

DINÂMICA DA INFECÇÃO POR *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* E *Babesia bigemina* EM BEZERRAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS DA MICRORREGIÃO DE LAVRAS, SUL DE MINAS GERAIS

MIRIAM DE ANDRADE PEREIRA

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MIRIAM DE ANDRADE PEREIRA

**DINÂMICA DA INFECÇÃO POR *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* E *Babesia bigemina* EM
BEZERRAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS DA
MICRORREGIÃO DE LAVRAS, SUL DE MINAS
GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação “Stricto Sensu” em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2006**

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Pereira, Miriam de Andrade

Dinâmica da infecção por *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* em bezerras de propriedades leiteiras da microrregião de Lavras, Sul de Minas Gerais / Miriam de Andrade Pereira. -- Lavras : UFLA, 2006.

71 p. : il.

Orientador: Antônio Marcos Guimarães.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Bovino. 2. Epidemiologia. 3. *Anaplasma marginale*. 4. *Babesia bovis*. 5. *Babesia bigemina*. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.2089

MIRIAM DE ANDRADE PEREIRA

DINÂMICA DA INFECÇÃO POR *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* E *Babesia bigemina* EM BEZERRAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS DA MICRORREGIÃO DE LAVRAS, SUL DE MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação “Stricto Sensu” em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 23 de junho de 2006

Profa. Dra. Adriana de Souza Coutinho

UFLA

Profa. Dra. Christiane M.B.M. Rocha

UFLA

Prof. Dr. Múcio Flávio B. Ribeiro

UFMG

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por me proporcionar saúde para conseguir vencer mais esta etapa.

Ao meu pai, Moacir Pereira dos Santos Filho, pelo estímulo e valorização e a minha mãe, Rosana Léa Andrade Pereira, exemplo de força, humildade e pela grande amizade.

Ao Professor Antônio Marcos Guimarães, pela confiança e orientações, passando ensinamentos que levaram à execução deste trabalho, bem como pela amizade e paciência.

A Professora Christiane M.B.M. Rocha, pelo enorme auxílio nas análises estatísticas, bem como pelas sugestões e correções.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Aos Professores Adriana de Souza Coutinho, Múcio Flávio B. Ribeiro e Paulo Roberto de Oliveira pelas sugestões e correções.

Aos Professores da Universidade Federal de Lavras, Adriana Mello Garcia Rabelo, Henrique César Pereira Figueiredo e Christian Hirsch, pelos conselhos, ensinamentos e amizade.

Aos amigos Daniela Tupy de Godoy, Gláucia Frasnelli Mian, Guilherme Cavalcanti e Mariana Moura, pela amizade e companheirismo.

Aos tios e primos, por tornarem nossa família tão alegre e diferente.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS.....	i
ÍNDICE DE QUADROS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1 Babesiose.....	5
2.2 Anaplasnose.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 Local.....	15
3.2 Condições climáticas.....	15
3.3 Amostras.....	15
3.3.1 Fazenda Limeira.....	16
3.3.2 Fazenda Bocaina.....	16
3.4 Exames laboratoriais.....	17
3.4.1 Determinação da parasitemia (%).....	17
3.4.2 Determinação do volume globular(%).....	18
3.4.3 Sorologia.....	18
3.4.3.1 Processamento das amostras.....	18
3.4.3.2 Reação de imunofluorescência indireta (RIFI).....	18
3.5 Análise estatística.....	19
3.6 Distribuição de exames realizados por fazenda.....	20
4 RESULTADOS.....	23
4.1 Condições climáticas.....	23
4.2 Fazenda Limeira.....	23
4.2.1 Primoinfecção para <i>Anaplasma marginale</i>	23
4.2.2 Parasitemia.....	25
4.2.3 Volume globular.....	26
4.2.4 Sorologia.....	27
4.2.4.1 Reação de imunofluorescência indireta para <i>Anaplasma marginale</i>	27

4.2.4.2 Reação de imunofluorescência indireta para <i>Babesia bovis</i>	30
4.3 Fazenda Bocaina.....	33
4.3.1 Primoinfecção para <i>Anaplasma marginale</i>	33
4.3.2 Parasitemia.....	34
4.3.3 Volume globular.....	35
4.3.4 Sorologia.....	37
4.3.4.1 Reação de imunofluorescência indireta para <i>Anaplasma marginale</i>	37
4.3.4.2 Reação de imunofluorescência indireta para <i>Babesia bovis</i>	39
5 DISCUSSÃO.....	43
5.1 Condições climáticas.....	43
5.2 Primoinfecção para <i>Anaplasma marginale</i>	43
5.3 Parasitemia.....	45
5.4 Volume globular.....	46
5.5 Sorologia.....	47
5.5.1 Reação de imunofluorescência indireta para <i>Anaplasma marginale</i>	47
5.5.2 Reação de imunofluorescência indireta para <i>Babesia bovis</i>	48
6 CONCLUSÃO.....	49
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 Fatores que influenciaram a frequência de animais positivos para <i>A. marginale</i> , <i>B. bovis</i> e <i>B. bigemina</i> em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	25
TABELA 2 Fatores que correlacionaram com média do volume globular (VG) em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	27
TABELA 3 Fatores que influenciaram os títulos de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	30
TABELA 4 Fatores que influenciaram os títulos de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	33
TABELA 5 Fatores que influenciaram a frequência de animais positivos para <i>A. marginale</i> , <i>B. bovis</i> e <i>B. bigemina</i> em bezerras. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG	35
TABELA 6 Fatores que correlacionaram com a média do volume globular (VG) em bezerras. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	37

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período chuvoso. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	21
QUADRO 2 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	21
QUADRO 3 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período chuvoso. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	22
QUADRO 4 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	Temperatura e precipitação pluviométrica na microrregião de Lavras, MG, no período de 1998 a 2002.....	23
FIGURA 2	Idade média da primoinfecção por <i>A. marginale</i> em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	24
FIGURA 3	Média do volume globular, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	26
FIGURA 4	Frequência de reações positivas (RIFI) para <i>A. marginale</i> , segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG...	28
FIGURA 5	Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	29
FIGURA 6	Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	29
FIGURA 7	Frequência de reações positivas (RIFI) para <i>B. bovis</i> , segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	31
FIGURA 8	Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	31
FIGURA 9	Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.....	32

FIGURA 10 Idade média da primoinfecção por <i>A. marginale</i> em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	34
FIGURA 11 Média do volume globular, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	36
FIGURA 12 Frequência de reações positivas (RIFI) para <i>A. marginale</i> , segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.	38
FIGURA 13 Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	38
FIGURA 14 Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	39
FIGURA 15 Frequência de reações positivas (RIFI) para <i>B. bovis</i> , segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	40
FIGURA 16 Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	41
FIGURA 17 Frequência de títulos de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.....	41

RESUMO

PEREIRA, Miriam de Andrade. **Dinâmica da infecção por *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* em bezerras de propriedades leiteiras da microrregião de Lavras, Sul de Minas Gerais.** 2006. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. *

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a dinâmica de infecções naturais por *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* em bezerras de duas propriedades leiteiras (Fazendas Limeira e Bocaina), localizadas na microrregião de Lavras, MG. Foram realizados esfregaços sanguíneos, sorologia por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI) e determinado o volume globular (VG) em animais nascidos nos períodos seco (abril a agosto) e chuvoso (setembro a março). Na determinação da primoinfecção foi observada uma média de 60,80 dias de idade para *A. marginale*. Na Fazenda Limeira, não foi observada influência do período de nascimento sobre a idade média da infecção ($p \geq 0,05$). Para a Fazenda Bocaina, foi observado que a média de idade da primoinfecção para *A. marginale* foi maior nas bezerras nascidas no período seco ($p \leq 0,05$). A média do VG das bezerras nas duas Fazendas diminuiu com a idade ($p \leq 0,05$), mas o período de nascimento não influenciou no seu valor ($p \geq 0,05$). Houve uma correlação linear entre a queda do VG e o aumento dos títulos de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis* ($p \leq 0,05$) em bezerras de ambas as propriedades. Das bezerras submetidas à RIFI nas duas fazendas, 93,66% e 96,70% apresentaram anticorpos específicos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis*, respectivamente. Este resultado caracteriza as fazendas estudadas como estáveis endemicamente, sugerindo que a babesiose e a anaplasmoose bovina são, provavelmente, endêmicas na microrregião onde estão localizadas as duas propriedades leiteiras estudadas.

*Comitê Orientador: Antônio Marcos Guimarães – UFLA (Orientador),
Christiane M.B.M. Rocha – UFLA (Co-orientadora)

ABSTRACT

PEREIRA, Miriam de Andrade. Dynamics of the infection of calves by *Anaplasma Marginale*, *Babesia Bovis* and *Babesia bigemina* in dairy herds of the Lavras microrregion, south of Minas Gerais. 2006. 71p. Dissertation (Master in Veterinary Sciences) - Federal University of Lavras, Lavras, MG. *

This study was realized with the objective to determine the dynamics of natural infections for *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in calves of two dairy herds (Limeira and Bocaina Farms), located in the Lavras microrregion, MG. Were performed blood smears, serology by mean of the reaction of indirect imunofluorescência (RIFI) and determined the packed cell volume (PCV) in animals born in the dry period (April the August) and rainy period (September the March). In the determination of the primary infection was observed a average of 60,80 days of age for *A. marginale*. In the Limeira Farm was not observed influence of the period of birth on the average age of the infection ($p \geq 0,05$). For the Bocaina Farm was observed that the average age of the primary infection for *A. marginale* was higher in the calves born in the dry period ($p \leq 0,05$). The PCV mean in the calves for the two Farms decrease with age ($p \leq 0,05$), but the period of birth did not influence in this value ($p \geq 0,05$). Occurred a negative linear correlation between the PCV and the levels of antibodies of anti-*A. marginale* and anti-*B. bovis* ($p \leq 0,05$), in calves for both properties. The calves submitted of RIFI, in these two farms, presented 93.66% and 96.70% for specific antibodies to anti-*A. marginale* and anti-*B. bovis*, respectively. This result characterizes, the studied farms, as enzootic steady, suggesting that babesiose and anaplasiose bovine was, probably, enzootic in the microrregion where the two milk properties are located.

*Guidance Committee: Antônio Marcos Guimarães – UFLA (Adviser),
Christiane M.B.M. Rocha – UFLA (Co-adviser)

1 INTRODUÇÃO

Tristeza parasitária bovina (TPB) é um complexo de doenças causadas por hemoparasitos. No Brasil, os principais agentes etiológicos são os protozoários *Babesia bovis* (Babes, 1888) e *B. bigemina* (Smith & Kilborne, 1893) e a rickettsia *Anaplasma marginale* (Theiler, 1910). O principal vetor para os três agentes é o carrapato *Boophilus microplus*.

O impacto econômico da TPB é uma consequência de perdas diretas, tais como mortalidade, redução na produção de carne e leite e danos indiretos, como a aplicação de medidas de controle. Além disso, constitui um grande obstáculo para os programas de melhoramento genético da pecuária brasileira, devido à restrição à importação de animais de regiões temperadas para as áreas tropicais, com o intuito de aumentar a produção de carne e leite (Lima, 1991; Madruga et al., 1983).

Provavelmente, TPB é uma das principais doenças que acometem os bovinos na região Sul de Minas Gerais. No entanto, são escassos os estudos epidemiológicos nesta área.

Minas Gerais apresenta um rebanho bovino de, aproximadamente, 22 milhões de cabeças, correspondendo a 55% do rebanho do Sudeste brasileiro (IBGE, 2004). É responsável por 30% da produção de leite do Brasil que, em 1996, foi de 19 bilhões de litros. O Sul de Minas, apesar de ser a maior bacia leiteira do estado, com uma produção de leite de cerca de 812 milhões de litros/ano, ainda apresenta um potencial de aumento de produção e produtividade que, necessariamente, passa pelo aprimoramento genético do rebanho leiteiro (IBGE, 1996).

A epidemiologia da doença baseia-se nas diferenças entre a estabilidade e instabilidade endêmica. Em áreas de estabilidade, há a presença dos vetores

desses hemoparasitos durante todo o ano. Com isso, os animais desenvolvem imunidade; conseqüentemente é rara a ocorrência da doença. Em áreas de instabilidade, há uma flutuação da população de vetores ao longo do ano e, com isso, os animais não desenvolvem uma imunidade sólida; conseqüentemente, há a ocorrência de surtos da doença.

Atualmente, as áreas de instabilidade endêmica para TPB tendem a aumentar em função de práticas que interferem nos determinantes epidemiológicos desta enfermidade.

O incremento das medidas de manejo zootécnico e sanitário, como o uso intensivo de produtos carrapaticidas e inseticidas, tem reduzido a exposição dos animais aos vetores da TPB e, conseqüentemente, grande parte da população de bezerros não adquire a infecção. Aliadas a esta prática, a adoção de novas práticas de manejo (aleitamento artificial, bezerreiros individuais, sistema “free stall” e outros) reduzem o contato dos animais com os vetores, favorecendo o aparecimento de áreas de instabilidade endêmica (Madruga et al., 1983; Ribeiro et al., 1984).

A tendência, na bovinocultura de leite, de se concentrar os partos na estação seca com o objetivo de facilitar o controle zootécnico, o manejo (desmama, suplementações alimentares, vacinações/vermifugações), além de aumentar os lucros com o leite cota, exerce um efeito positivo sobre a produtividade geral das fazendas. Entretanto, a concentração de um maior número de partos em períodos poucos favoráveis para a transmissão da TPB, como a estação seca, pode determinar um maior risco de infecção, quando estes bezerros são expostos às condições de elevada transmissão durante o período chuvoso subsequente (Melo, 1999).

O conhecimento dos fatores de estabilidade e instabilidade endêmica, que podem estar interagindo no meio, bem como a determinação das áreas livres

e endêmicas para TPB, são informações fundamentais, que podem subsidiar medidas eficientes e econômicas para o controle desta doença no Sul de Minas.

O objetivo deste estudo foi determinar a dinâmica da infecção por *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina* em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco, em duas fazendas leiteiras da microrregião homogênea de Lavras, Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Babesiose bovina, causada pelos hemoprotozoários *Babesia bovis* e *B. bigemina* e anaplasmose, cujo agente é a rickettsia intra-eritrocitária *Anaplasma marginale*, são responsáveis por importantes perdas econômicas na indústria pecuária em áreas tropicais e subtropicais do mundo (Barros et al., 2005).

