265-271, 1972.
- ANDRADE, G.M.; VIDOTTO, O.; VIDOTTO, M.C.; YOSHIHARA, E.; KANO, F.S.; AMARAL, C.H.S. Seroprevalence of *Anaplasma marginale* in dairy cattle and, studies on the dynamics of natural infection of Holstein calves in Southern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p.155-159, 2001.
- ANTUNES, F. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.12, n.138, p. 9-13, 1986.
- ARAÚJO, F.R.; MADRUGA, C.R.; ALMEIDA, M.A.O.; LEAL, C.R.B.; MIGUITA. Levantamento sorológico de *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* no Estado da Bahia pela imunofluorescência indireta e teste de aglutinação rápida. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n. 2, p.111-115, 1997.
- ARTILES, J.; ALVES-BRANCO, F. P. J.; MARTINS, J. R.; CORREA, L. B.; SAPPER, M. F. Prevalência de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale* no município de Bagé, RS. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 4, n. 2, supl.1, p.179, 1995.
- BARCI, L.A.G.; OLIVEIRA, M.R.; MACHADO, R.Z.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO FILHO, R.S. Epidemiologia da babesiose bovina no Estado de São Paulo: I. Estudo em rebanhos produtores de leite tipo B do município de Pindamonhangaba, Vale do Paraíba. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 3, n. 2, p. 79-82, 1994.
- 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.
- BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A.; JORGENSEN, W. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, v. 129, p. 247-269, 2004. Supplement.
- ERIKS, I. S.; PALMER, G. H.; MCGUIRE, T. C.; ALLRED, D. R.; BARBET, A. F. Detection and qualification of *Anaplasma marginale* in carrier cattle by using a nucleic acid probe. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 27, n. 2, p. 279-284, 1989.
- GUGLIELMONE, A. A. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America. **Veterinary Parasitology**, v. 57, n. 1/3, p. 109-119, 1995.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA – IICA. **Técnicas para el diagnóstico de babesiosis y anaplasmosis bovinas**. San José, Costa Rica: IICA, 1987. 79 p.
- KESSLER, R.H. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 177-179, 2001.
- MADRUGA, C.R.; AYCARDI, E.; PUTT, N. Epidemiologia da anaplasmoze e babesiose em bovinos da região de cerrado

- do estado de Mato Grosso do Sul: I. Prevalência. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 631-640, 1983.
- MADRUGA, C.R.; AYCARDI, E.; KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M.; FIGUEIREDO, G.R.; CURVO, J.B.E. Níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em bezerras da raça Nelore, Ibagé e cruzamentos de Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n. 9, p.1163-1168, 1984.
- MAGALHÃES, F.E.P. **Aspectos biológicos, ecológicos e de controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) no município de Pedro Leopoldo, MG**. 1989. 115 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.
- MAHONEY, D.F.; ROSS, D.R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, v. 48, p. 292-298, 1972.
- MARTINS, J.R.; CORREA, B.L.; CERESER, V.H.; ARTECHE, C.C.P.; GUGLIELMONE, A.A. Some aspects of the epidemiology of *Babesia bovis* in Santana do Livramento, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 3, n. 2, p.75-78, 1995.
- MELO, V.S.P.; PASSOS, L.M.F.; FACURY-FILHO, E.J.; SATURNINO, H.M.; RIBEIRO, M.F.B. Natural infection of calves by *Anaplasma marginale* in dairy herds of the Metalúrgica Region, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 4, p.146-150, 2001.
- OLIVEIRA, A.A.; PEDREIRA, P.A.S.; ALMEIDA, M.F.R.S. Doenças de bezerras. II. Epidemiologia da anaplasmosse no Estado de Sergipe. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 44, n.5, p. 377-386, 1992.
- PALMER, G.H.; BROWN, W.C.; RURANGIRWA, F.R. Antigenic variation in the persistence and transmission of the Ehrlichia *Anaplasma marginale*. **Microbes and Infections**, v. 2, p. 167-176, 2000.
- PATARROYO, J.H.S.; RIBEIRO, M.; SANTOS, J.L.; FARRIA, J.E. Epidemiologia das babesioses bovinas no estado de Minas Gerais. I. Prevalência de anticorpos fluorescentes na Zona da Mata. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 423-429, 1987.
- PAYNE, R.C.; OSORIO, O. Tick-borne diseases of cattle in Paraguai. I. Seroepidemiological studies on anaplasmosis and babesiosis. **Tropical Animal Health Production**, v. 22, n.1, p. 53-60, 1990.
- RIBEIRO, M.F.B.; PATARROYO, J.H.S.; SANTOS, J.L. Epidemiologia da anaplasmosse bovina no estado de Minas Gerais. I – Prevalência de anticorpos aglutinantes e fluorescentes na Zona da Mata. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v. 36, n. 4, p. 425-432, 1984.
- RIBEIRO, M.F.B.; REIS, R. Prevalência da anaplasmosse em quatro regiões do Estado de Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v. 33, n.1, p. 57-62, 1981.
- RISTIC, M.; WHITE, F.H.; GREEN, J.H.; SANDER, D.A. Effect of cortisone on the mechanism of *Anaplasma marginale* immunity of experimentally infected calves. **American Journal Veterinary Research**, v.19, n. 70, p. 37-43, 1958.
- RISTIC, M. Anaplasmosis. In: WEINMAN, D.; RISTIC. **Infections blood diseases of man and animals**. New York: Academic Press, 1968. p. 473-536.
- ROBY, T.O.; GATES, D.W.; MOTT, L.O. Comparative susceptibility of calves and adult cattle to bovine anaplasmosis. **American Journal Veterinary Research**, v. 22, n. 91, p.982-985, 1961.
- 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.
- VIDOTTO, O.; ANDRADE, G.M.; AMARAL, C.S.H.; BARBOSA, C.S.; FREIRE, R.L.; ROCHA, M.A.; VIDOTTO, M.C. Frequência de anticorpos contra *Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale* em rebanhos leiteiros da região de Londrina, Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 5, p. 655-659, 1997.
- VIEIRA, D.; MENDONÇA, C.L.; KOHAYAGAWA, A.; MADRUGA, C.R.; SCHENKI, M.A.; KESSLER, R. Avaliações da parasitemia, do hematócrito e dos níveis bioquímicos séricos, de bezerras Nelore (*Bos indicus*), inoculados com isolados de *Babesia bigemina* (SMITH & KILBORNE, 1893) das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 2, n. 2, p.101-109, 2001.
- YOSHIHARA, E.; VIDOTTO, O.; YAMAMURA, M. H.; MARANA, E. R. M.; PACHECO, R.; SILVEIRA, A.N.P. Studies of natural infection with *Anaplasma marginale* in nelore cattle in the Umuarama municipality, Paraná State, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.1, p. 21-26, 2003.