



**ANDRÉ HENRIQUE OLIVEIRA DE CARVALHO**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE *Anaplasma marginale* E *Babesia bovis* EM BEZERRAS DE PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE TIPO b E CRU REFRIGERADO NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES DE MINAS GERAIS**

**LAVRAS – MG**

**2010**

**ANDRÉ HENRIQUE OLIVEIRA DE CARVALHO**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE *Anaplasma marginale* E *Babesia bovis*  
EM BEZERRAS DE PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE TIPO  
b E CRU REFRIGERADO NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES  
DE MINAS GERAIS**

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

Orientador

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães

Co-orientadora

Prof<sup>a</sup>. Dr. Christiane M. B.M. Rocha

**LAVRAS - MG**

**2010**

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

Carvalho, André Henrique Oliveira de.

Estudo epidemiológico de *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* em bezerras de propriedades produtoras de leite tipo b e cru refrigerado na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais / André Henrique Oliveira de Carvalho. – Lavras : UFLA, 2010.  
125 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.  
Orientador: Antônio Marcos Guimarães.  
Bibliografia.

1. Babesiose. 2. Anaplasrose. 3. Bovino leiteiro. 4. Reação de imunofluorescência indireta. 5. Tristeza parasitária bovina. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 636.2142

**ANDRÉ HENRIQUE OLIVEIRA DE CARVALHO**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE *Anaplasma marginale* E *Babesia bovis*  
EM BEZERRAS DE PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE TIPO  
b E CRU REFRIGERADO NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES  
DE MINAS GERAIS**

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

APROVADA em 31 de abril de 2010.

Dr<sup>a</sup>. Adriana de Souza Coutinho      UFLA

Dr. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro      UFMG

Dr. Sandro César Salvador      UFLA

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães

Orientador

Prof<sup>a</sup>. Christiane M. B.M. Rocha

Co-orientadora

**LAVRAS - MG**

**2010**

Dedico este trabalho a minha família, pelo incentivo, compreensão, amor,  
honestidade, alegria e humildade.

## AGRADECIMENTOS

Se esqueço em registrar alguém, gostaria de deixar claro que de coração não o faço. Agradeço a todos que tornaram possível a realização desse exercício de aprendizagem:

A Deus que sempre esteve presente quando me sentia desanimado, prostrado e caído.

Ao meu pai, Geraldo Oliveira, pelo estímulo e amizade e a minha mãe, Francisca Alice de Oliveira, exemplo de força, humildade e pela grande amizade.

As minhas irmãs, Aline e Francielle, aos meus tios Antônio, Pedro e minha tia Marta, por cuidarem de mim e por acreditarem no meu trabalho.

A minha companheira Sandra, por tornar o mundo mais belo e florido.

Ao prof. Antônio Marcos Guimarães, pela confiança, amizade, orientação e estímulo durante todo o tempo, obrigado por tudo.

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

Ao prof. Marcos Aurélio Lopes, pelo exemplo de perseverança, integridade e oportunidades.

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

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À FAPEMIG, pelo auxílio financeiro para execução desta pesquisa.

Aos colegas e amigos do Laboratório de Doenças Parasitárias da UFLA, em especial ao Fidelis e Marquinhos.

Aos amigos de repúblicas Guilherme, Fábio, Léo, Kaique, Rafael e Silvinho, pela amizade, companheirismo e bagunças.

## RESUMO

Este estudo foi realizado em duas etapas, ambas em propriedades leiteiras no sul de Minas Gerais. A primeira com o propósito de avaliar a dinâmica de infecção por *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* em bezerras do nascimento aos doze meses de idade, provenientes de uma propriedade de leite b (Estudo I); e a segunda, com o objetivo de determinar a soroprevalência e os fatores de risco associados à infecção por *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras de dez propriedades produtoras de leite tipo b e dez de leite cru refrigerado (Estudo II). Foram realizados esfregaços sanguíneos, sorologia por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI), determinado o volume globular (VG), riquetsemia e os escores clínicos das bezerras dos estudos I e II. No Estudo I, a prevalência média global de bezerras soropositivas para *A. marginale* e *B. bovis* foi de 90,90% e 81,81%, respectivamente. A idade média global de primo-infecção para *A. marginale*, independente da estação de nascimento (chuvosa ou seca), foi de 57,47 dias; e houve um predomínio de bezerras com infecção subclínica (escore clínico 1). No Estudo II, nas propriedades produtoras de leite tipo b (LB), a prevalência média global foi de 94,32% e 88,63% para *A. marginale* e *B. bovis*, respectivamente. Já nas propriedades produtoras de leite cru refrigerado (LCR), a prevalência média global de *A. marginale* foi de 92,54% e para *B. bovis* de 86,33%. Não foi observada diferença significativa ( $p>0,05$ ) na prevalência de *A. marginale* e *B. bovis* entre as propriedades produtoras de leite LB e LCR. Houve diferença estatística nos níveis de riquetsemia para *A. marginale* entre os sistemas de produção leiteira no período chuvoso ( $p= 0,002$ ) e no período seco ( $p= 0,036$ ), onde as bezerras provenientes de fazendas de LB tiveram uma maior riquetsemia. Nas fazendas deste estudo houve um predomínio de escore clínico 1 (infecção subclínica de *A. marginale*), com a frequência média global similar ( $p>0,05$ ) entre ambos os sistemas de produção leiteira (LB e LCR). Independente do sistema de produção de leite, nenhuma das variáveis de risco testada apresentou associação significativa ( $p>0,05$ ) com a soropositividade de *A. marginale* e *B. bovis*. Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que, independente do sistema de produção, as fazendas de leite tipo b e cru refrigerado, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais, se caracterizam como sendo de alta estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis*, com baixa probabilidade de surtos de anaplasnose e babesiose nas propriedades em questão; porém oferecem um alto risco no caso de introdução de animais suscetíveis provenientes de áreas livres ou deinstabilidade enzoótica para estas hemoparasitoses.

Palavras-chaves: Babesiose. Anaplasnose. Bovinos leiteiros. Reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Tristeza parasitária bovina.

## ABSTRACT

This study was conducted in two stages, both in dairy farms in southern Minas Gerais. The first stage, with the purpose to assess the infection dynamics of *A. marginale* and *B. bovis* in calves aging from birth to twelve months, from a B milk producing properties of (Study I); and the second stage, order to determine the seroprevalence and risk factors associated with infection by *Anaplasma marginale* and *Babesia bovis* in calves in ten type B milk producing properties and ten of refrigerated raw milk (Study II). Blood smears were performed, serologic testing by indirect immunofluorescence (IIF), given the packed cell volume (PCV), rickettsemia and the clinical scores of calves from studies I and II. In Study I, the overall prevalence of serumpositive heifers' *A. marginale* and *B. bovis* was 90.90% and 81.81% respectively. The overall average age of primary infection for *A. marginale*, independent of calving season (rainy or dry) was 57.47 days, and there was also a predominance of calves with subclinical infection (clinical score 1). In Study II, in type B milk producing properties (LB), the mean prevalence rate was of 94.32% and 88.63% for *A. marginale* and *B. bovis*, respectively. In the refrigerated raw milk producing properties in (LCR), the overall prevalence of *A. marginale* was 92.54% and for *B. bovis* from 86.33%. There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in the prevalence of *A. marginale* and *B. bovis* between milk producing LB and LCR. There was no statistical difference in levels of rickettsemia for *A. marginale* between dairy production systems in the rainy season ( $p = 0.002$ ) and dry season ( $p = 0.036$ ), where the calves from farms LB had a higher rickettsemia. In the farms on this study there was a predominance of clinical score 1 (subclinical infection of *A. marginale*), with similar overall average frequency ( $p > 0.05$ ) between both dairy production systems (LB and LCR). Regardless of the milk production system, none of the risk variables tested showed significant association ( $p > 0.05$ ) with the positivity of *A. marginale* and *B. bovis*. The results of this survey indicate that, regardless of the system of production, the dairy farms of raw refrigerated milk or B type milk, in southern Minas Gerais, are characterized as being of high enzootic stability for *A. marginale* and *B. bovis*, with low probability of outbreaks of anaplasmosis and babesiosis, but offer a high risk in case of introduction of susceptible animals from areas free or enzootic instability for these hemoparasitosis.