Comumente, consideram-se a anaplasmose e a babesiose como um só complexo de enfermidades, popularmente conhecido no Brasil como “tristeza parasitária bovina” (Cordovés, 1997; Moura et al., 2003).

O principal vetor para todos os três agentes, nas Américas do Sul e Central, é o carrapato monoxeno *Boophilus microplus* (Guglielmone, 1995). As espécies de *Anaplasma* também podem ser transmitidas mecanicamente por outros artrópodes hematófagos, tais como tabanídeos, moscas e mosquitos, além da transmissão por fômites e de forma congênita (Carrique Mas et al., 2000; Dreher et al., 2005; Kessler, 2001; Ribeiro et al., 1995; Souza et al., 2001).

Difícilmente se pode definir, em termos exatos, a importância da TPB no desenvolvimento da pecuária. A doença causa consideráveis perdas econômicas, indiretamente, como redução no ganho de peso e na produção de leite, tratamentos, manejos especiais e, diretamente, pela mortalidade e gastos com medidas preventivas necessárias quando se introduz bovinos originários de áreas livres em áreas endêmicas (Madruga et al., 1983).

Entretanto, o maior prejuízo se dá pela restrição à importação de animais de regiões temperadas para regiões tropicais, com o objetivo de melhorar a produção de leite e carne, devido à crescente necessidade de aumentar a disponibilidade de alimentos (Lima, 1991). No Brasil, as perdas anuais causadas pela TPB foram recentemente estimadas em 500 milhões de dólares (Grisi et al., 2002).

2.1 Babesiose

Babesiose é causada por protozoários, parasitas intra-eritrocitários, do gênero *Babesia*, o qual possui mais de 70 espécies, que infectam uma ampla variedade de animais domésticos, como bovinos, caninos, felinos, eqüinos, suínos, ovinos, caprinos e roedores, bem como os animais silvestres e, ocasionalmente, o homem (Bock et al, 2004; Cooke et al, 2005).

O gênero *Babesia* pertence ao filo Apicomplexa, classe Sporozoasida, ordem Piroplasmorida e família Babesiidae (Allsopp et al., 1994; Levine, 1988).

A babesiose bovina, também conhecida como piroplasmose, é causada nas Américas por duas espécies de hematozoários, *Babesia bovis* e *B. bigemina*, que estão amplamente distribuídas entre 40°N e 32°S do Equador (Viloria & Salcedo, 2004).

B. bovis, típico pequeno babesídeo dos bovinos, cujos merozoítos medem 2,0µm X 1,5µm, é transmitido por larvas do carrapato *Boophilus microplus*. Este babesídeo determina um quadro de anemia, febre, sialorréia, depressão, distúrbios neurológicos e tremores. A característica viscerotrópica bloqueante da *B. bovis* é que determina a gravidade da enfermidade (Kuttler, 1988; Soares et al., 2000).

B. bigemina, típico grande babesídeo dos bovinos, cujos merozoítos medem 4,5µm X 2,0µm, é transmitido por ninfas e adultos do carrapato *B. microplus*. Este babesídeo determina um quadro de anemia, hemoglobinúria, febre e inapetência (Kuttler, 1988; Souza et al., 2000a).

Esses sinais clínicos são desencadeados pela massiva destruição eritrocitária, decorrente dos aspectos biológicos dos agentes em realizarem parte do seu ciclo no interior destas células (Soares et al., 2000). Provocam aumento da fragilidade osmótica eritrocitária, o que acarreta diminuição do hematócrito (Taboada & Merchant, 1991).

A distribuição das infecções por *Babesia* spp. segue a dispersão do principal vetor, o carrapato *B. microplus* (Guglielmone, 1995; Madruga et al., 1983), o qual tem uma distribuição geográfica em regiões tropicais e subtropicais do mundo e está amplamente distribuído na África, Austrália e Américas do Sul e Central (Foil et al., 2004).

O carrapato se infecta quando ingere sangue contendo merozoítos, os quais, provavelmente, já devem ser considerados gametócitos. Os gametócitos se desenvolvem no intestino do carrapato formando os micro (masculino) e macrogametas (femininos), que se fundem para formar os zigotos (Mehlhon & Schein, 1984). Os zigotos, chamados de oocinetos, formam os esporocinetos, que invadem grande número de órgãos do carrapato, incluindo os ovários (Friedhoff, 1988; Uilenberg, 2006).

Assim, a *Babesia* spp. é transmitida, por via transovariana, pelo *B. microplus* (Friedhoff, 1988). Desse modo, a infecção passa pelo ovário e ovos para a próxima geração de carrapatos; também infectam a glândula salivar de larvas, ninfas e ou adultos dessa nova geração. Conseqüentemente, quando o carrapato parasita um novo hospedeiro, este o infecta por meio da sua saliva (Uilenberg, 2006). O período de incubação da *Babesia* spp. varia de cinco a quatorze dias (Da Costa et al., 1997).

Os animais jovens têm alta resistência à babesiose clínica (Roby et al., 1961; Wright & Goodger, 1988) devido à presença de anticorpos colostrais (Madruga et al., 1985), à maior atividade eritropoética da medula óssea (Ristic et al., 1958), à função protetora da hemoglobina fetal (Anderson et al., 1972) e à rápida atividade da imunidade inata (Bock et al., 2004).

A imunidade natural contra *Babesia* spp. dura até os nove meses de idade (Rieck, 1968). Conseqüentemente, a exposição de animais jovens a um número suficiente de carrapatos infectados com *Babesia* spp., durante os primeiros seis a nove meses de idade, estimula o desenvolvimento de uma

proteção natural que persiste durante toda a vida (Carrique Mas et al., 2000). Usualmente, essa exposição dos animais jovens não resulta em sinais clínicos e o desenvolvimento da imunidade duradoura não depende da re-infecção (Mahoney et al., 1973, 1979). Em idade avançada, a primeira infecção é usualmente grave e pode ser fatal (Carrique Mas et al., 2000).

Este fenômeno tem levado à definição de três distintas situações epidemiológicas nos rebanhos (Mahoney, 1974). Primeiro, uma situação endemicamente estável, sendo que a maioria do rebanho desenvolve imunidade contra *Babesia* spp., com número insignificante de doença clínica. Isso ocorre em rebanhos em que mais de 75% dos bezerros são expostos a carrapatos infectados antes dos nove meses de idade, ficando pré-imunizados e soropositivos. Nesses rebanhos, são raros os casos de doença clínica. Segundo, uma situação endemicamente instável, na qual bezerros jovens são expostos a níveis intermediários de carrapatos infectados com *Babesia* spp. Neste caso, um número variável de animais (10-75%) chega aos nove meses sem serem pré-imunizados e soronegativos. Nesses rebanhos, há um significativo risco de doença clínica, devido a um suficiente número de animais susceptíveis à doença com baixas inoculações. A terceira categoria é o rebanho com menos de 10% dos bezerros expostos antes dos nove meses de idade, resultando em um rebanho altamente susceptível, mas com um baixo risco de ocorrência da doença clínica, devido à taxa de inoculação ser insuficiente para infectar animais em idade avançada (Carrique Mas et al., 2000). Esta situação é conhecida como área marginal (Mahoney & Ross, 1972).

Após a infecção aguda ou primária, os bezerros recuperados freqüentemente mantêm uma infecção subclínica, que não é detectável microscopicamente (Calder et al., 1996). Este estado de portador serve como reservatório para infecções no rebanho, uma vez que, mesmo não apresentado

sinais clínicos, os animais podem continuar a infectar o carrapato vetor (Theodoropoulos et al., 2006).

A distribuição geográfica da babesiose é limitada pela presença do carrapato vetor, que necessita de fatores ambientais favoráveis para completar seu ciclo biológico. Condições climáticas tropicais e subtropicais favorecem o desenvolvimento do carrapato e conferem à babesiose características de estabilidade endêmica. Nos locais onde o clima limita o desenvolvimento do *B. microplus*, tornando, desse modo, a transmissão irregular, situações de instabilidade endêmica são criadas, ocorrendo surtos de babesiose (Barci et al., 1994).

O aparecimento da babesiose ocorre por introdução de bovinos livres de *Babesia* spp. em áreas endêmicas e é favorecido pelo deslocamento de bovinos de uma região para outra (Madruga et al., 1983), bem como pela redução e controle da população de carrapatos, seja por condições climáticas, procedimentos químicos (Mahoney et al., 1973) ou por meio de imunógenos (Rodriguez et al., 1995).

A dinâmica da infecção por *Babesia* spp. depende de fatores como: população de carrapatos infestantes, capacidade de transmissão do ixodídeo e susceptibilidade dos bovinos, que pode variar com a raça, idade, estado fisiológico e imunitário (Souza et al., 2000a).

Bovinos de raças zebuínas são mais resistentes à infecção por *Babesia* spp. e também à infestação pelo *B. microplus*, quando comparados com os de raças européias (Payne & Osório, 1990).

Os principais fatores que interferem na transmissão da *Babesia* spp. são a carga parasitária de carrapatos no bovino e a taxa de infecção nos ixodídeos (Quintão-Silva & Ribeiro, 2003). Conseqüentemente, o risco de epidemias economicamente relevantes de babesioses é mínimo em rebanhos mantidos sob alta (maior que 0,005) ou baixa (menor que 0,0005) taxa de inoculação de

Babesia spp. O maior problema ocorre em rebanhos expostos a uma taxa intermediária variável de inoculação de *Babesia* spp. (Guglielmone, 1995).

A babesiose acomete os bovinos em praticamente todo o território brasileiro, com taxas de ocorrência variando de 80% a 100%, mas devido ao seu vasto território, é constante a presença de regiões classificadas como de instabilidade ou estabilidade endêmica (Araújo et al., 1995; Madruga et al., 1983).

No estado de Minas Gerais, o carrapato *B. microplus* apresenta quatro gerações por ano, com infestações o ano inteiro (Cordovés, 1997; Lima et al., 2000).

O *B. microplus* tem duas fases distintas em seu ciclo biológico: uma de vida parasitária, sobre o hospedeiro e outra de vida livre, no meio ambiente. Fatores climáticos exercem grande influência sobre a fase de vida livre do *B. microplus*, sendo dependente, sobretudo, de temperatura e de umidade relativa do ar (Farias et al., 1995).

A chuva parece ser o fator climático que mais influencia na variação sazonal da intensidade de infestação do *B. microplus* em Minas Gerais (Lima et al., 2000).

Na estação chuvosa, ocorre um aumento da infestação pelo *B. microplus*, que leva ao incremento da taxa de inoculação de *Babesia* spp. nos animais, permitindo o desenvolvimento de gametócitos e, conseqüentemente, uma elevação na taxa de infecção nas teleóginas (Quintão-Silva & Ribeiro, 2003).

Durante o período seco, quando a chuva e temperatura são baixas, ocorre uma redução na infestação por *B. microplus* (Quintão-Silva & Ribeiro, 2003). A queda da temperatura pode interferir no ciclo biológico da *Babesia* spp. no carrapato. Baixas temperaturas podem inibir completamente a infecção, por alimentação e pela via transovariana, da *Babesia* spp. em teleóginas de *B. microplus* (Riek, 1964).

Segundo Quintão-Silva & Ribeiro (2003), a taxa de infecção de *Babesia* spp. em teleóginas de *B. microplus*, coletadas em vacas adultas no período chuvoso, foi maior que as coletadas no período seco.

Na região metalúrgica de Minas Gerais, a infestação por *B. microplus* foi observada durante todo o ano, com um maior parasitismo entre os meses de novembro a janeiro, quando a temperatura média foi superior a 20°C (Magalhães, 1989).

O estudo epidemiológico da babesiose bovina em uma determinada área pode revelar a possibilidade da ocorrência ou não de surtos (Mahoney, 1974). Vários estudos sobre a prevalência da *Babesia* spp. têm sido realizados no Brasil. Em trabalhos com a utilização do teste sorológico de imunofluorescência indireta, várias regiões do Brasil foram consideradas endêmicas, como a microrregião de Goiânia, cuja prevalência foi de 94,4% para *B. bigemina* e 100% para *B. bovis* (Santos et al., 2001). No Rio Grande do Sul, a babesiose apresentou uma prevalência de 94,2% para *B. bigemina* e de 93,0% para *B. bovis* (Leite, 1988). Em Minas Gerais, a babesiose apresentou uma prevalência de 82,5% para *B. bovis* e 79,0% para *B. bigemina* (Patarroyo et al., 1987). No município de Pindamonhangaba, São Paulo, a babesiose apresentou uma frequência de 88,0% para *B. bovis* e 94,0% para *B. bigemina* (Barci et al., 1994). Nos municípios de Feira de Santana, Jequié, Ilhéus, Itabuna e Vitória da Conquista, na Bahia, a prevalência média de *B. bovis* e *B. bigemina* foi de 97,2% e 99,0%, respectivamente (Araújo et al., 1997).

2.2 Anaplasmosse

Anaplasmosse é uma doença causada por uma rickettsia intra-eritrocitária obrigatória, do gênero *Anaplasma* (Ristic, 1968), que infecta eritrócitos de bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, além de uma variedade de ruminantes silvestres (Wanduragala & Ristic, 1993). Esse patógeno é classificado dentro da

ordem Rickettsiales e tem sido recentemente reorganizado na família Anaplasmataceae (Kocan et al., 2004).

Duas espécies deste gênero podem acometer os bovinos: *Anaplasma centrale*, agente da anaplasmoze benígna, com baixa distribuição e *A. marginale*, rickettsia responsável pela doença malígna, com ampla distribuição geográfica (Kessler et al., 1992).

A espécie mais patogênica e de maior importância para os bovinos é a *A. marginale* (Vidotto & Marana, 2001). Essa rickettsia apresenta-se como corpúsculos intra-eritrocitários, visualizados em microscopia óptica como pequenos pontos escuros, de localização periférica, variando entre 0,1µm a 0,8µm de diâmetro (Farias, 1995).

O ciclo do *A. marginale* segue o ciclo alimentar do carrapato. Uma vez no sangue do animal, o organismo penetra no eritrócito, invaginando a membrana celular de modo a formar um vacúolo, dividindo-se e formando um corpúsculo de inclusão contendo até oito corpúsculos iniciais. Os eritrócitos infectados são ingeridos pelo carrapato, por meio da ingestão do sangue, promovendo a infecção de células intestinais pelo *A. marginale*. Após o desenvolvimento do *A. marginale* nas células do intestino do carrapato, muitos outros tecidos são infectados, incluindo a glândula salivar, do qual as rickettsias são transmitidas para os vertebrados, durante a alimentação. Em cada sítio de infecção no carrapato, o *A. marginale*, em forma vegetativa, se desenvolve dentro de vacúolos ou colônias. Multiplica-se por divisão binária, desenvolvendo-se até a forma infectante denominada de densa (Kocan et al., 2004).

Os aspectos clínicos incluem febre, anemia, enfraquecimento, acentuada perda de peso, acentuada queda na produção de leite, aborto e, eventualmente, morte (Dreher et al., 2005; Kocan et al., 2004). A fagocitose de eritrócitos aparentemente não infectados, além dos infectados, ocorre, devido a uma

resposta auto-imune causada pela alteração da membrana eritrocitária pelo *Anaplasma* (Ristic, 1968).

Na anaplasnose, alguns fatores epidemiológicos são similares aos da babesiose bovina. Na primeira infecção, os bezerros estão menos propensos a desenvolver a doença clínica e uma imunidade longa e sólida usualmente se estabelece. Conseqüentemente, o conceito de instabilidade e estabilidade endêmica, como utiliza-se para babesiose, pode também ser aplicado à anaplasnose. Entretanto, a epidemiologia da anaplasnose é de difícil compreensão porque a transmissão da *A. marginale* sob condições naturais é pouco definida (Guglielmone, 1995).

A. marginale é comumente considerada ser transmitida pelo carrapato *B. microplus* (Guglielmone, 1995).

A presença das diferentes fases do ciclo biológico dessa rickettsia nas células epiteliais do intestino do *B. microplus* sugere que estádios seqüenciais do desenvolvimento do *A. marginale* podem ocorrer em hospedeiros invertebrados, caracterizando sua replicação neste artrópode (Ribeiro & Lima, 1996) e demonstrando seu papel como vetor biológico (Moura et al., 2003). Entretanto, para o *B. microplus* ser considerado efetivamente como vetor biológico de *A. marginale*, há a necessidade de ocorrer transmissão transovariana dessa rickettsia. A demonstração da transmissão transovariana tem falhado constantemente, não sendo considerada, portanto, como método de transmissão que ocorre naturalmente com freqüência (Ribeiro et al., 1996).

A infecção do carrapato *B. microplus* e a transmissão transestadial (infecta em um estádio e a transmite no seguinte) e intra-estadial (o macho adulto se infecta em um bovino portador e transmite, posteriormente, para outro sensível) foram cientificamente comprovadas (Kessler, 2001), sugerindo que, no campo, este tipo de transmissão é de grande importância (Bennett, 1974).

O hábito gregário dos bovinos, com freqüentes contatos físicos, principalmente entre vaca e bezerro e animais em atividade sexual facilita a passagem do carrapato *B. microplus* de um bovino para o outro, reforçando a importância epidemiológica dos machos de *B. microplus*, devido a sua grande mobilidade e longevidade (Kessler, 2001).

Historicamente, associou-se a presença do *A. marginale* aos carrapatos do gênero *Boophilus*, no entanto, a erradicação do *B. microplus* de algumas áreas da Argentina não resultou na eliminação deste microrganismo (Vieira et al., 2002).

Também são citados como vetores mecânicos moscas hematófagas do gênero *Tabanus*, *Stomoxys*, *Crysops*, *Siphona* e mosquitos do gênero *Psorophora* (Ristic, 1968), e os tabanídeos parecem ser os transmissores mais eficientes (Vieira et al., 2002). Entretanto, os trabalhos experimentais sobre a transmissão por insetos hematófagos apresentam resultados contraditórios, sendo necessárias novas investigações para comprovar a importância epidemiológica destes artrópodes (Kessler, 2001).

Outras formas de transmissão têm sido mencionadas. As iatrogênicas, como transfusão de sangue, cirurgias coletivas, como descorna e castração e as vacinações com seringas automáticas são consideradas maneiras freqüentes de infecção por *Anaplasma* spp., bem como outros patógenos (Kessler, 2001). A transmissão transplacentária tem sido notificada com certa freqüência (Ribeiro et al., 1995). Na maioria dos casos, os fetos apresentaram infecção congênita quando as mães foram infectadas durante a gestação (Kessler, 2001). Entretanto, também pode ocorrer em vacas portadoras crônicas (Norton et al., 1983).

A. marginale está amplamente distribuída nas regiões tropicais, subtropicais e temperada do mundo (Souza et al., 2000b). Está presente na América do Norte, América Central, América do Sul, Austrália e Sudeste

Africano, sendo endêmica no México, América Central, região Caribeana da Américas, Guianas, Venezuela e Colômbia (James et al., 1985).

No Brasil, a situação epidemiológica da anaplasnose bovina, na maioria das regiões, é de estabilidade endêmica (Araújo et al., 1998). Mas, estudos soropidemiológicos da anaplasnose têm revelado variações na prevalência, com áreas de instabilidade endêmica (Payne & Osório, 1990), onde os fatores ecológicos e climáticos não favorecem o desenvolvimento de *B. microplus* e de dípteros hematófagos, transmissores de *A. marginale* (Souza et al., 2000b) e com situação de estabilidade em outras áreas (Madruga et al., 1983; Ribeiro et al., 1984).

No estado de Minas Gerais, a anaplasnose bovina tem sido considerada uma das doenças de maior importância para pecuária bovina, constituindo-se em um dos fatores limitantes à criação de bezerros. Nas áreas fisiográficas do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Sul de Minas e Zona Metalúrgica, foram encontrados, respectivamente, 86,1%, 96,5%, 91,6% e 93,1% de bovinos soropositivos para *A. marginale* (Ribeiro & Reis, 1981).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

Este estudo foi realizado em duas propriedades de exploração leiteira, as fazendas Bocaina e Limeira, localizadas no município de Lavras (latitude 21^o14'30"S e longitude 45^o00'10"W), região Sul do estado de Minas Gerais. A região, de acordo com a classificação climática de Köppen, possui um clima do tipo Cwa, cujas características são de clima temperado chuvoso (mesotérmico), com inverno seco e verão chuvoso. A temperatura do mês mais frio é inferior a 18^oC e a do mês mais quente superior a 22^oC (Antunes, 1986). Embora a precipitação pluviométrica anual seja elevada, o regime das chuvas apresenta um período seco bem definido (abril a agosto) e a precipitação se concentra entre os meses de setembro a março (estação chuvosa).

3.2 Condições climáticas

Dados mensais relativos à precipitação pluviométrica e às temperaturas médias registradas na microrregião de Lavras, no período de janeiro de 1998 a maio de 2002, foram fornecidos pelo Setor de Bioclimatologia da UFLA.

3.3 Amostras

As amostras deste estudo pertencem ao banco de soros do Laboratório de Parasitologia/Protozoologia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras. Também foram utilizados dados de volume globular e esfregaços sangüíneos dos mesmos animais do banco de soro.

As coletas dessas amostras foram realizadas a cada quinze dias, durante o período de agosto de 2001 a março de 2003, nas fazendas Bocaina e Limeira. Os animais foram acompanhados desde o nascimento até os oito meses de idade.

As amostras foram selecionadas aleatoriamente por extrato de faixa etária mês a mês, mas não necessariamente de todos os animais em cada mês.

3.3.1 Fazenda Limeira

Foram utilizadas amostras de 61 bezerras mestiças de Holandês com Gir, com predomínio da raça européia, mantidas em condições semelhantes de manejo. Os animais eram identificados com brincos numerados logo após o nascimento e expostos à infestação natural de vetores. As bezerras eram separadas das mães logo após o recebimento de colostro no primeiro dia de vida, sendo mantidas em sistema de abrigos individuais (“casinhas”), com piso de terra batida que periodicamente eram remanejados de local.

Recebiam, diariamente, quatro litros de leite, ração comercial e água à vontade até 30 dias de idade, quando as bezerras passavam a receber dois litros de leite por dia, até 60 dias de idade. A partir desse período, foram transferidas para piquetes de braquiária (*Brachiaria decumbens*), com suplementação de ração comercial, mistura mineral e água à vontade.

3.3.2 Fazenda Bocaina

Nesta fazenda foram utilizadas amostras de 70 bezerras mestiças de Holandês com Gir, com o predomínio da raça Zebuína, criadas em condições semelhantes de manejo. Os animais eram identificados com brincos numerados logo após o nascimento e expostos à infestação natural de vetores. As bezerras foram mantidas com as mães durante o período de colostro e em seguida eram transferidas para abrigo coletivo (“bezerreiro”), localizado em piquete de braquiária (*Brachiaria decumbens*), com suplementação de ração comercial, mistura mineral e água à vontade.

Diariamente, recebiam quatro litros de leite (dois litros de manhã e dois à tarde) até 30 dias de idade, quando passavam a receber dois litros de leite até 60

dias de idade. A partir desse período, foram transferidos para o pasto formado por braquiária.

3.4 Exames laboratoriais

Amostras de sangue foram obtidas por meio da punção da veia jugular. O sangue coletado foi acondicionado em tubos de ensaio contendo solução de EDTA (ácido etileno diamino-tetracético) a 10%.

O processamento das amostras de sangue e a realização das técnicas hematológicas (micro-hematócrito e esfregaço sanguíneo) e sorológicas (reação de imunofluorescência indireta - RIFI) foram conduzidos no Laboratório de Parasitologia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

3.4.1 Determinação da parasitemia (%)

Os esfregaços foram preparados de sangue obtido da veia jugular, fixados com álcool metílico, por três minutos à temperatura ambiente e corados pelo método de Giemsa (Schalm et al., 1975). Foram examinados em microscópio óptico, sob objetiva de imersão (100x), para o diagnóstico de *A. marginale*.

A parasitemia foi determinada por meio da porcentagem de hemácias parasitadas observadas em 40 campos microscópicos homogêneos com, aproximadamente, 200 a 250 hemácias/campo.

A frequência dos animais positivos para *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina* também foi calculada pela porcentagem dos esfregaços positivos.

Neste exame também foi determinado a primoinfecção para *A. marginale*.

3.4.2 Determinação do volume globular (%)

O volume globular (VG) de cada bezerra foi determinado por meio da técnica de micro-hematócrito (Schalm et al., 1975). Foram utilizados tubos capilares para cada amostra de sangue, os quais foram completados por ação capilar. A extremidade oposta ao tubo foi vedada com massa especial. Depois de vedados, os tubos foram colocados na centrífuga de micro-hematócrito. Após a centrifugação, a 11.000 rpm por cinco minutos, os tubos foram colocados cuidadosamente em uma escala de leitura especial para determinação do VG.

3.4.3 Sorologia

3.4.3.1 Processamento das amostras

As amostras sanguíneas coletadas em EDTA foram centrifugadas a 2.500 rpm por 10 minutos. O plasma foi retirado e colocado em tubos tipo “ependorf” de 2ml, identificado individualmente e congelado a -20°C , até o momento de ser submetido aos exames.

3.4.3.2 Reação de imunofluorescência indireta (RIFI)

Foram utilizados antígenos brutos de *A. marginale* e *B. bovis* produzidos no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da UFMG. Antes de seu uso, o antígeno foi descongelado à temperatura ambiente. Em seguida, eram feitas marcações em forma de anéis, utilizando-se esmalte de unha, para delimitar os locais em que ocorreriam as reações antígeno-anticorpo.

A RIFI foi realizada de acordo com a técnica descrita pelo IICA (Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura, 1987). Os plasmas foram descongelados à temperatura ambiente e, em seguida, diluídos em solução tampão fosfatada (PBS), pH 7,2, nas diluições de 1:80, 1:320, 1:1280 e 1:2560.

Após serem diluídos, os plasmas foram incubados com o antígeno a 37°C, por 30 minutos, em câmara úmida. Posteriormente, as lâminas foram lavadas em PBS duas vezes e mais duas vezes em água destilada, e secas à temperatura ambiente. Após secagem das lâminas, foi distribuída uma anti-imunoglobulina bovina marcada, ou seja, o conjugado fluoresceína-anti-IgG bovino (Sigma, partida F7887), na diluição de 1:400.

As lâminas foram incubadas, por 30 minutos, a 37°C e, em seguida, submetidas ao mesmo processo de lavagem, secas e cobertas com glicerina tamponada a 10%. Posteriormente, as lâminas foram examinadas por meio de microscópio de luz ultravioleta. Em cada lâmina de antígeno eram colocados os soros controles positivo e negativo e o controle PBS. O teste era considerado positivo quando apresentava fluorescência na diluição $\geq 1:80$.

3.5 Análise estatística

Para a análise estatística, montou-se um banco de dados que foi analisado pelo programa SPSS 12.0. As análises foram processadas para cada fazenda separadamente, por apresentarem diferença significativa entre elas na maior parte dos parâmetros analisados.

Foi realizada a análise estatística descritiva de cada variável. Para a comparação das médias, foi utilizada a ANOVA ou Teste T, com teste de homogeneidade das variâncias de Duncan. Para aquelas que não apresentaram homogeneidade na variância foi realizada a análise de Kruskal Wallis. Ainda para as variáveis quantitativas, foi realizada a matriz de correlação linear de Pearson.

Para a variável qualitativa frequência de animais positivos nos esfregaços sanguíneos, foi realizado o teste qui-quadrado ou Exato de Fisher. Foi calculada a *odds ratio* para aquelas que demonstraram associação.

Para testar os fatores de risco para a frequência de animais positivos nos esfregaços sanguíneos com *A. marginale*, *B. bigemina* e *B. bovis*, foi feito o modelo de regressão logística em relação à idade e o período de nascimento (seco ou chuvoso).

Foi realizada regressão linear múltipla para as seguintes variáveis dependentes: sorologia para *A. marginale* e *B. bovis*, volume globular e primoinfecção para *A. marginale*. Como variáveis independentes foram utilizados: o período de nascimento (seca ou chuva), a idade e o animal. A variável animal não demonstrou influência nos ajustamentos dos modelos múltiplos, sendo portanto, retirada das análises finais.