Keywords: Babesiosis. Anaplasmosis. Dairy cattle. Indirect fluorescent antibody test (IFAT). Tick-borne diseases

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Riquetsemia média (%) de <i>A. marginale</i> , de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	52
Tabela 2	Frequência média (%) de escores clínicos, de acordo com a estação do ano, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG. ....	56
Tabela 3	Frequência média (%) de escores clínicos, de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG. ....	56
Tabela 4	Número e frequência (%) de teleóginas de <i>R. (B.) microplus</i> infectadas com esporocinetos de <i>Babesia</i> sp. de acordo com a estação do ano, coletadas de bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	58
Tabela 5	Parâmetros descritivos das propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	60
Tabela 6	Caracterização das propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	61
Tabela 7	Caracterização em relação à criação de bezerras em propriedades de leite tipo b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	62
Tabela 8	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	63
Tabela 9	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	64

Tabela 10	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	66
Tabela 11	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	67
Tabela 12	Riquetsemia (%) média de <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	71
Tabela 13	Riquetsemia (%) média de <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	71
Tabela 14	Média de VG (%) em bezerras de propriedades de leite b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	73
Tabela 15	Média de VG (%) em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	73
Tabela 16	Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite b, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	74
Tabela 17	Frequência (%) de escores clínicos, segundo a idade, em bezerras de propriedades de leite b, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	75
Tabela 18	Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	76
Tabela 19	Frequência (%) de escores clínicos, segundo a idade, em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	77

Tabela 20	Fatores de risco associados à soropositividade para <i>A. marginale</i> e <i>B. bovis</i> em bezerros de propriedades leiteiras, na região Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	78
-----------	---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Médias mensais de temperatura e precipitação pluviométrica no município de Lavras, MG, setembro/08 a agosto/09.....	46
Gráfico 2	Frequência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> , de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	47
Gráfico 3	Frequência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> , de acordo com a faixa etária e estação do ano, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	47
Gráfico 4	Frequência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> , de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	48
Gráfico 5	Frequência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> , de acordo com a faixa etária e estação do ano, em bezerras da fazenda Palmital, na microrregião de Lavras, MG.....	48
Gráfico 6	Idade média da primo-infecção para <i>A. marginale</i> , de acordo com a faixa etária e estação de nascimento, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	50
Gráfico 7	Riquetsemia média (%) de <i>A. marginale</i> , de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	52
Gráfico 8	Média de volume globular (VG), segundo a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	53
Gráfico 9	Média de volume globular, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco, fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.....	55

Gráfico 10	Número e frequência (%) de teleóginas de <i>R. (B.) microplus</i> infectadas com esporocinetos de <i>Babesia</i> sp., no período chuvoso, coletadas de bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG. ....	58
Gráfico 11	Número e frequência (%) de teleóginas de <i>R. (B.) microplus</i> infectadas com esporocinetos de <i>Babesia</i> sp., no período seco, coletadas em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG. ....	59
Gráfico 12	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades produtoras de leite b, de acordo com a idade, na região Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	64
Gráfico 13	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> , em bezerras de propriedades de leite b, por idade, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	65
Gráfico 14	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a idade, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	65
Gráfico 15	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras de propriedades de leite b, por idade e de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	66
Gráfico 16	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a idade, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	67
Gráfico 17	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>A. marginale</i> em bezerras de propriedades de leite tipo cru refrigera, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	68
Gráfico 18	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado em função da idade, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	68
Gráfico 19	Prevalência (%) de anticorpos anti- <i>B. bovis</i> em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	69

Gráfico 20	Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite b, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	75
Gráfico 21	Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	76
Gráfico 22	Frequência (%) de infestação de carrapatos em bovinos de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), segundo a percepção dos proprietários, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	80
Gráfico 23	Época de maior frequência (%) de carrapatos, de acordo com a estação do ano, segundo a percepção dos proprietários, em bovinos de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	81
Gráfico 24	Frequência (%) de mosca nas instalações de bezerros, segundo a percepção dos proprietários, em bovinos de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	81
Gráfico 25	Época de maior frequência (%) de mosca nas instalações de bezerros, de acordo com a estação do ano, segundo a percepção dos proprietários, de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	82
Gráfico 26	Critério utilizado para escolha dos produtos carrapaticidas, segundo os proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	83
Gráfico 27	Intervalo médio (dias) de aplicação de produtos carrapaticidas, segundo os proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	83

Gráfico 28	Frequência (%) de produtores que já ouviram falar sobre o teste biocarrapaticidograma, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	84
Gráfico 29	Frequência (%) de produtores que já realizaram o teste biocarrapaticidograma, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	85
Gráfico 30	Frequência (%) de tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo a percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	86
Gráfico 31	Período do ano em que os animais são mais afetados por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo a percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	86
Gráfico 32	Frequência (%) da categoria animal mais afetada por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo a percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes, de Minas Gerais.....	87
Gráfico 33	Frequência (%) de faixa etária em bezerros mais acometida por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	88
Gráfico 34	Frequência (%) de mortalidade de animais acometidos por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo percepção dos proprietários, em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.....	88

Gráfico 35	Frequência (%) de proprietários que sabem indentificar bezerras com tristeza parasitaria bovina, em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	89
Gráfico 36	Frequência (%) de sinais clínicos observados pelos proprietários em bezerras com tristeza parasitaria bovina, em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	90
Gráfico 37	Frequência (%) de doenças em animais de propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), segundo a percepção dos proprietários, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	91
Gráfico 38	Frequência (%) de doenças que causam mortalidade em bezerras em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), segundo a percepção dos proprietários, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais. ....	91

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	20
2.1	Anaplasmosse bovina .....	20
2.1.1	Transmissão.....	21
2.1.2	Ciclo biológico .....	22
2.1.3	Sinais clínicos .....	23
2.1.4	Epidemiologia.....	23
2.2	Babesiose.....	26
2.2.1	Transmissão.....	28
2.2.2	Ciclo biológico .....	28
2.2.3	Sinais clínicos .....	30
2.2.4	Distribuição geográfica.....	31
2.2.5	Epidemiologia.....	31
3	OBJETIVOS .....	35
3.1	Objetivo Geral - Estudo I.....	35
3.1.1	Objetivo Geral - Estudo II .....	35
3.2	Objetivos Específicos .....	36
4	MATERIAL E MÉTODOS .....	37
4.1	Dados meteorológicos .....	38
4.2	Estudo I - Local e amostras.....	38
4.3	Estudo II - Local e amostras .....	39
4.4	Exames .....	40
4.4.1	Determinação da riquetsemia (%) .....	41
4.4.2	Determinação do volume globular (%).....	41
4.4.3	Reação de imunofluorescência indireta (RIFI) .....	41
4.4.4	Exame de hemolinfa .....	42
4.5	Determinação dos escores clínicos de bezerras infectados com A. marginale .....	43
4.6	Questionários.....	44
4.7	Análise estatística.....	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
5.1	Condições climáticas da microrregião de Lavras, Minas Gerais ....	45
5.2	Estudo I - Epidemiologia de A. marginale e B. bovis em bezerras leiteiras provenientes de propriedades da região do Campo das Vertentes de Minas Gerais .....	46
5.2.1	Sorologia .....	46
5.2.2	Primo-infecção para A. marginale.....	49
5.2.3	Riquetsemia para A. marginale .....	51
5.2.4	Volume globular.....	53
5.2.5	Escore clínico.....	55