Os títulos de anticorpos foram transformados em logaritmos dos denominadores para a realização das análises estatísticas. Como resultado, as amostras negativas e positivas, nas diluições 1:80, 1:320, 1:1280 e 1:2560, foram transformadas em 1; 1,90309; 2,50515; 3,107210 e 3,408240, respectivamente.

3.6 Distribuição de exames realizados por fazenda

Todos os exames foram realizados em animais nascidos no período seco (abril a agosto) e no período chuvoso (setembro a março).

As distribuições dos exames realizados nas fazendas Limeira e Bocaina, nos períodos seco e chuvoso, se encontram nos Quadros 1, 2, 3 e 4.

Na Fazenda Limeira, para a determinação da primoinfecção por *A. marginale*, foram utilizadas 14 bezerras no período seco e 35 no período chuvoso. Na Fazenda Bocaina, foram utilizadas 25 bezerras no período seco e 63 no período chuvoso.

QUADRO 1 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período chuvoso. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Exames realizados	Distribuição por idade (mês)									Total
	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	15	11	15	9	9	9	10	9	8	95
Parasitemia e frequência de <i>A. marginale</i> , <i>B. bovis</i> e <i>B. bigemina</i> .	15	11	15	8	8	9	8	8	8	90
Volume globular	15	11	15	8	8	9	9	9	8	92

QUADRO 2 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Exames realizados	Distribuição por idade (mês)									Total
	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	10	10	10	10	11	10	10	10	10	91
Parasitemia e frequência de <i>A. marginale</i> , <i>B. bovis</i> e <i>B. bigemina</i> .	9	10	10	10	11	9	10	9	10	88
Volume globular	10	10	10	10	11	10	10	10	10	91

QUADRO 3 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período chuvoso. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

Exames realizados	Distribuição por idade (mês)									Total
	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	11	10	13	15	15	10	9	2	2	87
Parasitemia e frequência de <i>A. marginale</i> , <i>B. bovis</i> e <i>B. bigemina</i> .	7	10	13	15	12	10	7	2	2	78
Volume globular	7	10	13	15	13	10	8	2	2	80

QUADRO 4 Distribuição do número de amostras dos exames realizados no período seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

Exames realizados	Distribuição por idade (mês)									Total
	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sorologia para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i>	10	11	11	10	9	9	12	10	8	90
Parasitemia e frequência de <i>A. marginale</i> , <i>B. bovis</i> e <i>B. bigemina</i>	9	10	10	7	9	9	11	10	8	83
Volume globular	9	10	10	7	9	9	11	9	8	82

4 RESULTADOS

4.1 Condições climáticas

A microrregião de Lavras, MG, apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa (setembro a março), que concentra a precipitação pluviométrica e uma seca (abril a agosto), com índices pluviométricos inferiores a 50mm e temperaturas médias inferiores a 20°C (Figura 1).

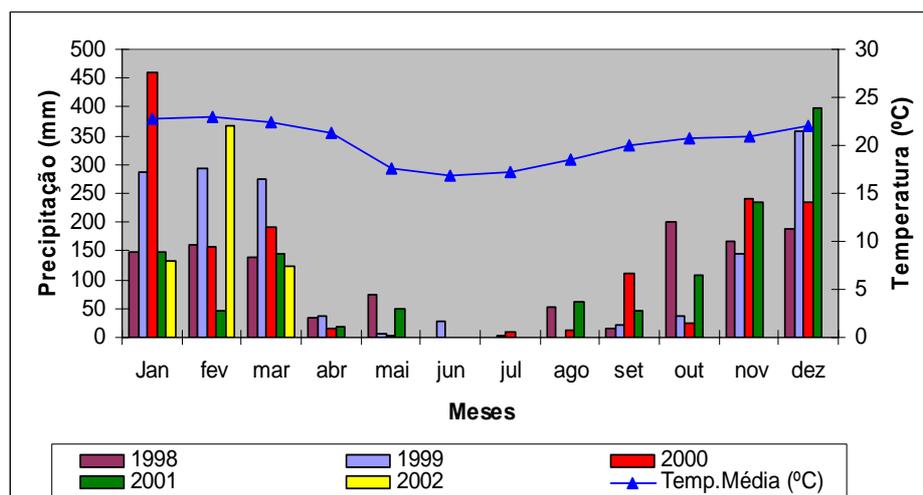


FIGURA 1 – Temperatura e precipitação pluviométrica na microrregião de Lavras, MG, no período de 1998 a 2002.

4.2 Fazenda Limeira

4.2.1 Primoinfecção para *Anaplasma marginale*

Para as bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março), as primeiras hemácias infectadas com *A. marginale* foram observadas, em média,

aos 66,29 (\pm 32,33) dias de idade. Para as bezerras nascidas no período seco (abril a agosto), as primeiras hemácias infectadas com *A. marginale* foram observadas, em média, aos 79,36 (\pm 39,60) dias de idade.

Em ambos os períodos, chuvoso e seco, a idade média da primoinfecção concentrou-se entre 30 e 90 dias de idade, como demonstrado no gráfico da Figura 2.

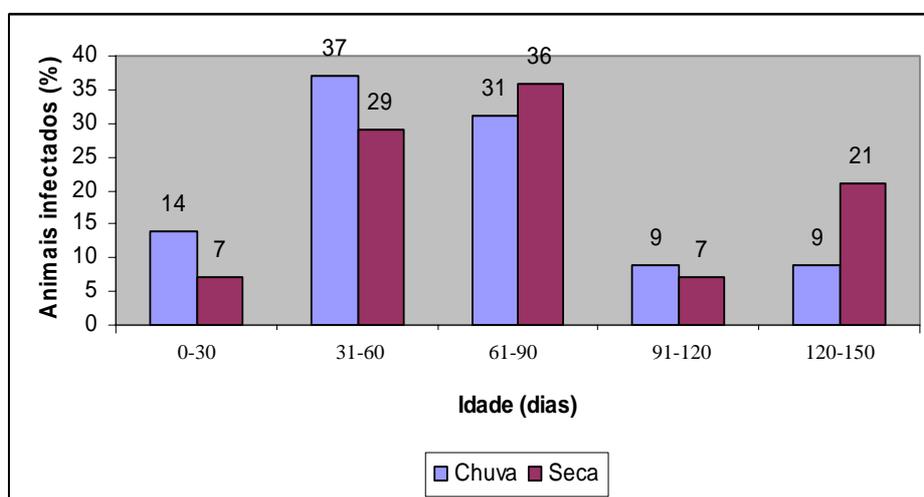


FIGURA 2 – Idade média da primo-infecção por *A. marginale* em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

A idade média em que as bezerras adquiriram a primoinfecção para *A. marginale* ($p=0,237$) não foi influenciada pelo período (chuvoso e seco) de nascimento.

4.2.2 Parasitemia

A parasitemia por *A. marginale* foi baixa nas bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março), com 46,7% dos valores de parasitemia menores que 0,02% e só 3,3% variando entre 1% a 6%. Cinquenta por cento dos resultados foram negativos. Para as bezerras nascidas no período seco (abril a agosto), a parasitemia para *A. marginale* também foi baixa, com 61,4% dos valores menores que 0,02% e só 4,6% oscilando entre 1,1% a 4,2%. Os demais 34% eram negativos.

Constatou-se que as bezerras acima de cinco meses de idade têm uma maior chance (OR= 2,503) de apresentarem-se infectadas por *A. marginale*. O período de nascimento não influenciou no resultado positivo para *A. marginale* (Tabela 1).

TABELA 1 Fatores que influenciaram a frequência de animais positivos para *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina* em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Presença do agente*	Fatores	Valor de p	Odds ratio (OR)
<i>A. marginale</i>	Período	0,063 ¹	-
	Idade**	0,005 ¹	2,503 (1,318;4,752)
<i>B. bovis</i>	Período	0,208 ²	-
	Idade	0,649 ²	-
<i>B. bigemina</i>	Período	0,166 ²	-
	Idade	0,715 ²	-

*Esfregaço sanguíneo coletado da veia jugular;**Associação estatisticamente significativa (p<0,05); ¹Teste de Qui-quadrado; ²Teste Exato de Fisher

As bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco apresentaram baixa taxa de infecção por *B. bovis* e ou *B. bigemina*, não justificando o cálculo de parasitemia.

O período de nascimento das bezerras não influenciou a positividade para *B. bovis* e *B. bigemina* e a frequência de positivos foi igual para animais acima ou abaixo de cinco meses de idade (Tabela 1).

4.2.3 Volume globular

A média do volume globular (VG) das bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março) foi de 35,7% ($\pm 8,17$), aos 0-2 meses; 24,8% ($\pm 7,37$), aos 3-5 meses e 23,9% ($\pm 4,44$), aos 6-8 meses de idade. Para as bezerras nascidas na estação seca (abril a agosto) o VG foi de 35,1% ($\pm 7,52$), aos 0-2 meses de idade; 25,2% ($\pm 7,78$), aos 3-5 meses e 24,2% ($\pm 5,91$), aos 6-8 meses de idade (Figura 3).

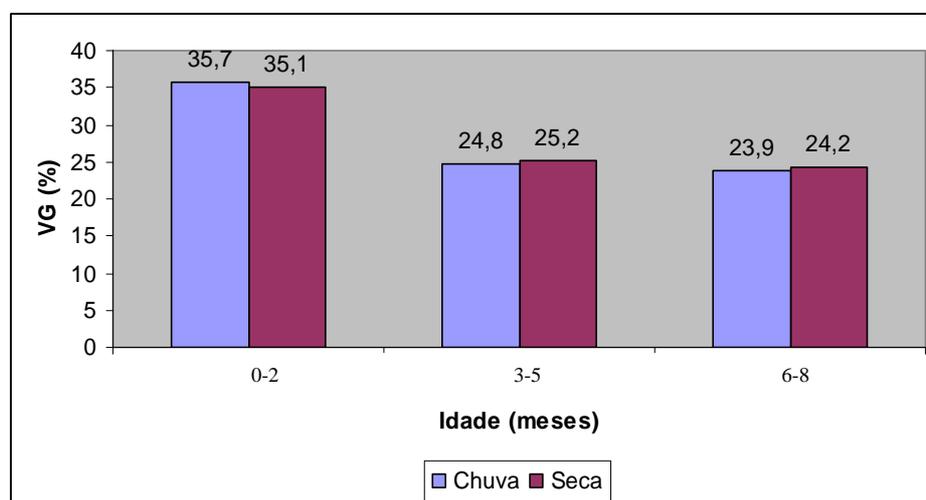


FIGURA 3 – Média do volume globular, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Na análise univariada, foi observado que o VG foi influenciado pela idade trimestral ($p=0,00$). Este fato foi confirmado pelo modelo ajustado, o qual demonstrou uma queda de 1,95% do VG a cada mês de idade ($p=0,00$).

Na análise univariada também foi observado que o VG também foi influenciado pelos títulos de anticorpos anti-*A. marginale* ($p=0,04$) e anti-*B. bovis* ($p=0,001$). No modelo ajustado, foi demonstrado que o VG diminui quando os títulos de anticorpos anti-*A. marginale* e anti-*B. bovis* aumentam, demonstrando que houve uma correlação linear negativa, mas fraca, entre o VG estes títulos de anticorpos (Tabela 2).

TABELA 2 Fatores que correlacionaram com a média do volume globular (VG) em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Fatores	Valor de p^1	r^1
Titulação para <i>A. marginale</i>	0,006	-0,202
Titulação para <i>B. bovis</i>	0,001	-0,239

¹Correlação linear

4.2.4 Sorologia

4.2.4.1 Reação de imunofluorescência indireta para *Anaplasma marginale*

A frequência de reações positivas no teste de imunofluorescência indireta (RIFI), para *A. marginale* em bezerras nascidas no período chuvoso, foi de 100% aos 6-8 meses de idade. Para as bezerras nascidas no período seco, a frequência de reações positivas foi de 100% aos 3-5 meses de idade (Figura 4).

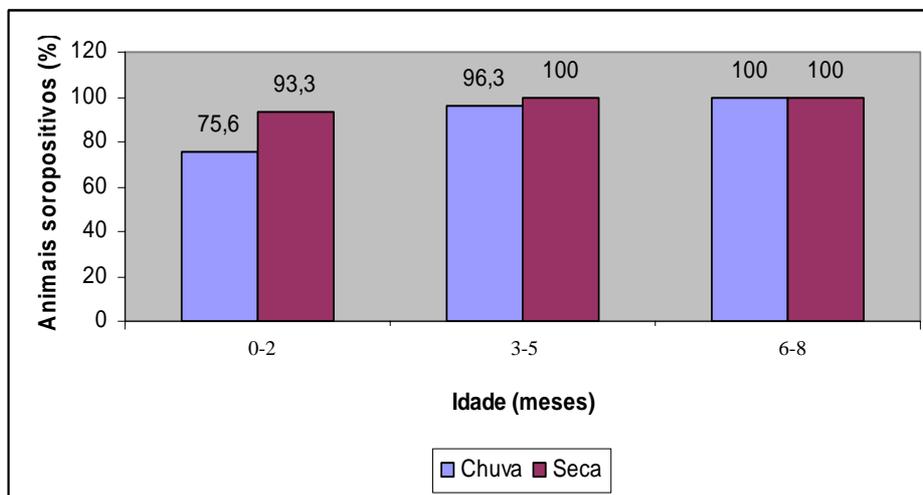


FIGURA 4 – Frequência de reações positivas (RIFI) para *A. marginale*, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

A frequência de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco, de acordo com a faixa etária, está demonstrado nos gráficos da Figura 5 e 6, respectivamente.

O título médio de anticorpos (expresso em log) para as bezerras nascidas no período chuvoso foi de 2,407 ($\pm 0,936$), aos 0-2 meses; 2,999 ($\pm 0,651$), aos 3-5 meses e 3,207 ($\pm 0,354$), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 2,809 ($\pm 0,803$). Para as bezerras nascidas no período seco, o título médio de anticorpos foi de 2,886 ($\pm 0,728$), aos 0-2 meses; 3,185 ($\pm 0,0384$), aos 3-5 meses e 3,107 ($\pm 0,5361$), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 3,061 ($\pm 0,574$).

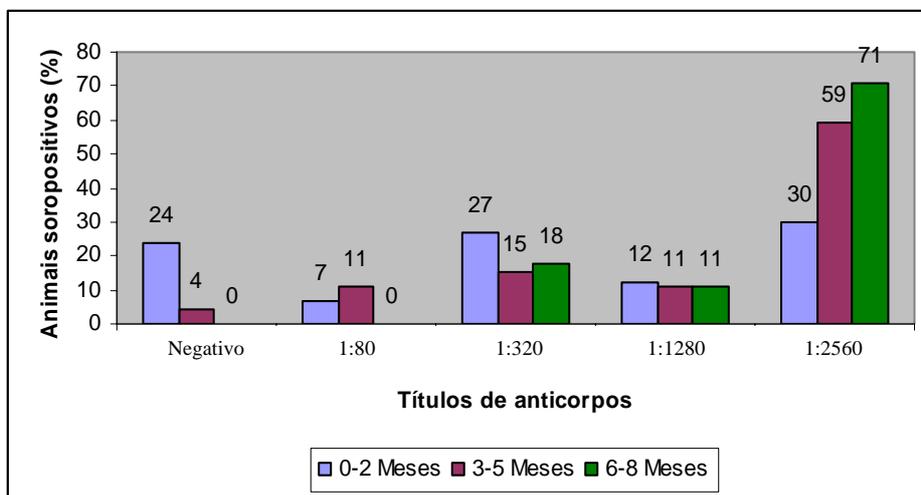


FIGURA 5 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

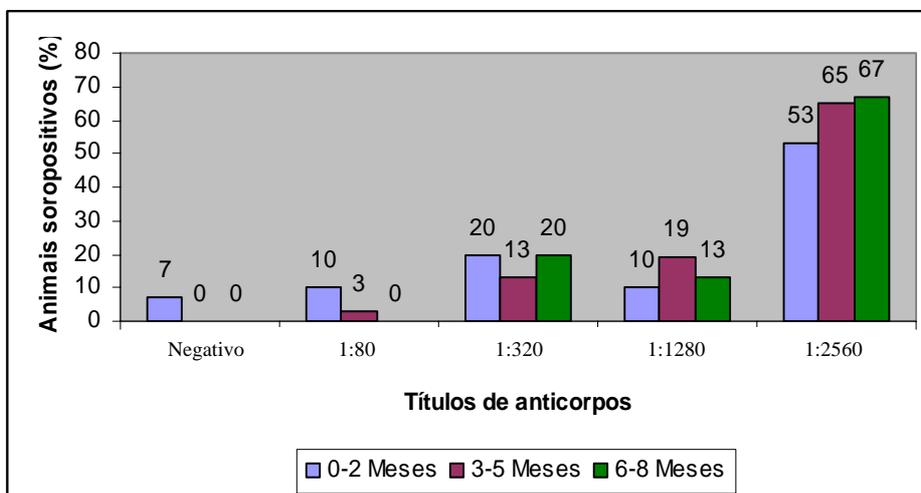


FIGURA 6 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Na análise univariada, foi observado que a média de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* foi influenciada pela idade trimestral ($p=0,00$) e também pelo período de nascimento das bezerras ($p=0,045$). Este fato foi confirmado no modelo ajustado, que demonstra um aumento do título com o avanço da idade e que as bezerras nascidas no período seco têm títulos de anticorpos anti- *A. marginale* maiores que as nascidas no período chuvoso (Tabela 3).

TABELA 3 Fatores que influenciaram os títulos de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Fatores	Valor de p ¹	Incremento médio ¹
Período (ajustado para idade)	0,031	0,211
Idade em meses (ajustado para período)	0,000	0.092

¹Regressão linear múltipla

4.2.4.1 Reação de imunofluorescência indireta para *Babesia bovis*

A frequência de reações positivas no teste imunofluorescência indireta (RIFI) para *B. bovis* em bezerras nascidas nos períodos chuvoso (setembro a março) e seco (abril a agosto) foi de 100%, aos 6-8 meses de idade (Figura 7).

A frequência dos títulos de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco, de acordo com a faixa etária, está demonstrado nos gráficos das Figuras 8 e 9, respectivamente.

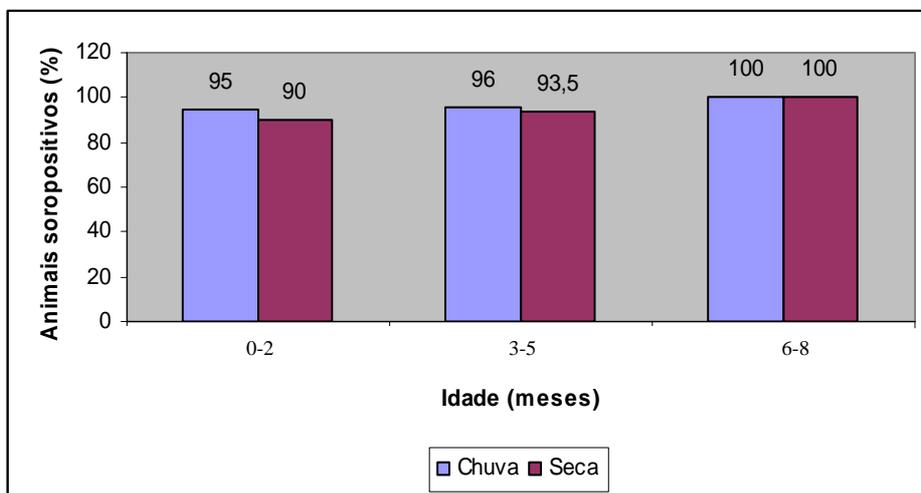


FIGURA 7 – Frequência de reações positivas (RIFI) para *B. bovis*, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

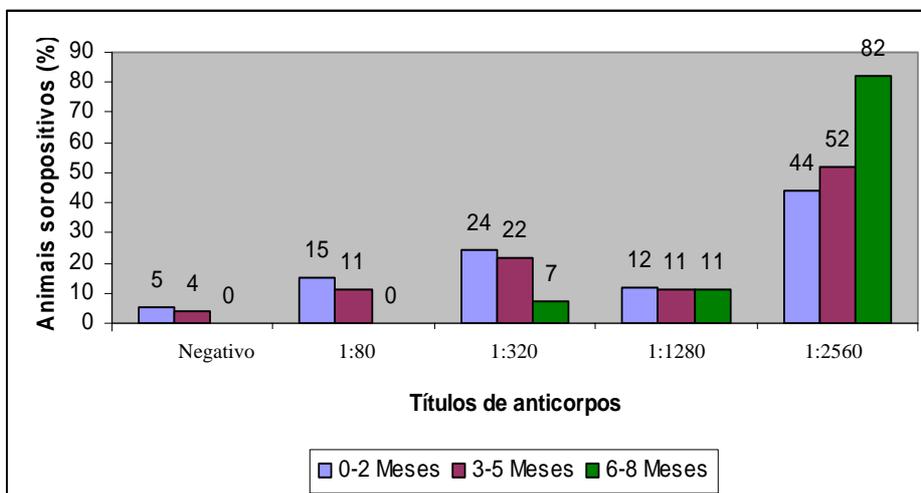


FIGURA 8 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*B. bovis* (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

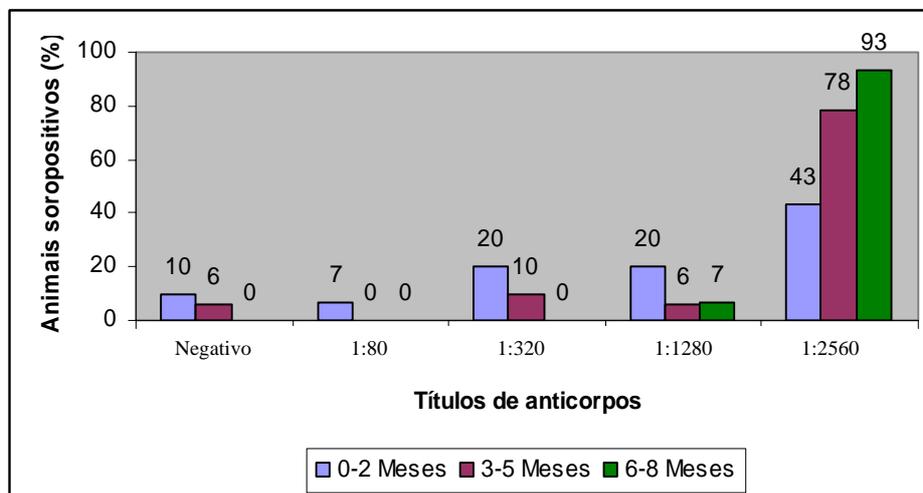


FIGURA 9 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*B. bovis* (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

O título médio de anticorpos (expresso em log) para as bezerras nascidas no período chuvoso foi de 2,836 (\pm 0,688), aos 0-2 meses; 2,881 (\pm 0,674), aos 3-5 meses e 3,308 (\pm 0,250), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 2,984 (\pm 0,622). Para as bezerras nascidas no período seco, o título médio de anticorpos (expresso em log) foi de 2,826 (\pm 0,770), aos 0-2 meses; 3,146 (\pm 0,635), aos 3-5 meses e 3,388 (\pm 0,764), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 3,120 (\pm 0,617).

Na análise univariada, foi observado que a média dos títulos de anticorpos anti-*B. bovis* foi influenciada pela idade trimestral ($p=0,00$) e também pelo período de nascimento das bezerras ($p=0,035$). Este fato foi confirmado no modelo ajustado (Tabela 4), que demonstra um aumento do título com o avanço da idade e que as bezerras nascidas no período seco têm títulos de anticorpos anti-*B. bovis* maiores que as nascidas na estação chuvosa.

TABELA 4 Fatores que influenciaram os títulos de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Fatores	Valor de p ¹	Incremento médio ¹
Período (ajustado para idade)	0,000	0,081
Idade em meses (ajustado para período)	0,000	0,085

¹Regressão linear múltipla

4.3 Fazenda Bocaina

4.3.1 Primoinfecção para *Anaplasma marginale*

Para as bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março) as primeiras hemácias infectadas com *A. marginale* foram observadas, em média, aos 50,65 (\pm 23,270) dias de idade. Para as bezerras nascidas no período seco (abril a agosto), as primeiras hemácias infectadas com *A. marginale* foram observadas, em média, aos 69,08(\pm 33,93) dias de idade.

Em ambos os períodos, chuvoso e seco, a idade média da primoinfecção concentrou-se entre 30 e 90 dias de idade (Figura 10).

Na análise univariada, observou-se que o período de nascimento (seco ou chuvoso) das bezerras influenciou a idade média da primoinfecção para *A. marginale* ($p=0,004$) Este fato foi confirmado no modelo ajustado por regressão linear múltipla, que demonstra um aumento em 18,73 dias na primoinfecção nos animais nascidos no período seco (0,004).

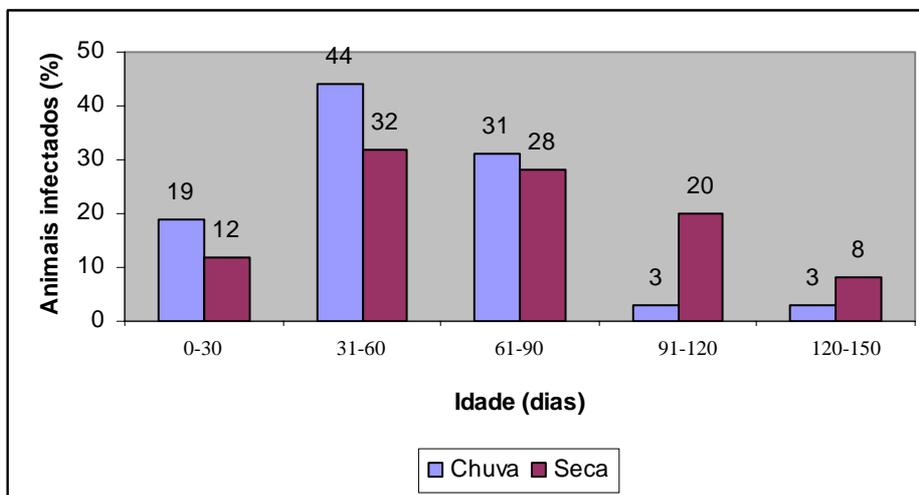


FIGURA 10 – Idade média da primoinfecção por *A. marginale* em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

4.3.2 Parasitemia

A parasitemia por *A. marginale* foi baixa nas bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março), com 61,9% dos valores menores que 0,02% e só 2,6% variando entre 2,24% a 2,30%. Para as bezerras nascidas no período seco (abril a agosto), a parasitemia para *A. marginale* também foi baixa, com 68,3% dos valores menores que 0,02% e só 4,87% oscilando entre 0,84% a 2,6%.

Foi observado que as bezerras com idade acima de cinco meses têm uma maior chance de apresentarem-se infectadas por *A. marginale* (OR=3,943) e *B. bigemina* (OR=7,84). O período de nascimento não influenciou no resultado positivo para *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina* (Tabela 5).

TABELA 5 Fatores que influenciaram a presença de animais positivos para *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina* em bezerras. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

Presença do agente*	Fatores	Valor de p	Odds ratio (OR)
<i>A. marginale</i>	Período	0,128 ¹	
	Idade**	0,001 ¹	3,943 (1,747; 8,900)
<i>B. bovis</i>	Período	0,498 ²	
	Idade	0,532 ²	
<i>B. bigemina</i>	Período	0,748 ²	
	Idade**	0,005 ²	7,84 (1,604;38,611)

*Esfregaço sanguíneo coletado da veia jugular; **Associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$); ¹Teste de Qui-quadrado; ²Teste Exato de Fisher

As bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco apresentaram baixa taxa de infecção das hemácias com *B. bovis* e ou *B. bigemina*, não justificando o cálculo de parasitemia.

4.3.3 Volume globular

A média do volume globular (VG) das bezerras nascidas no período chuvoso foi de 31,0% ($\pm 7,41$), aos 0-2 meses; 25,6% ($\pm 7,1$), aos 3-5 meses; e 29,2% ($\pm 4,84$), aos 6-8 meses de idade. Para as bezerras nascidas no período seco, o VG foi de 32,1% ($\pm 9,52$) aos 0-2 meses; 25,3% ($\pm 5,59$) aos 3-5 meses e 25,5% ($\pm 5,54$) aos 6-8 meses de idade (Figura 11).