5.2.6	Pesquisa de esporocinetos de Babesia sp. na hemolinfa de teleóginas de Rhipicephalus (Boophilus ) microplus .....	57
5.3	Estudo II – Dinâmica da infecção por A. marginale e B. bovis em bezerras de um rebanho leiteiro na microrregião de Lavras, MG..	60
5.3.1	Sorologia para A. marginale e B. bovis .....	63
5.3.1.1	Propriedades produtoras de leite tipo b .....	63
5.3.1.2	Propriedade de leite cru refrigerado.....	66
5.3.2	Riquetsemia para A. marginale .....	71
5.3.3	Volume globular.....	72
5.3.4	Escores clínicos.....	74
5.3.5	Fatores de risco .....	78
5.3.6	Percepção de produtores de leite sobre a tristeza parasitária bovina .....	79
6	CONCLUSÕES.....	93
	REFERÊNCIAS.....	94
	ANEXOS.....	110

## 1 INTRODUÇÃO

A Tristeza Parasitária Bovina (TPB) é um complexo de doenças causadas por hemoparasitas. No Brasil, os seus principais agentes etiológicos são os protozoários *Babesia bovis* (BABES, 1888) e *B. bigemina* (SMITH; KILBORNE, 1893), e a rickettsia *Anaplasma marginale* (THEILER, 1910).

Babesiose bovina, causada pelos hemoprotozoários *B. bovis* e *B. bigemina*, bem como anaplasmose, cujo agente é a rickettsia intraeritrocitária *A. marginale*, são responsáveis por importantes perdas econômicas na indústria pecuária em áreas tropicais e subtropicais do mundo (BARROS et al., 2005). Comumente, considera-se a anaplasmose e a babesiose como um só complexo de enfermidades, popularmente conhecida no Brasil como “Tristeza Parasitária Bovina” (MOURA et al., 2003).

A anaplasmose e a babesiose constituem um dos principais entraves ao desenvolvimento da bovinocultura em países tropicais e subtropicais, causando redução no ganho de peso e na produção de leite, tratamentos, manejos especiais, mortalidade e gastos com medidas preventivas necessárias quando se introduz bovino de áreas livres em áreas endêmicas (MADRUGA et al., 1983). Segundo Grisi et al. (2002), prejuízos econômicos podem alcançar a cifra de 500 milhões de dólares por ano.

De acordo com Lima (1991), 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 produção de alimentos.

O vetor para todos os três agentes, nas Américas do Sul e Central, é o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (GUGLIELMONE, 1995), sendo que as espécies de *Anaplasma* também podem ser transmitidas mecanicamente

por outros artrópodes hematófagos, tais como tabanídeos, moscas e mosquitos (DREHER et al., 2005; KESSLER, 2001; SOUZA et al., 2001).

No Brasil, a infecção por *B. bovis* e *A. marginale* são comuns nos rebanhos bovinos em diversas regiões do país, com taxas que variam entre 80% a 100%, consideradas enzooticamente estáveis (ARAÚJO et al., 1995).

No entanto, segundo Madruga et al. (1983), atualmente as áreas de estabilidade enzoótica tendem a diminuir em função da adoção de práticas modernas de manejo zootécnico e sanitário, como o uso intensivo de produtos carrapaticidas e inseticidas, adoção de novas técnicas de manejo (aleitamento artificial, bezerreiros individuais, sistema *free stall*, etc), que reduzem o contato dos bovinos com os vetores de *A. marginale* e *Babesia* sp., favorecendo o aparecimento de áreas de instabilidade.

De acordo com Melo et al. (2001), a concentração de nascimentos de bezerros no período seco (entre os meses de abril a agosto), época menos favorável para a transmissão da TPB, pode determinar um risco maior de infecção, quando estes animais forem expostos às condições de elevada transmissão durante a estação chuvosa (entre os meses de setembro a março), podendo ocorrer surtos da doença.

Provavelmente, constitui uma das principais doenças que acometem os bovinos leiteiros na região sul de Minas Gerais. O estado de Minas Gerais é responsável por 30% da produção de leite no Brasil. Em 2007, a produção de leite em Minas Gerais foi de 7.275.242 litros para um plantel de 4.972.260 vacas ordenhadas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2007). A região sul de Minas Gerais se destaca como uma das principais bacias leiteiras do país, abastecendo grandes centros como São Paulo, além de fornecer matéria prima para as indústrias de laticínios localizadas no próprio Estado.

O principal objetivo deste estudo foi determinar a interferência de diferentes sistemas de produção sobre a epidemiologia de *A. marginale* e *B.*

*bovis* em bezerras provenientes de propriedades de leite tipo b e cru refrigerado (antigo leite tipo C), localizadas na região do Campo das vertentes do Estado de Minas Gerais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Anaplasmosose bovina**

Em 1893, Smith e Kilborne, ao estudarem o ciclo biológico da *Babesia bigemina* em *Boophilus annulatus*, relataram a ocorrência de corpos tipo cocos na periferia dos eritrócitos, acreditando tratar-se de uma fase do ciclo da *Babesia bigemina*.

*Anaplasma marginale* foi descrito pela primeira vez por Theiler, em 1910, em eritrócitos de gado africano que manifestava anemia grave, quando o autor acreditava tratar-se de um protozoário. Já Foote, Geer e Stich (1958), sugeriu que os corpúsculos de inclusão de *A. marginale* eram produtos de reação celular desenvolvidas nos eritrócitos pela ação de um vírus.

Espana, Espana e Gonzales (1959), descreveram o *A. marginale* como um protozoário, após realizarem estudos de microscopia eletrônica e de contraste de fase. Ristic e Watrach (1961), descobriram que estes corpúsculos iniciais se tratavam de uma riquetisia, devido ao mecanismo de multiplicação por divisão binária e coloração.

Segundo Dumler et al. (2001) e Yu et al. (2001), *A. marginale* pertence ao reino Bacteria, Filo Proteobacteria, Classe Alphaproteobacteria, Ordem Rickettsiales, Família Anaplasmataceae. Dumler et al. (2001), propuseram a reorganização da Ordem Rickettsiales, baseando-se em análises de sequências de ácidos nucleicos (16S rRNA e *groESL*), propriedades antigênicas, ecologia, distribuição geográfica e patogenicidade.

Os bovinos são acometidos por duas espécies de *Anaplasma spp.*, *A. centrale* e *A. marginale* (RICHEY; PALMER, 1992). Segundo Kreir e Riste (1963), a espécie *A. marginale*, a mais patogênica, é encontrada predominantemente na periferia dos eritrócitos, enquanto no caso de *A. centrale* os corpúsculos são localizados no centro do glóbulo vermelho.

### 2.1.1 Transmissão

*Anaplasma marginale* pode ser transmitido e se desenvolver em um grande número de animais domésticos e selvagens, tais como: bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, além de outros ruminantes (WANDURAGALA; RISTIC, 1993). Apesar de patogênico para bovinos, produz, normalmente, infecção inaparente ou branda em outras espécies animais (KUTTLER, 1984).

A transmissão de *A. marginale* ocorre de forma mecânica ou biológica. Segundo Guglielmo (1995), a transmissão *A. marginale* é relativamente complexa, quando comparada à de outros hematozoários.