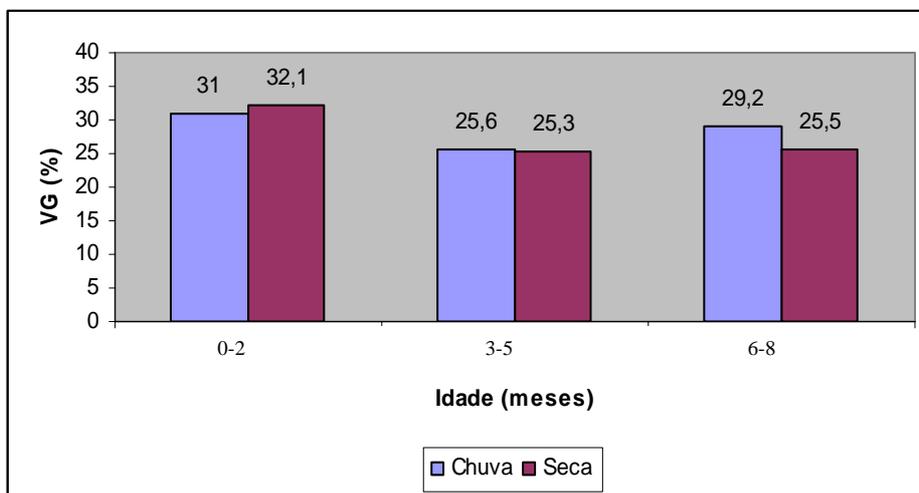


FIGURA 11 – Média do volume globular, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Limeira, microrregião de Lavras, MG.

Na análise univariada, foi observado que o VG foi influenciado pela idade trimestral ($p=0,00$). Este fato foi confirmado pelo modelo ajustado, o qual demonstrou uma queda de 0,972% do VG a cada mês de idade ($p=0,000$)

Na análise univariada, foi observado que o VG não foi influenciado pelos títulos de anticorpos anti-*A. marginale* ($p=0,087$) e anti-*B. bovis* ($p=0,109$). Mas, no modelo ajustado, foi demonstrado que o VG diminui quando os títulos de anticorpos para *A. marginale* e *B. bovis* aumentam, demonstrando que houve uma correlação linear negativa, mas fraca, entre o VG e estes títulos de anticorpos (Tabela 6).

TABELA 6 Fatores que correlacionaram com a média do volume globular (VG) de bezerras. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

Fatores	Valor de p ¹	r ¹
Titulação para <i>A. marginale</i>	0,007	-0,211
Titulação para <i>B. bovis</i>	0,007	-0,209

¹Correlação linear

4.3.4 Sorologia

4.3.4.1 Reação de imunofluorescência indireta para *Anaplasma marginale*

A frequência de reações positivas para as bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março), no teste de imunofluorescência indireta (RIFI) para *A. marginale* foi de 100%, aos 6-8 meses de idade. Para as bezerras nascidas no período seco (abril a agosto), a frequência de reações positivas para *A. marginale* pelo RIFI foi de 100%, aos 3-5 meses de idade (figura 12).

A frequência dos títulos de anticorpos anti-*A. marginale* pelo RIFI em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e no período seco, de acordo com a faixa etária, está demonstrado nos gráficos das Figuras 13 e 14, respectivamente.

O título médio de anticorpos (expressa em log) para as bezerras nascidas no período chuvoso foi de 2,762 ($\pm 0,8772$), aos 0-2 meses; 3,062 ($\pm 0,649$), aos 3-5 meses e 3,339 ($\pm 0,132$), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 2,986 ($\pm 0,728$). Para as bezerras nascidas no período seco, o título médio verificado foi de 2,891 ($\pm 0,799$), aos 0-2 meses; 3,172 ($\pm 0,428$), aos 3-5 meses e 3,308 ($\pm 0,241$), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 3,117 ($\pm 0,573$).

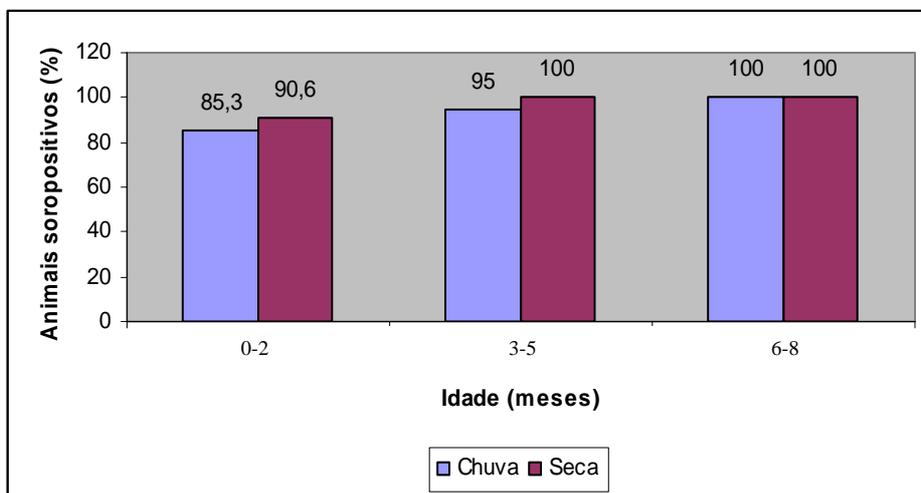


FIGURA 12 – Frequência de reações positivas (RIFI) para *A. marginale*, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG

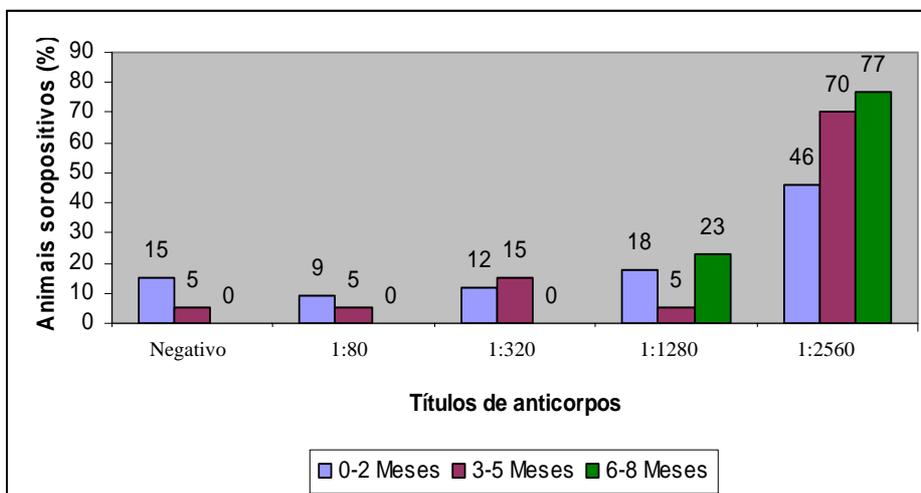


FIGURA 13 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

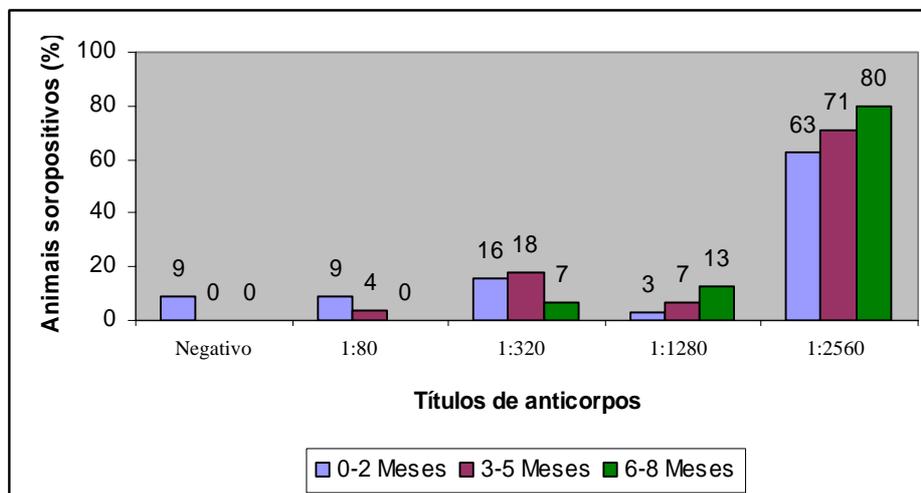


FIGURA 14 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*A. marginale* (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras. MG.

Na análise univariada, foi observado também que a média dos títulos de anticorpos anti-*A. marginale* foi influenciada pela idade trimestral ($p=0,00$), mas não pelo período de nascimento das bezerras ($p=0,195$). Este fato foi confirmado no modelo ajustado por regressão linear múltipla, que demonstrou que o único parâmetro que influenciou foi a idade ($p=0,000$). A cada mês de idade, houve um aumento de 0,092 no título para *A. marginale*.

4.3.4.1 Reação de imunofluorescência indireta para *Babesia bovis*

A frequência de reações positivas na RIFI para *B. bovis* de bezerras nascidas no período chuvoso foi de 100%, aos 0-2 meses. Para as bezerras nascidas no período seco, a frequência de reações positivas para *B. bovis* foram de 100%, aos 6-8 meses de idade (Figura 15).

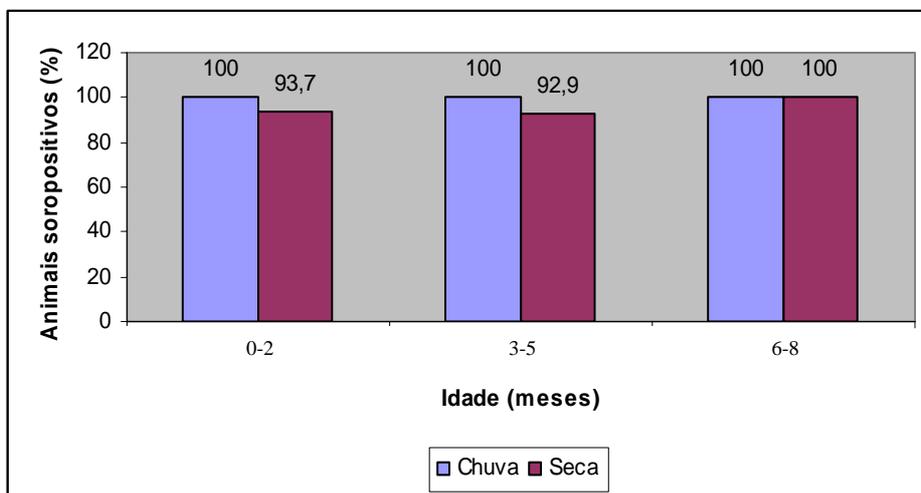


FIGURA 15 – Frequência de reações positivas (RIFI) para *B. bovis*, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

A frequência dos títulos de anticorpos anti-*B. bovis* pela RIFI em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco, de acordo com a faixa etária, consta nos gráficos das figuras 16 e 17, respectivamente.

O título médio de anticorpos (expressa em log) para as bezerras nascidas no período chuvoso foi de 3,107 ($\pm 0,392$), aos 0-2 meses; 3,235 ($\pm 0,373$), aos 3-5 meses e 3,269 ($\pm 0,339$), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 3,190 ($\pm 0,378$). Para as bezerras nascidas no período seco (abril a agosto) o título médio foi de 3,041 ($\pm 0,704$), aos 0-2 meses; 2,978 ($\pm 0,762$), aos 3-5 meses e 3,398 ($\pm 0,055$), aos 6-8 meses de idade. A média global foi de 3,141 ($\pm 0,619$).

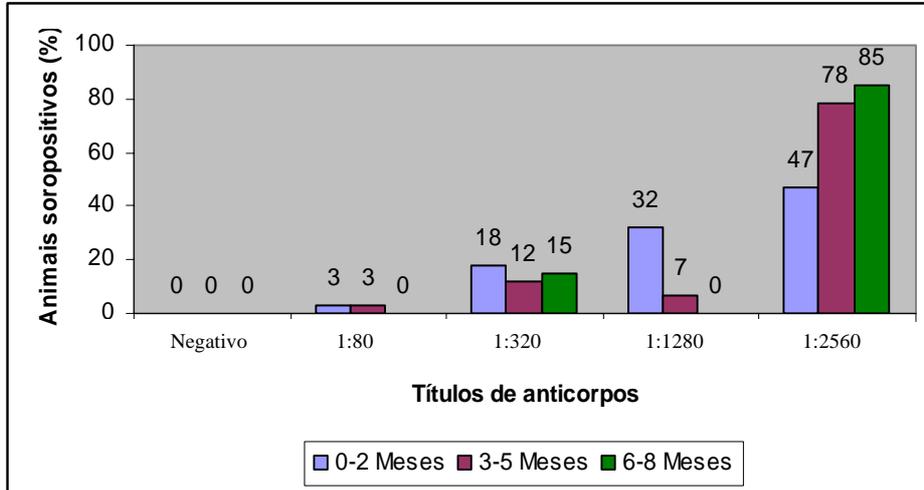


FIGURA 16 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*B. bovis* (RIFI) em bezerras nascidas no período chuvoso, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

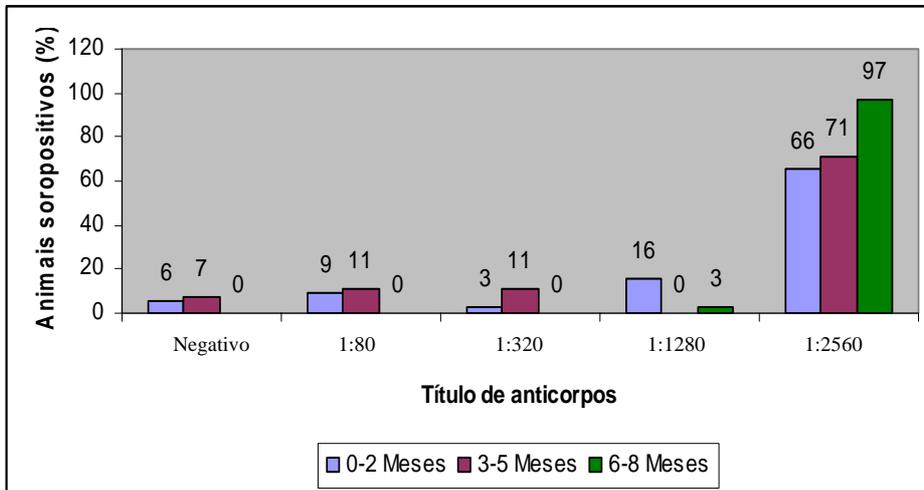


FIGURA 17 – Frequência de títulos de anticorpos anti-*B. bovis* (RIFI) em bezerras nascidas no período seco, de acordo com a faixa etária. Fazenda Bocaina, microrregião de Lavras, MG.

Na análise univariada, observou-se que a média dos títulos de anticorpos anti-*B. bovis* foi influenciada pela idade trimestral ($p=0,014$), mas não pelo período de nascimento das bezerras ($p=0,237$). Este fato foi confirmado no modelo ajustado por regressão linear múltipla, que demonstrou que o único parâmetro que influenciou foi a idade ($p=0,003$). A cada mês de idade houve um aumento de 0,049 no título para *B. bovis*.

5 DISCUSSÃO

5.1 Condições climáticas

A análise dos dados bioclimatológicos revela que a área estudada apresenta duas estações bem definidas, uma chuvosa (setembro a abril) e outra seca (abril a agosto).

No período seco, as condições climáticas são pouco favoráveis para o desenvolvimento do ciclo biológico do *B. microplus* e dos dípteros vetores. Na estação chuvosa, há um aumento da temperatura média e da precipitação pluviométrica, criando condições favoráveis para o desenvolvimento de carrapatos, moscas e mosquitos hematófagos, vetores dos agentes etiológicos da anaplasmose e babesiose bovina.

5.2 Primoinfecção para *Anaplasma. marginale*

Um dos objetivos deste experimento foi avaliar a relação do período de nascimento com a primoinfecção por *A. marginale*.

Sob condições naturais, anaplasmose tem como vetores carrapatos ixodídeos, moscas hematófagas dos gêneros *Tabanus*, *Stomoxys*, *Chrysops*, *Siphona* e mosquitos do gênero *Psorophora* (Kessler, 2001; Wanduragala & Ristic, 1993).

B. microplus tem sido considerado o principal transmissor do *A. marginale* em regiões tropicais e subtropicais (Guglielmone, 1995). A formação de colônias de *A. marginale* em células intestinais de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* foi demonstrada por Ribeiro & Lima (1996), embora a transmissão transovariana não ocorra normalmente nesta espécie. Entretanto, os mecanismos de transmissão transestadial e ou intraestadial, provavelmente, são mais eficientes, nos quais, o contato físico entre os animais é mais freqüente,

facilitando a passagem do carrapato de um bovino para outro (Kessler, 2001), ocorrendo, principalmente, na bovinocultura leiteira, onde há uma maior densidade animal.

Estudo desenvolvido no estado de Minas Gerais demonstrou que o carrapato *B. microplus*, sob condições naturais, apresenta quatro gerações por ano. Na região metalúrgica, a infestação por *B. microplus* foi observada durante todo o ano, com um maior parasitismo entre os meses de novembro a janeiro, quando a temperatura média foi superior a 20°C (Magalhães, 1989).

A primoinfecção para *A. marginale* ocorreu, em média, aos 60,80 dias de idade nas duas propriedades deste estudo. Na Fazenda Limeira, a idade média da primoinfecção não foi influenciada pela estação de nascimento, mas, na Fazenda Bocaina, houve influência. Este resultado, provavelmente, se deve aos diferentes tipos de manejo adotados nas fazendas. Na Fazenda Bocaina, os animais, após mamarem o colostro, eram imediatamente soltos no piquete de bezerras, o que, provavelmente, possibilitou maior exposição à população de carrapatos vetores no período chuvoso, diferentemente da Fazenda Limeira, onde os animais eram mantidos, nos primeiros meses de vida, em “casinhas” e aparentemente, tiveram a mesma oportunidade de exposição aos carrapatos vetores tanto no período chuvoso como no seco seco.

Nas duas fazendas onde foi desenvolvido este estudo, a primoinfecção para o *A. marginale* ocorreu nas primeiras semanas de vida, durante as estações seca e chuvosa. Este resultado demonstra que as condições climáticas no período chuvoso, com aumentos da precipitação pluviométrica e da temperatura, bem como a presença de chuvas esporádicas no período seco, favoreceram o desenvolvimento do carrapato *B. microplus*, mosquitos e moscas hematófagas, permitindo que as bezerras se infectassem nas primeiras semanas de vida.

O resultado obtido nesta pesquisa concorda com os relatados em outros trabalhos desenvolvidos em área endêmica, que demonstraram também que os

bezerros se infectam nas primeiras semanas de vida (Corrier & Guzman, 1977; Madruga et al., 1983; Melo, 2001).

A primoinfecção para *B. bovis*, provavelmente, aconteceu aos 60 dias de idade, devido aos altos títulos de anticorpos detectados nessa faixa-etária, constituindo, provavelmente, queda da imunidade passiva e início da exposição ao parasito.

A primoinfecção dos bezerros, nos primeiros meses de vida, constitui-se um fato desejável, visto que, nesta fase, as manifestações clínicas e hematológicas são menos graves (Roby et al., 1961), devido à maior atividade eritropoética da medula óssea (Ristic et al., 1958), à função protetora da hemoglobina fetal (Anderson et al., 1972), à rápida atividade da imunidade inata (Bock et al., 2004), além da persistência de anticorpos colostrais (Corrier & Guzman, 1977).

5.3 Parasitemia

Os níveis de parasitemia para hemoparasitoses se mantiveram baixos nas bezerras nos primeiros meses de vida, nas duas propriedades deste experimento. Este resultado concorda com os resultados relatados por Melo et al. (2001) e Vieira et al. (2001).

Nas duas propriedades, os bezerros acima de quatro meses apresentaram maior chance de apresentarem-se infectadas para *A. marginale* e, na Fazenda Bocaina, uma maior chance para *B. bigemina*.

A ocorrência da parasitemia em animais acima de 150 dias de vida está de acordo com os achados de Ristic (1968). Este fato está relacionado com a maior resistência dos animais jovens à infecção por hemoparasitos nas primeiras semanas de vida (Anderson et al., 1972; Bock et al., 2004; Madruga et al., 1985; Ristic et al., 1958).

5.4 Volume globular

Independente da época de nascimento das bezerras, nas duas fazendas houve uma redução significativa na média do volume globular (VG), a partir do segundo mês de idade, coincidindo com a primo-infecção por *A. marginale*.

A partir dos quatro meses de idade, os valores de VG se estabilizaram, retornando próximo aos níveis normais. Variações significativas entre os valores do VG antes e após a primo-infecção foram relatadas em estudos prévios (Corrier & Guzman, 1977; Melo, 2001; Ristic, 1968; Vieira et al., 2001).

Na fazenda Limeira, quanto maiores os títulos para *A. marginale* e *B. bovis*, menores eram os valores de VG, fato que não foi assinalado na Fazenda Bocaina. O aumento do título de anticorpos e a queda do VG, provavelmente, estão relacionados ao fator racial. Na Fazenda Limeira, os animais eram mais puxados para o Holandês, enquanto na Bocaina, os animais eram mais rústicos, predominando o sangue Zebu.

Bovinos de raças zebuínas são mais resistentes à infecção por *Babesia* spp. e também à infestação pelo *B. microplu,s* quando comparados com os de raças européias (Payne & Osório, 1990).

O tipo de manejo também pode interferir na dinâmica de infecção para as hemoparasitoses. O incremento das medidas de manejo sanitário, como o uso intensivo de produtos carrapaticidas e inseticidas, tem reduzido a exposição dos animais aos vetores da TPB e, conseqüentemente, a maioria dos bezerros pode não adquirir a infecção. Além disso, a adoção de novas práticas de manejo (aleitamento artificial, bezerreiros individuais, sistema “free stall”, etc.) que reduzem o contato dos animais com os vetores, favorece o aparecimento de áreas de instabilidade endêmica para os agentes da TPB (Madruga et al., 1983; Ribeiro et al., 1984).

5.5 Sorologia

5.5.1 Reação de imunofluorescência indireta para *Anaplasma marginale*

Das bezerras submetidas à reação de imunofluorescência indireta (RIFI) em ambas as fazendas, 93,66% apresentaram anticorpos específicos anti-*A. marginale*. Este resultado caracteriza as fazendas estudadas como estáveis endemicamente, indicando que a anaplasnose bovina é, provavelmente, endêmica na microrregião onde estão localizadas as propriedades deste estudo.

A prevalência média de bezerras soropositivas para *A. marginale* observada em ambas as propriedades está próxima dos valores relatados por Ribeiro & Reis (1981), os quais obtiveram 86,0% nas áreas fisiográficas do Triângulo Mineiro, 96,5% no Alto Paranaíba, 92,0% no Sul de Minas e 93,0% na Zona Metalúrgica. No entanto, Melo (2001) encontrou uma soroprevalência de 55% para *A. marginale* em bezerras na região metalúrgica de Minas Gerais.

Nas fazendas Limeira e Bocaina, os títulos de anticorpos anti-*A. marginale* aumentaram com a idade, demonstrando que, com o avanço da idade, aumenta a oportunidade de exposição aos vetores para esta rickettsia, bem como a diminuição da imunidade passiva dos animais jovens.

Na fazenda Limeira, os títulos de anticorpos anti-*A. marginale* foram maiores nas bezerras nascidas no período seco, comparadas com as nascidas no período chuvoso, o que não ocorreu na Fazenda Bocaina. Este resultado, provavelmente, se deve à concentração dos nascimentos no final do período seco. No entanto, a exposição dos animais aos vetores deste agente ocorreu no período chuvoso, época mais propícia ao desenvolvimento do carrapato *B. microplus* e das moscas e mosquitos hematófagos.

O fato de os títulos de anticorpos serem maiores no período seco não influenciou na estabilidade endêmica da anaplasnose, visto que, no período chuvoso, os títulos, mesmos menores, foram maiores que 75%, o que caracteriza uma área como sendo de estabilidade endêmica.

5.5.2 Reação de imunofluorescência indireta para *Babesia bovis*

Das bezerras submetidas à reação de imunofluorescência indireta (RIFI), em ambas as propriedades de Lavras, 96,7% apresentaram anticorpos específicos anti-*B. bovis*. Este resultado caracteriza as fazendas estudadas como estáveis endemicamente, sugerindo, que nelas, a babesiose bovina seja endêmica.

A prevalência média de bezerras soropositivas para *B. bovis* observada em ambas as propriedades está acima de valores relatados por outros pesquisadores, como no Rio Grande do Sul, onde se encontrou uma prevalência de 93,0% (Leite, 1988), 82,5% em Minas Gerais (Patarroyo et al., 1987) e 88% no município de Pindamonhangaba, SP (Barci et al., 1994).

No entanto, na microrregião de Goiânia, a prevalência foi de 100% para *B. bovis* (Santos et al., 2001). Já nos municípios de Feira de Santana, Jequié, Ilhéus, Itabuna e Vitória da Conquista, na Bahia, a prevalência média foi de 97,2% (Araújo et al., 1997), bem próxima do valor obtido na microrregião de Lavras, MG.

Como ocorreu com o resultado da RIFI para *A. marginale*, na Fazenda Limeira os títulos de anticorpos anti-*B. bovis* foram maiores nas bezerras nascidas no período seco comparadas com as nascidas na estação chuvosa, o que não ocorreu na Fazenda Bocaina. Este resultado, provavelmente, se deve à concentração dos nascimentos no final do período seco. No entanto, a exposição dos animais aos vetores deste agente, ocorreu no período chuvoso, mais propício ao desenvolvimento dos mesmos.

O fato de os títulos de anticorpos serem maiores no período seco não influenciou na estabilidade endêmica da babesiose, visto que, no período chuvoso, os títulos, mesmos menores, foram maiores que 75%, o que caracteriza uma área como sendo de endemicamente estável.

6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam que, epidemiologicamente, as propriedades leiteiras deste estudo se caracterizam como estáveis endemicamente para *A. marginale* e *B. bovis*.

O período de nascimento das bezerras não constitui um fator de risco para a ocorrência de instabilidade endêmica da tristeza parasitária bovina nestas propriedades, sugerindo que os vetores para TPB, mesmo em menor número, estão presentes e infectados pelos hemoparasitos no período seco (abril a agosto). Porém, o tipo de manejo pode interferir na exposição dos animais a esses vetores, podendo influenciar a ocorrência de surtos de anaplasmose e babesiose bovina.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLSOPP, M. T. E. P.; CAVALIER-SMITH, T.; DE WAAL, D. T.; ALLSOPP, B. A. Phylogeny and evolution of the piroplasms. **Parasitology**, New York, v. 108, n. 2, p. 147-152, Feb. 1994.

ANDERSON, I. L.; JONES, E. W.; MORRISON, R. D.; ROLBERT, D. *Anaplasma marginale*: hemoglobin patterns in experimentally infected young calves. **Experimental Parasitology**, San Diego, v. 32, n. 2, p. 265-271, 1972.

ANTUNES, F. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informativo Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13, jun. 1986.

ARAÚJO, F. R.; MADRUGA, C. R.; ALMEIDA, M. A. O.; LEAL, C. R. B.; MIGUITA, M. Levantamento sorológico de *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* no Estado da Bahia pela imunofluorescência indireta e teste de congutinação rápida. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 111-115, jul./dez. 1997.

ARAÚJO, F. R.; MADRUGA, C. R.; BASTOS, P. A. S.; MARQUES, A. P. C. Freqüência de anticorpos anti *Anaplasma marginale* em rebanhos leiteiros da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, n. 3, p. 243-246, jun. 1998.

ARAÚJO, F. R.; MADRUGA, C. R.; MIGUITA, M., LEAL, C. R. B.; CARVALHO, E. L. L. Prevalência de anticorpos contra *Babesia bigemina* em bovinos no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 187, jan./jun. 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 Pindamonhagaba, Vale do Paraíba. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 79-82, jul./dez. 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**, São Paulo, v.100, n. 6, p. 613-617, out. 2005.