A transmissão biológica de *A. marginale* é efetuada por carrapatos ixodídeos (KOCAN et al., 1985). Segundo Kocan et al. (1981) cerca de 20 espécies de carrapatos, distribuídas mundialmente, são apontados como transmissoras dessa riquetsia.

A transmissão por carrapatos pode ocorrer estágio a estágio (transestadial) ou por um mesmo estágio (intra-estadial) (KOCAN et al., 2003).

Segundo Scoles et al. (2005), o carrapato é cerca de duas vezes mais eficiente na transmissão do *A. marginale*, quando comparado com moscas do gênero *Stomoxys*.

A transmissão mecânica do *A. marginale* pode ser realizada por dípteros hematófagos dos gêneros *Tabanus* e *Stomoxys* e mosquitos (FOIL, 1989). Segundo Hawkins, Love e Hidalgo (1982), a transmissão por tabanídeos foi demonstrada em quatro diferentes espécies (*T. lineola*, *T. fuscicostatus*, *T.*

*mularis* e *T. pallidescens*). De acordo com Foil (1989), as moscas e mosquitos hematófagos dos gêneros *Tabanus* e *Stomoxys* são consideradas as principais formas de disseminação de *A. marginale* nas áreas das Américas Central e do Sul e África onde carrapatos vetores não ocorrem.

A transmissão iatrogênica é relacionada a equipamentos utilizados em vacinação, descorna, tatuagem e nas cirurgias, via sangue contaminado (KOCAN et al., 2003). Alguns autores relatam ainda que o *A. marginale* pode ser transmitido *in utero*, a partir do segundo trimestre de gestação (REY VALERION; ASO; CORONADO, 2003). Segundo Madruga et al. (1984), esse tipo de transmissão não parece ter importância epidemiológica para a doença.

### **2.1.2 Ciclo biológico**

Os eritrócitos infectados ingeridos, pelo carrapato no repasto sanguíneo, são a fonte de infecção por *A. marginale* (KOCAN et al., 1992a, 1992b).

Segundo Kocan et al. (1992a, 1992b) e Ge et al. (1996), após a ingestão de eritrócitos infectados, a riquetsia se desenvolve nas células intestinais, infectando outros tecidos do carrapato, inclusive a glândula salivar, que é a fonte de transmissão para os bovinos durante a alimentação. Löhr et al. (2004), relatam que a infecção das glândulas salivares dos carrapatos por *A. marginale* ocorre dois dias após a ingestão de hemácias infectadas.

O ciclo do *A. marginale* no hospedeiro bovino é caracterizado pela adesão dos corpúsculos iniciais da riquetsia à superfície dos eritrócitos, a penetração se dá por meio de invaginação da membrana citoplasmática, formando um vacúolo parasitóforo a partir da membrana da célula hospedeira (FRANCIS; KINDEN; BUENING, 1979). Já a multiplicação de *Anaplasma* no vacúolo parasitóforo se dá por divisão binária e as colônias resultantes (corpúsculos de inclusão) podem conter de quatro a dez corpúsculos iniciais

prontos para infectarem outros eritrócitos (KOCAN et al., 2003; PALMER; BROWN; RURANGIRWA, 2000).

### **2.1.3 Sinais clínicos**

Segundo Kocan et al. (2003), após a infecção, o número de eritrócitos infectados aumenta gradativamente e são fagocitados por macrófagos, principalmente no baço, resultando em anemia branda a grave e icterícia. Sinais clínicos como a febre, perda de peso, fraqueza, anorexia, aborto e letargia são comuns (KESSLER; SCHENK, 1998; REBHUM, 2000). A morte pode ocorrer principalmente em animais acima de dois anos de idade (KOCAN et al., 2003).

A infecção pelo *A. marginale* pode ocorrer durante os primeiros dias de vida, já o período pré-patente da infecção é de 21 a 30 dias (KESSLER; SCHENK, 1998). Segundo Kocan et al. (2003), este período pode ser influenciado pelo número de organismos infectantes, podendo variar entre sete e 60 dias.

De acordo com Kieser, Eriks e Palmer (1990), cerca de uma semana após o pico da riquetsemia nota-se uma significativa redução do volume globular.

Os animais que sobrevivem à fase aguda da anaplasmosose desenvolvem infecções persistentes, caracterizadas por baixas riquetsemias cíclicas, e se tornam reservatórios de *A. marginale* (ERIKS et al., 1993; KIESER; ERIKS; PALMER, 1990). Richey (1992), relata que estes animais raramente ficam doentes novamente, mas, segundo Kessler et al. (2004), podem ocorrer recidivas de anaplasmosose quando forem submetidos a condições de estresse e/ou condições imunossupressivas.

### **2.1.4 Epidemiologia**

Segundo Mahoney (1975), para uma propriedade ou região ser considerada como área de estabilidade enzoótica para *A. marginale*, 75% dos animais devem ser positivos para esse hemoparasito aos nove meses de idade. Já as áreas de instabilidade enzoótica são aquelas onde a soroprevalência é inferior a 75% em animais aos nove meses de idade.

Nas áreas de estabilidade, os bovinos se tornam resistentes à infecção, pois desenvolvem a imunidade ativa nos primeiros meses de vida. Segundo Radostitis et al. (2002), não são esperados surtos, nem altas taxas de mortalidade entre os animais.

De acordo com Kessler (2001) e Radostitis et al. (2002), a ocorrência de quadros clínicos nos animais adultos, inclusive com alta taxa de mortalidade, se torna mais frequente em regiões livres de carrapato ou naquelas onde os carrapatos apresentam uma flutuação periódica na população ao longo do ano.

Segundo Guglielmone (1995) e Vieira et al. (2003), a situação epidemiológica de uma propriedade ou região pode ser modificada em função do manejo estabelecido com a utilização indiscriminada de carrapaticidas por longo período e para D'andrea et al. (2006), ainda dependem da raça explorada e dos níveis de infestações do carrapato *R. (B) microplus*.

Diferentes autores relataram áreas de instabilidade em alguns dos Estados do território brasileiro. Artiles et al. (1995), ao analisarem 1.246 soros bovinos de 204 propriedades pertencentes a microrregião de Bagé, no estado do Rio Grande do Sul, observaram uma prevalência de 64,0% de *A. marginale*.

Estudo realizado em Londrina, com 417 amostras de soro de vacas da raça holandesa e mestiças, apresentou uma prevalência de 67,38% para *A. marginale* (VIDOTTO et al., 1997).

Marana et al. (2009), observaram uma prevalência de 58,74% para *A. marginale* no estado do Paraná.

Oliveira, Pedreira e Almeida (1992), ao realizarem estudos na região árida no Estado de Sergipe, encontraram prevalência de 9,4% de *A. marginale*.

As áreas de instabilidades são comuns, tanto no Brasil quanto no mundo. Hungerford e Smith (1997), no Estado de Illinois, Estados Unidos, após análise de 4.994 amostras de sangue, encontraram uma prevalência de 10,7% para *A. marginale*.

Rogers, Blight e Knott (1978), ao investigarem a prevalência de *A. marginale* em duas regiões no sul de Queensland, Austrália, constataram prevalência de 42,1% e 0,4%, respectivamente.

Situações de instabilidade também foram encontradas na Bolívia, por Mas et al. (2000). Ao realizarem estudos em região subtropical úmida, verificaram prevalência de 19,0% para *A. marginale*.

Áreas de estabilidade enzoótica foram encontradas por Payne e Scott (1982), em 14 regiões de El Salvador. Dos 1.500 soros de bovinos analisados, a prevalência foi de 78,5% para *A. marginale*.

Gonzalez e Melendez (2007), na Venezuela também encontraram áreas de instabilidade, com prevalência de 31,8% para *A. marginale*.

No Brasil, existem vários estudos de prevalência de *A. marginale* em diferentes regiões fisiográficas do país.

No estado de Minas Gerais, Ribeiro e Reis (1981), ao estudarem prevalência de *A. marginale* em quatro regiões do Estado (Triângulo Mineiro, Alto Parnaíba, Sul de Minas e Zona Metalúrgica), determinaram a prevalências de 86,1%, 86,5%, 91,6% e 93,1%, respectivamente.

Madruga et al. (1993), no estado da Paraíba, nas regiões de Campina Grande, Boqueirão e do Cariri, em 271 amostras analisadas, encontraram prevalência superior a 80,0% para *A. marginale*.

Dalagnol, Martins e Madruga (1995), ao realizarem estudos com bovinos de corte no estado de Santa Catarina, encontraram prevalência de 86,0% para *A. marginale*.

Araújo et al. (1998), caracterizaram as microrregiões de Jequié, Itabuna e Vitória da Conquista, do estado da Bahia como áreas de estabilidade endêmica para *A. marginale*, após encontrarem prevalência acima de 95% para esse hemoparasito.

Souza et al. (2000), relataram prevalência de 91,16% para *A. marginale*., após analisar 532 soros bovinos procedentes de várias microrregiões do estado do Rio de Janeiro. Na mesorregião do Médio-Paraíba, Souza et al. (2001), encontraram prevalência de 98,21% para *A. marginale*

Andrade et al. (2001), ao analisarem 708 soros (vacas, novilhas e bezerros), oriundos de 13 propriedades leiteiras da região de Londrina, estado do Paraná, verificaram prevalência de 92,94% para *A. marginale*.

Pereira, Guimarães e Rocha (2009), ao realizarem estudo em duas propriedades leiteiras no município de Lavras, região sul de Minas Gerais, observaram prevalência de 93,7% para *A. marginale*.

## **2.2 Babesiose**

*Babesia* spp. foi observado pela primeira vez por Babes, em 1888, na Romênia, no sangue de bovinos com hemoglobinúria (MAHONEY, 1977).

De acordo com Levine (1985), o gênero *Babesia* tem a seguinte classificação:

Filo: Apicomplexa

Classe: Sporozoasida

Ordem: Eucoccidiorida

Sub-ordem: Haemosporina

Família: Babesiidae

Gênero: *Babesia*

Segundo Ozaki (1996), são conhecidas, atualmente, 71 espécies de *Babesia*, dentre as quais apenas 18 causam doença em mamíferos domésticos. De acordo com Bock et al. (2004) e Cooke et al. (2005), o gênero *Babesia*, além de infectar uma ampla variedade de animais domésticos, como bovinos, caninos, felinos, equinos, suínos, ovinos, caprinos e roedores, também infecta animais silvestres e, ocasionalmente, o homem.

As espécies que causam babesiose nos bovinos são: *Babesia bovis* (Babès, 1888) e *B. bigemina* (SMITH; KILBORNE, 1893). Segundo Soulsby (1968) e Mahoney (1977), *Babesia* spp. foi o primeiro protozoário patogênico conhecido como sendo transmitido por um vetor artrópode. De acordo com Vanzini e Ramires (1995), são transmitidas exclusivamente pelo carrapato *R. (B.) microplus*.

*Babesia bovis* (sinonímia: *B. argentina* e *B. berbera*) é um típico pequeno babesídeo de bovinos, cujos merozoítos apresentam formas redondas (1 a 2,5  $\mu\text{m}$ ) ou piriformes (2 a 2,5  $\mu\text{m}$ ), podendo ser encontrados em variadas posições dentro do eritrócito bovino (SOLORIO-RIVERA; RODRÍGUEZ-VIVAS, 1997). A característica viscerotrópica bloqueante da *B. bovis* é que determina a gravidade da enfermidade (SOARES et al., 2000).

*Babesia bigemina*, típico grande babesídeo de bovinos, mais larga e irregular (MAHONEY; WRIGHT; MIRRE, 1973), possui forma piriforme que mede em torno de 3 a 4  $\mu\text{m}$  de comprimento, por 0,8 a 1,2  $\mu\text{m}$  de diâmetro (SOLORIO-RIVERA; RODRÍGUEZ-VIVAS, 1997). Segundo Souza et al. (2000), este babesídeo causa um quadro de anemia, hemoglobinúria, febre e inapetência.

Os parasitas do gênero *Babesia* são protozoários cujos trofozoítos apresentam formato piriforme e ocorrem, geralmente, aos pares no citoplasma

das hemácias de seus hospedeiros vertebrados (SEQUEIRA; AMARANTE, 2002).

### **2.2.1 Transmissão**

De acordo com Mahoney e Ross (1972), a transmissão de *B. bovis* e *B. bigemina* ocorre em diferentes estágios de vida do carrapato. A *Babesia bovis* é inoculada apenas pelas larvas do carrapato (MAHONEY; WRIGHT; MIRRE, 1973). Segundo Freidhoff e Smith (1981) e Freidhoff (1988), isso ocorre pelo fato da localização do parasito no tecido glandular, que sofre histólise total durante a muda para ninfa, levando estas a perderem a capacidade de infecção após ter ocorrido à transmissão.

Já a *B. bigemina* é transmitida por ninfas e adultos (machos e fêmeas) do carrapato (CALLOW; MCGAVIN, 1963). Caso a infecção se torne patente no bovino, haverá a reinfecção destes carrapatos por meio da alimentação das teleóginas (infecção alimentar).

### **2.2.2 Ciclo Biológico**

Os protozoários do gênero *Babesia* são parasitos heteroxenos, isto é, evoluem e se multiplicam em dois hospedeiros: um vertebrado e um invertebrado (FARIAS, 1995). De acordo com Friedhoff (1988), no bovino, hospedeiro vertebrado, ocorre somente reprodução assexuada dos protozoários e no carrapato, hospedeiro invertebrado, ocorre tanto reprodução assexuada como sexuada.

O ciclo das babésias ocorre da seguinte forma: a infecção do hospedeiro invertebrado ocorre pelo fato de este ingerir eritrócitos infectados com merozoítos. Segundo Friedhoff (1988), no intestino esses deixam os eritrócitos e atingem a luz do intestino. Diferenciam-se em corpos raiados, considerados

gametas, iniciando a gametogonia. Os gametócitos se desenvolvem no intestino do carrapato formando os gametas. Após dois a quatro dias, os gametas femininos e masculinos se fundem e formam uma célula esférica, chamada zigoto, que se transforma em uma célula chamada cineto primário ou oocineto (MEHLHON; SCHEIN, 1984).

O início da esporogonia ocorre quando os zigotos, chamados de oocinetos, formam os esporocinetos, que invadem as células epiteliais basófilas do intestino e iniciam as divisões assexuadas, formando mais esporocinetos, que são liberados das células intestinais para a hemolinfa, invadindo os hemócitos e outros órgãos, incluindo os ovários e oócitos (UILENBERG, 2006). Nestas células, a divisão assexuada continua produzindo os esporocinetos, que invadem novas células e seguem se multiplicando durante o período de pré-postura e postura, até a morte da teleógina. Os esporocinetos penetram nos óvulos e se multiplicam, ocorrendo a transmissão transovariana (FARIAS, 1995).