BENNETT, G. F. *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acaridae-Ixididae) on the bovine host. I. Mortality during the development cycle. **Acarologia**, Paris, v. 16, n. 4, p. 643-650, 1974.

BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A.; JORGENSEN, W. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, New York, v. 129, p. 247-269, 2004. Supplement.

CALDER, J. A.; REDDY, G. R.; CHIEVES, L.; COURTNEY, C. H.; LITTELL, R.; LIVENGOOD, J. R.; NORVAL, R. A.; SMITH, C.; DAME, J.B. Monitoring *Babesia bovis* infections in cattle by using PCR based tests. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 34, n. 11, p. 2748-2755, Nov. 1996.

CARRIQUE MAS, J. J.; WIDDOWSON, M. A.; CUÉLLAR, A. M.; RIBERA, H.; WALKER, A. Risk of babesiosis and anaplasmosis in different ecological zones of Santa Cruz Department, Bolivia. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 93, n. 1, p.29-38, 2000.

COOKE, B. M.; MOHANDAS, N.; COWMAN, A. F.; COPPEL, R. L. Cellular adhesive phenomena in apicomplexan parasites of red blood cells. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 132, n. 3/4, p. 273-295, Sept. 2005.

CORDOVÉS, C. O. **Carrapato: controle ou erradicação**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1997. Cap. 4, p.99-140.

CORRIER, D. E.; GUZMAN, S. The effect of natural exposure to *Anaplasma marginale* and *Babesia infections* on native calves in an endemic area of Colombia. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.9, n. 1, p.47-51, 1977.

DA COSTA, C. L.; KOHAYAGAWA, A.; DELL' PORTO, A.; BOMFIM, S. R. M. Determinação dos níveis de anticorpos anti-*Babesia* spp. em bezerros bubalinos (*Bubalus bubalis*), desde o nascimento até um ano de idade **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 117-121, jul./dez. 1997.

DREHER, U. M.; LEHMANN, R. H.; MELI, M. L.; REGULA, G.; CAGIENARD, A. Y.; SRARK, K. D. C.; DOHERR, M. G.; FILLI, F.; HASSIG, M.; BRAUN, U.; KOCAN, K. M.; LUTZ, H. Seroprevalence of anaplasmoses among cattle in Switzerland in 1998 and 2003: No evidence of an emerging disease. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 107, n. ½, p. 71-79, Apr. 2005.

FARIAS, N. A. **Diagnóstico e controle da tristeza parasitária bovina**. Guaíba, Porto Alegre: Agropecuária, 1995. 80 p.

FARIAS, N. A.; STOBBE, N. S.; CHRISTOVÃO, M. L.; PERRI, S. H. V.; COSTA, A. J. Influência das condições climáticas da Região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil, sobre os estágios não-parasitários do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 67-77, Jul./dez. 1995.

FOIL, L. D.; COLEMAN, P.; EISLER, M.; FRAGOSO-SANCHEZ, H.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; GUERRERO, F. D.; JONSSON, N. N.; LANGSTAFF, I. G.; LI, A. Y.; MACHILA, N.; MILLER, R. J.; MORTON, J.; PRUETT, J. H.; TORR, S. Factors that influence the prevalence of acaricide resistance and tick-borne diseases. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 125, n. 1/2, p. 163-181, Oct. 2004.

FRIEDHOFF, K. T. Transmission of *Babesia*: In: RISTIC, M. **Babesiosis of Domestic Animals and Man**. Flórida: CRC Press, 1988. p. 23-52.

GRISI, L.; MASSARD, C. L.; BORJA, G. E. M.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 21, n. 125, p. 8-10, jan./fev. 2002.

GUGLIELMONE, A. A. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 57, n. 1/3, p. 109-119, Mar. 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1996. **Censo Agropecuário de Minas Gerais**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2004. **Produção da Pecuária Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2004/ppm2004.pdf>>. Acesso em : 23 maio 2006.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA - IICA. **Técnicas para el diagnóstico de babesiosis y anaplasmosis bovinas**. San José, Costa Rica, 1987. 79 p.

JAMES, M. A.; CORONADO, A.; LOPEZ, W. Seroepidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Venezuela. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.17, n. 1, p. 9-18, 1985.

KESSLER, R. H. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, n. 21, v. 4, p. 177-179, out./dez. 2001.

KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M.; MADRUGA, C. R.; SACCO, A. M. S.; MIGUITA, M. Tristeza parasitária dos bovinos (TPB). In: CHARLES, T.P.; FURLONG, J. **Doenças parasitárias dos bovinos de leite**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1992. p. 1-30.

KUTTLER, K. L. World-wide impact of babesiosis: In: RISTIC, M. **Babesiosis of Domestic Animals and Man**. Flórida: CRC Press, 1988. p. 1-22.

KOCAN, K. M.; DE LA FUENTE, J.; BLOUIN, E. F.; GARCIA-GARCIA, J. C. *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae): recent advances in defining host-pathogen adaptations of a tick-borne rickettsia. **Parasitology**, New York, v. 129, p. 285-300, 2004. Supplement.

LEITE, A. **Prevalência sorológica de *Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em 33 propriedades na zona sul do Rio Grande do Sul**. 1988. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LEVINE, N. D. Progress in Taxonomy of the Apicomplexan Protozoa. **Journal of Protozoology**, Lawrence, v. 35, n. 4, p. 518-520, Nov. 1988.

LIMA, J. D. Premunção: uma alternativa para o controle da tristeza parasitária. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1991. p. 39-43.

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

MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; PUTT, N. Epidemiologia da anaplasmosose e babesiose em bovinos da região de cerrado do estado de Mato Grosso do Sul: I. Prevalência. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 35, n. 5, p. 631-640, out. 1983.

MADRUGA, C. R.; KESSLER, R. H.; GOMES, A.; SCHENK, M. A. M.; ANDRADE, D. F. Níveis de anticorpos e parasitemia de *Anaplasma marginale* em área enzoótica, nos bezerros da raça nelore, ibagé e cruzamentos de nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 135-142, jan. 1985.

MAGALHÃES, F. E. P. **Aspectos biológicos, ecológicos e de controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) no município de Pedro Leopoldo – MG.** 1989. 115 p. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MAHONEY, D. F. The application of epizootiological principles in the control of babesiosis in cattle. **Bulletin Official International of Epizooties**, Paris, n. 81, p. 123-138, 1974.

MAHONEY, D. F.; ROSS, D. R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, Melbourne, v. 48, p. 292-298, May 1972.

MAHONEY, D. F.; WRIGHT, I. G.; GOODGER, B. V. Immunity in cattle to *Babesia bovis* after single infections with parasites of various origin. **Australian Veterinary Journal**, Melbourne, v. 55, n. 1, p. 10-12, 1979.

MAHONEY, D. F.; WRIGHT, I. G.; MIRRE, G. B. Bovine babesiosis: the persistence of immunity to *Babesia argentina* and *B. bigemina* in calves (*Bos taurus*) after naturally-acquired infections. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, Abingdon, v. 67, n. 2, p. 197-203, 1973.

MEHLHORN, H.; SCHEIN, E. The piroplasms: life cycle and sexual stages. **Advances in Parasitology**, New York, v. 23, p. 37-103, 1984.

MELO, V. S. P. **Infecção natural por *Anaplasma marginale* em bezerras de fazenda leiteiras da região Metalúrgica, Minas Gerais.** 1999. 30 p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MELO, V. S. P.; PASSOS, L. M. F.; FACURY-FILHO, E. J.; SATURNINO, H. M.; RIBEIRO, M. F. B. Natural infection off calves by *Anaplasma marginle* in dairy Herds off the Metalúrgica Region, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 146-150, out./dez. 2001.

MOURA, A. B.; VIDOTTO, O.; YAMAMURA, M. H.; VIDOTTO, M. C.; PEREIRA, A. B. L. Studies on the *Anaplasma marginale* THEILER, 1910 infection in *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) using 'nested' pcr. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 12, n.1, p. 27-32, jan./jun. 2003.

NORTON, J. H.; PARKER, R. J.; FORBES-FAULKNER, J.C. Neonatal anaplasmosis in a calf. **Australian Veterinary Journal**, Melbourne, v. 60, n. 11, p. 348, Nov. 1983.

PATARROYO, J. H.; RIBEIRO, M. F. B.; SANTOS, J. L.; FARIA, J. E. Epidemiologia das babesioses bovinas no estado de Minas Gerais. I. Prevalência de anticorpos fluorescentes na zona da Mata. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, n. 3, p. 423-429, jun. 1987.

PAYNE, R. C.; OSORIO, O. Tick-borne diseases of cattle in Paraguai. I. Seroepidemiological studies on anaplasmosis and babesiosis. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 22, n. 1, p.53-60, 1990.

QUINTAO-SILVA, M. G.; RIBEIRO, M. F. B. Infection rate of *Babesia* spp. sporokinetes in engorged *Boophilus microplus* from an area of enzootic stability in the State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, São Paulo, v. 98, n. 8, p. 999-1002, dez. 2003.

RIBEIRO, M. F. B.; LIMA, J. D. Morphology and development of *Anaplasma marginale* in midgut of engorged female ticks of *Boophilus microplus*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 61, n. 1/2, p. 31-39, Jan. 1996.

RIBEIRO, M. F. B.; LIMA, J. D.; GUIMARÃES, A. M.; SCATAMBURLO, M. A.; MARTINS, N. E. Transmissão congênita da anaplasmoze bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 47, n. 3, p. 297-304, jun. 1995.

RIBEIRO, M. F. B.; LIMA, J. D.; SALCEDO, J. H. P. Attempted transmission of *Anaplasma marginale* by infected *Boophilus microplus*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 48, n. 4, p. 397-402, ago. 1996.

RIBEIRO, M. F. B.; PATARROYO, J. H. S.; SANTOS, J. L.; FARIA, J. E. Epidemiologia da anaplasmoze bovina no estado de Minas Gerais. I – Prevalência de anticorpos aglutinantes e fluorescentes na Zona da Mata.

Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v.36, n. 4, p. 425-432, ago. 1984.

RIBEIRO, M. F. B.; REIS, R. Prevalência da Anaplasmose em Quatro Regiões do Estado de Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 33, n. 1, p. 57-62, abr. 1981.

RIEK, R. F. Babesiosis: In: WEINMAN, D.; RISTIC. **Infectious blood diseases of man and animals**. New York: Academic Press, 1968. p. 219-268.

RIEK, R. F. The life cycle of *Babesia bigemina* (SMITH & KILBORNE, 1893) in the tick vector *Boophilus microplus* (CANESTRINI). **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 15, n. 5, p. 802-821, 1964.

RISTIC, M. Anaplasmosis: In: WEINMAN, D.; RISTIC. **Infectious blood diseases of man and animals**. New York: Academic Press, 1968. p. 473-536.

RISTIC, M.; WHITE, F. H.; GREEN, J. H.; SANDERS, D. A. Effect of cortisone on the mechanism of *Anaplasma marginale* immunity of experimentally infected calves. **American Journal of Veterinary Research**, Shaumburg, v. 19, n. 70, p. 37-43, 1958.

ROBY, T. O.; GATES, D. W.; MOTT, L. O. Comparative susceptibility of calves and adult cattle to bovine anaplasmosis. **American Journal of Veterinary Research**, Shaumburg, v. 22, n. 91, p. 982-985, 1961.

RODRIGUEZ, M.; PENICHET, M. L.; MOURIS, A. E.; LABARTA, V.; LORENZO, L.; RUBIRA, R.; CORDOVÉS, P. Control of *Boophilus microplus* population in grazing cattle vaccinated with a recombinant Bm86 antigen preparation. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 57, n. 4, p. 339-349, Apr. 1995.

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**, Goiania, v. 2, n. 2, p. 133-137, jul./dez. 2001.

SCHALM, O. W.; JAIN, N. C.; CARROL, E. J. **Veterinary hematology**. 3. ed. Philadelphia: Lea & Fabbiger, 1975. 807 p.

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**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 75-79, abr./jun. 2000.

SOUZA, J. C. P.; SOARES, C. O.; MADRUGA, C. R.; MASSARD, C. L. Prevalência de anticorpos anti *Anaplasma marginale* (RICKETTSIALES: ANAPLASMATACEAE) em bovinos na mesorregião do médio Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 309-314, fev./mar. 2001.

SOUZA, J. C. P.; SOARES, C. O.; MASSARD, C. L.; SCOFIELD, A., FONSECA, A. H. Soroprevalência de *Anaplasma marginale* em bovinos na mesorregião Norte Fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 97-101, jul./set. 2000b.

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**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 26-30, jan./mar. 2000a.

TABOADA, J.; MERCHANT, S. R. Babesiosis of companion animals and man. **Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 21, n. 1, p. 103-123, 1991.

THEODOROPOULOS, G.; GAZOULI, M.; IKONOMOPOULOS, J. A.; KANTZOURA, V.; KOMINAKIS, A. Determination of prevalence and risk factors of infection with *Babesia* in small ruminants from Greece by polymerase chain reaction amplification. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 135, n. 2, p. 99-104, Jan. 2006.

UILENBERG, G. Babesia - A historical overview. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 138, n. 1/2, p. 3-10, May 2006

VIDOTTO, O.; MARANA, E. R. M. Diagnóstico em Anaplasmoze Bovina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n. 2, p. 361-368, 2001.

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 bezerros 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**, Goiania, v. 2, n. 2, p. 101-109, jul./dez. 2001.

VIEIRA, M. I. B.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R.; SACCO, A. M. S.; SILVA, J. G. C. Resposta imune humoral contra *Anaplasma marginale* (Theiler, 1910) em bovinos submetidos a distintas estratégias de controle do carrapato vetor *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 71-76, jul./dez. 2002.

VILORIA, M. I. V.; SALCEDO, J. H. P. Patofisiologia da infecção por *Babesia bovis*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 13, 2004. suplemento 1.

WANDURAGALA, L.; RISTIC, M. Anaplasmosis. In: WOLDEHIWT, Z.; RISTIC, M. **Rickettsial and Chlamydial Diseases of Domestic Animals**. Pergmon Press, Oxford, 1993. p. 65-83.

WRIGHT, I. G.; GOODGER, B. V. Pathogenesis of Babesiosis: In: RISTIC, M. **Babesiosis of Domestic Animals and Man**. Flórida: CRC Press, 1988. p. 99-118.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)