Após a eclosão, quando a larva, já infectada, se fixa no hospedeiro vertebrado, a *Babesia* spp. se multiplica nas células do sistema digestivo, ocorre novamente a esporogonia e os esporocinetos invadem as glândulas salivares, sofrendo uma outra forma de reprodução assexuada e dando origem às formas infectantes para o bovino, os esporozoítos (FARIAS, 1995). *Babesia bovis* e transmitida pelo estágio de larva e *B. bigemina* por ninfa e adulto (GUGLIELMONE, 1995; MAHONEY, 1969).

Nos bovinos, ocorre a merogonia, quando os esporozoítos, inoculados juntamente com a saliva do carrapato, durante o repasto sanguíneo, penetram nas hemácias e se transformam em trofozoítos. Estes, por sua vez, sofrem divisão binária, formando novamente as paredes internas e o complexo apical, assim, originando novos merozoítos. Agora os merozoítos estão prontos para deixarem as hemácias e, ao saírem, provocam ruptura do eritrócito (FARIAS, 1995; FRIEDHOFF, 1988).

A destruição dos eritrócitos por *Babesia* spp. continua até que o hospedeiro morra ou, por tratamento ou processo imunológico, elimine ou diminua o parasitismo, passando a ser um portador sadio (SEQUEIRA; AMARANTE, 2002).

### 2.2.3 Sinais Clínicos

Segundo Mahoney, Wright e Goodger (1979), existe uma variação nos sinais clínicos devido à diferença de patogenicidade entre as espécies, entre cepas da mesma espécie e também, em função da susceptibilidade do hospedeiro, que pode ser influenciado pela idade, raça e anticorpos colostrais.

A doença em bovinos é caracterizada por febre, anemia, prostração, inapetência, desidratação, hemoglobinemia, hemoglobinúria e, em muitos casos, morte (ZINTL et al., 2005).

Segundo Mahoney (1977) e Solorio-Rivera e Rodríguez-Vivas (1997), a febre está associada ao aparecimento do parasito na corrente sanguínea e é o primeiro sinal clínico da enfermidade e, normalmente dura dois ou três dias.

Os ciclos repetidos de invasão e multiplicação do protozoário em eritrócitos bovinos, seguidos de lise eritrocitária e invasão de outros eritrócitos bovinos, estão relacionados com a doença clínica (DE VOS; POTGIETER, 1993).

De acordo com Mahoney, Wright e Mirre (1973), as manifestações clínicas começam quando o parasito se torna detectável no esfregaço sanguíneo. O período de incubação da *Babesia* spp. varia de cinco a quatorze dias (COSTA et al., 1997).

*Babesia bovis* determina um quadro de anemia branda, palidez de mucosas, febre, sialorréia, depressão, distúrbios neurológicos e tremores, muitas vezes confundido com raiva e intoxicações por plantas causadoras de doenças

neurológicas (BARROS, 2003; SEQUEIRA; AMARANTE, 2002; SOARES et al., 2000). Segundo Massard e Freire (1985), apresenta também uma característica viscerotrópica aglutinante, com bloqueio de vasos.

Vários autores relatam que, nas infecções por *B. bovis* em bovinos, ocorre seqüestro de eritrócitos parasitados nos capilares da substância cinzenta do encéfalo, levando a eventos químicos e imunológicos que induzem a manifestações clínicas distintas, conhecida como babesiose cerebral (RODRIGUES et al., 2005; SOLANO, 1986).

Segundo Farias (1995), *B. bigemina* é a espécie menos patogênica, provocando uma anemia hemolítica progressiva, sendo necessários vários dias para levar o animal à morte. A infecção por *B. bigemina* causa uma intensa riquetsemia, e que leva a uma forte hemoglobinúria, devido à massiva eritrólise intravascular e a lesões glomerulares (YOUNG; MORZARIA, 1986).

#### **2.2.4 Distribuição geográfica**

A distribuição geográfica das infecções por *Babesia* spp. segue a dispersão do principal vetor, o carrapato *R. (B). microplus*, que necessita de fatores ambientais favoráveis para completar seu ciclo biológico (GUGLIELMONE, 1995; MADRUGA; AYCARDI; PUTT, 1983). O carrapato 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).

#### **2.2.5 Epidemiologia**

Vários são os fatores que interferem na epidemiologia de *Babesia* spp. como: clima, raça, idade, manejo, uso de carrapaticidas e taxa de transmissão (MAHONEY, 1973).

Segundo Friedhoff e Smith (1981), caso ocorra um desequilíbrio nos componentes do ciclo (parasito, hospedeiro e vetor), o quadro clínico ou subclínico pode se estabelecer nos rebanhos.

O protozoário da babesiose acompanha a distribuição geográfica do vetor. De acordo com Mahoney (1975), é possível classificar em três situações epidemiológicas:

- 1<sup>a</sup>. Área de estabilidade enzoótica: local onde as condições climáticas permitem a presença do carrapato praticamente todo o ano, o suficiente para causar infecção nos bezerros nos primeiros meses de vida, período que são mais resistentes, permitindo que estes não adoeçam e desenvolvam uma imunidade específica.

Em áreas de estabilidade, a maioria do rebanho desenvolve imunidade contra *Babesia* spp., pois mais de 75% dos bezerros são expostos a carrapatos infectados antes dos nove meses de idade, ficando pré-imunizados e soropositivos. Nestas regiões, existe uma elevada taxa de transmissão (taxa de inoculação) do parasito entre o vetor e o hospedeiro (RAMÍREZ-CRUZ; DOMÍNGUEZ-ALPIZAR; SIERRA, 1997). Segundo Mahoney (1974) e Friedhoff e Smith (1981), são raros os casos de doença clínica nos animais.

- 2<sup>a</sup>. Área de instabilidade enzoótica: local onde as condições climáticas ou questões de manejo causam uma flutuação na população de carrapatos ao longo do ano. Com isso, os bezerros podem passar a fase jovem sem serem inoculados, não desenvolvendo imunidade específica adequada e tornando-se adultos suscetíveis, o que ocasiona, frequentemente, consequências graves como a sua não imunização (FARIAS, 1995; MAHONEY, 1969; VANZINI; RAMIREZ, 1995). Segundo Mahoney (1974) e

Ramírez-Cruz, Domínguez-Alpizar e Sierra (1997), nestas áreas há um alto risco de doença clínica, devido à taxa de inoculação nem sempre ser suficientemente elevada para assegurar uma transmissão contínua do parasito, podendo ocorrer surtos da doença clínica, com um grande número de mortes.

- 3<sup>a</sup>. Área livre: local onde as condições climáticas são desfavoráveis para manutenção da população de carrapatos, não ocorrendo casos de babesiose (FARIAS, 1995). Essas áreas se localizam abaixo do paralelo 32°S, como no extremo sul do Brasil e em regiões do Uruguai e da Argentina, onde ocorre um longo período de frio, responsável pela ausência do carrapato, tornando os animais totalmente desprotegidos, sem anticorpos, por não terem contato com *Babesia* spp. (CARRIQUE MAS et al., 2000).

Segundo D'andrea et al. (2006), uma área de estabilidade poderá se transformar em área de instabilidade e vice e versa, dependendo da raça bovina explorada, das medidas de manejo, níveis de infestações do carrapato *R. (B.) microplus* e tratamentos com carrapaticidas de longo período residual. A situação epidemiológica de uma propriedade pode ser modificada em função do manejo estabelecido, por causa de introdução de raças europeias onde havia apenas zebuínos e devido ao controle supressivo de carrapatos (GUGLIELMONE, 1995; VIEIRA et al., 2003).

A determinação da prevalência destes hemoparasitos é importante para caracterizar a situação epidemiológica em uma região (instabilidade ou estabilidade endêmica) e, conseqüentemente, indicam a necessidade ou não da adoção de medidas preventivas (MADRUGA et al., 2000).

A maior parte do território brasileiro apresenta condições ambientais e climáticas favoráveis para o desenvolvimento do carrapato vetor, mas devido à sua vasta extensão e à grande diversidade de condições climáticas, de raças criadas e medidas de manejo adotadas, a prevalência da babesiose bovina é bastante variável (ARAÚJO et al., 1995).

Várias pesquisas sobre a prevalência de *Babesia* spp. têm sido realizadas no Brasil, com estudos epidemiológicos indicando situação de estabilidade enzoótica em grande parte do território nacional (KESSLER et al., 1983; MADRUGA et al., 2000).

Em Pindamonhangaba, no estado de São Paulo, Barci et al. (1994) encontraram prevalência de 88,0% para *B. bovis* e 94,0% para *B. bigemina*.

Segundo Araújo et al. (1997), a prevalência média global de *B. bovis* foi de 97,2% e a de *B. bigemina* de 99,0%, nos municípios de Feira de Santana, Jequié, Ilhéus, Itabuna e Vitória da Conquista, na Bahia. Já Barros et al. (2005), encontraram uma prevalência de 90,8% de *B. bovis* no estado.

Madruga et al. (2001), encontraram uma prevalência de 83,9% para *B. bovis* no estado do Mato Grosso do Sul.

Krolow (2002), no município de Pedro Osório, RS, encontrou prevalências de 90,3% e 100% *B. bovis* para *B. bigemina*, respectivamente.

Santos, Linhares e Madruga (2001), ao conduzirem estudos na microrregião de Goiânia, encontraram uma prevalência de 94,4% para *B. bigemina* e 100% para *B. bovis*. Juliano et al. (2007), encontraram uma prevalência de 92,6% de *B. bovis* no Estado.

Madruga et al. (2000), ao realizarem estudos em quatro municípios do Rio de Janeiro, encontraram uma prevalência de 82,11% para *B. bovis* e 94,03% para *B. bigemina*. Folly et al. (2009), no mesmo estado, encontrou uma prevalência de 90,20% para *B. bovis*.

Trabalhos realizados no estado de Minas Gerais apontam a região como área de grande endêmicidade para *B. bovis* e *B. bigemina*. Patarroyo et al. (1987), encontraram uma prevalência de 82,5% para *B. bovis* e 79,0% para *B. bigemina* no Estado. Pereira, Guimarães e Rocha (2009), ao trabalharem em duas fazendas no município de Lavras, encontraram uma prevalência média global de 96,7% para *B. bovis*, em bezerras até nove meses de idade.

Já outros trabalhos apontam algumas regiões do Brasil como sendo áreas de instabilidade enzoótica. No município de Bagé, RS, Artiles et al. (1995) encontraram uma prevalência de 74% para *B. bovis*. Correia (2006), na região de Cruzada do Sul, (RS), ao testar 255 soros para *B. bigemina* e *B. bovis*, encontraram uma prevalência de 37,89% e 38,95%, respectivamente.

A prevalência média global encontrada no estado do Rio Grande do Sul, em 579 bovinos testados no ano de 1984, foi de 36,3% para *B. bovis* (Kessler et al., 1984).

Estudo realizado por Soares et al. (2000), em 532 amostras de soros bovinos na mesorregião do Norte Fluminense, RJ, observaram uma prevalência de 69,74% para *B. bovis*.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral - Estudo I**

Avaliar a dinâmica de infecção por *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras, do nascimento aos doze meses de idade, provenientes de uma propriedade leiteira na microrregião de Lavras, sul de Minas Gerais.

#### **3.1.1 Objetivo Geral - Estudo II**

Determinar a soroprevalência e os fatores de risco associados à infecção por *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras provenientes de propriedades produtoras de leite b e leite cru refrigerado, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

### 3.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar a primoinfecção de *A. marginale* em bezerras provenientes de uma propriedade leiteira na microrregião de Lavras;
- b) Verificar a prevalência de anticorpos anti-*A. marginale* e *B. bovis* em bezerras, do nascimento aos 12 meses de idade, provenientes de uma propriedade leiteira na microrregião de Lavras;
- c) Determinar a prevalência de anticorpos anti-*A. marginale* e *B. bovis* em bezerras provenientes de propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado;
- d) Avaliar a prevalência de anticorpos anti-*A. marginale* e *B. bovis* em bezerras de propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado, nos períodos chuvoso e seco;
- e) Verificar a prevalência de *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras leiteiras, de acordo com a faixa etária, em propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado;
- f) Correlacionar os possíveis fatores de risco com prevalência de anticorpos anti- *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras de propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado;
- g) Determinar o escore clínico de bezerras infectadas por *A. marginale* provenientes de propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado;
- h) Avaliar a percepção de produtores rurais sobre a ocorrência de tristeza parasitária bovina em propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em duas etapas, sendo um primeiro estudo realizado na Fazenda Palmital, Fazenda Experimental da Fundação de Amparo ao Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Lavras (FAEPE), localizada na cidade de Ijaci - MG. Neste estudo, foi realizado o monitoramento de bezerros para avaliar a dinâmica de infecção para *A. marginale* e *B. bovis*. Foram monitorados bezerros a partir do nascimento até 12 meses, desde a primeira visita à propriedade.

Segundo a instrução NORMATIVA Nº 51 DE 18/09/2002:

- a) Entende-se por Leite b o produto integral quanto ao teor de gordura, refrigerado em propriedade rural produtora de leite e nela mantido pelo período máximo de 48 h (quarenta e oito horas), em temperatura igual ou inferior a 4 °C (quatro graus Celsius), que deve ser atingida no máximo 3 h (três horas) após o término da ordenha, transportado para estabelecimento industrial, para ser processado, onde deve apresentar, no momento do seu recebimento, temperatura igual ou inferior a 7 °C ;
- b) Entende-se por Leite cru refrigerado o produto não submetido a qualquer tipo de tratamento térmico na fazenda leiteira onde foi produzido e integral quanto ao teor de gordura, transportado em vasilhame adequado e individual de capacidade até 50 L (cinquenta litros) e entregue em estabelecimento industrial adequado ou posto de refrigeração até as 10 h (dez horas) do dia de sua obtenção e mantido em temperatura igual ou inferior a 4 °C.

As propriedades foram visitadas uma única vez, no momento em que foram aplicados questionários levantando as características zootécnicas e sanitárias dos rebanhos.

Um segundo trabalho foi realizado em 20 propriedades leiteiras localizadas no sul do estado de Minas Gerais. As propriedades foram selecionadas aleatoriamente contemplando dez propriedades produtoras de leite b (LB) e dez que exploram leite cru refrigerado (LCR), associado à Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande (CAARG), Lavras, MG.

Ambos os estudos foram realizados no período de setembro de 2008 a agosto de 2009.

#### **4.1 Dados meteorológicos**

Os dados mensais relativos à precipitação pluviométrica e às temperaturas médias registradas em Lavras, no período de setembro de 2008 a agosto de 2009, foram fornecidos pelo Setor de Bioclimatologia da UFLA.

#### **4.2 Estudo I - Local e amostras**

A fazenda experimental da FAEPE/UFLA foi selecionada para avaliar a dinâmica de infecção por *A. marginale* e *B. bovis* por apresentar características semelhantes às das propriedades envolvidas no Estudo II.

As vacas leiteiras são mantidas no sistema intensivo (*free stall*), tratadas com silagem de milho e ração. A propriedade possui animais da raça holandesa e conta com assistência veterinária constantemente. A produção média diária leite é de aproximadamente 2.000 litros. Os animais são vacinados todos os anos contra clostridiose, raiva, leptospirose, IBR e as vacinas obrigatórias (febre aftosa e brucelose) e adicionalmente, os animais recebem anti-helmínticos.

Conta com um plantel médio anual de 80 vacas em lactação, um touro, 34 novilhas e 24 bezerros.

Os bezerros são criados entre ruas de capinheira, amarrados a uma corrente e fixados em estacas até a desmama, que ocorre por volta de 90 dias de idade. Posteriormente, os animais são transferidos para piquetes coletivos.

Foram acompanhadas 33 bezerras da raça holandesa, do nascimento aos doze meses de idade. As coletas de sangue eram realizadas com intervalos de 15 dias, contemplando um período de 12 meses, a partir da primeira coleta.

#### **4.3 Estudo II - Local e amostras**

Segundo dados do IBGE, o estado de Minas Gerais é dividido em 12 mesorregiões. A cidade de Lavras está localizada na mesorregião denominada Campo das Vertentes, composta esta por 36 municípios, divididos em três microrregiões: Lavras, São João Del Rei e Barbacena. Foram coletadas amostras de sangue de bezerras provenientes de 20 propriedades na mesorregião do Campo das Vertentes, localizadas nos municípios de Boa Esperança (n= 1), Bom Sucesso (n= 2), Ingai (n= 4), Ijaci (n= 2), Itumirin (n=2) e Lavras (n= 9).

A mesorregião Sul e Suldoeste de Minas é composta por 146 municípios divididos em dez microrregiões. A cidade de Boa Esperança situa-se dentro da microrregião de Varginha e participou deste estudo.

O estudo contou ainda com uma propriedade localizada no município de Bom Sucesso, que faz parte da mesorregião do Oeste de Minas, sendo formada por 44 municípios, dividida em cinco microrregiões.

A microrregião de Lavras é composta por nove municípios e possuía uma população estimada no ano de 2006 de aproximadamente 145.000 habitantes (IBGE, 2006).

A cadeia produtiva do leite é um importante componente do agronegócio do país, com produção acima de 19 bilhões de litros de leite em 2008. A região sudeste foi a maior produtora, com 42,4% do total da produção (IBGE, 2009).

A microrregião de Lavras se caracteriza como um importante pólo de produção de leite no sul de Minas Gerais, com um total de 45.000 vacas em ordenha e uma produção média de 112.366.000 litros de leite por ano (IBGE, 2004).

Foram coletas 337 amostras de sangue de bezerras de quatro a 12 meses de idade, procedentes de vinte fazendas localizadas na microrregião de Lavras – MG. As propriedades foram divididas em dois grupos: I – dez propriedades produtoras de leite b (LB); e II – dez propriedades produtoras de leite tipo cru refrigerado (LCR).

#### **4.4 Exames**

Amostras de sangue das bezerras para os estudos I e II 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 execução das técnicas hematológicas (micro-hematócrito e esfregaço sanguíneo) e sorológicas (reação de imunofluorescência indireta - RIFI) foram realizadas no Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA).

As amostras sanguíneas coletadas em EDTA foram centrifugadas depois da retirada do sangue para o VG, a 2.500 rpm, por 10 minutos. O plasma foi retirado e colocado em tubos tipo ‘eppendorf’ de 2 mL, identificado individualmente e congelado a -20°C, até o momento de ser submetido sorologia.

#### **4.4.1 Determinação da riquetsemia (%)**

Os esfregaços foram preparados das amostras de sangue coletadas com EDTA, obtidas da veia jugular, fixados com álcool metílico, por três minutos, à temperatura ambiente e corados pelo método de Giemsa (SCHALM; JAIN; CARROL, 1975). Foram examinados em microscópio de luz, sob objetiva de imersão (100x), para o diagnóstico parasitológico.

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

#### **4.4.2 Determinação do volume globular (%)**

O volume globular (VG) de cada bezerra foi determinado por meio da técnica de micro-hematócrito (SCHALM; JAIN; CARROL, 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 10.000 rpm por cinco minutos, os tubos foram colocados cuidadosamente em uma escala de leitura especial para determinação do VG.

#### **4.4.3 Reação de imunofluorescência indireta (RIFI)**

Foram utilizados antígenos brutos de *A. marginale* e *B. bovis* produzidos no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA). Antes de seu uso, o antígeno foi descongelado à temperatura ambiente. Em seguida, foram feitas supressões circulares com esmalte, para delimitar os locais onde 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 1:320 e 1:640 (SANTOS; LINHARES; MADRUGA, 2001).

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 1:200.

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, foram colocados os soros controles positivo e negativo e o controle PBS. O teste era considerado positivo quando apresentava fluorescência na diluição 1:320 (SANTOS; LINHARES, MADRUGA, 2001).

#### **4.4.4 Exame de hemolinfa**

Teleóginas de *R. (B.) microplus*, após serem removidas manualmente de 33 bezerras leiteiras pertencentes ao Estudo I, no período chuvoso e seco, foram incubadas em estufa climatizada (temperatura de 28 °C e umidade relativa acima de 80%), durante dez dias. Após esse período, de cada teleóquina procedeu-se secção de uma das pernas para a saída da gota de hemolinfa, que era posta sobre uma lâmina de microscopia. Posteriormente, esta gota era fixada com metanol, por três minutos, e corada com solução de Giemsa, por aproximadamente dez

minutos. A presença de esporocinetos de *Babesia* sp. foi determinada em microscópio óptico, com aumento de 1000 x.

#### **4.5 Determinação dos escores clínicos de bezerros infectados com *A. marginale***

Para a determinação dos escores clínicos dos bezerros dos estudos I e II, infectados com *A. marginale*, foi adaptada a fórmula proposta por Schetters et al. (2009):

Escore clínico =  $\text{VG ajustado} / \log(\text{HI} + 10)$ , onde:

- a) O VG (volume globular) ajustado refere-se ao valor de micro-hematócrito da bezerra vezes 100, dividido pelo VG de referência (VGR), expresso em porcentagem;
- b) HI (hemácias infectadas), refere-se à riquetsemia determinada para cada uma das bezerra dos estudos I e II;
- c) VGR (29%): refere-se à mediana do VG de bezerras sadias do nascimento aos quatro meses de idade, provenientes da fazenda Palmital (Estudo I), que apresentavam micro-hematócrito dentro da faixa de normalidade para a espécie bovina, que varia de 24% a 48% (SILVEIRA, 1988).

Os escores clínicos, adaptados de Schetters et al. (2009), podem ser classificados em:

- Escore 1: infecção subclínica (VG= 100% a 75,85% do VGR);
- Escore 2: infecção clínica leve (VG= 75,84% a 62,82% do VGR);
- Escore 3: infecção clínica moderada (VG= 62,81% a 46,52% do VGR);

- Escore 4: infecção clínica grave (VG= 46,51% a 33,49% do VGR);
- Escore 5: infecção clínica muito grave (VG = 33,48% a 20,39% do VGR).

O valor entre parênteses indica, em porcentagem, quanto o volume globular (VG) da bezerra infectada com *A. marginale* corresponde ao VG de referencia (VGR).

As bezerras com escore clínico 1 apresentam infecções subclínicas (assintomáticas), já àquelas com escores  $\geq 2$  são consideradas como tendo infecções clínicas.

#### **4.6 Questionários**

Foi aplicado um questionário com o intuito de se obter uma caracterização completa das propriedades e poder, assim, avaliar os possíveis fatores associados à infecção por *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras leiteiras. O questionário abordou os principais aspectos zootécnicos e sanitários das propriedades produtoras de leite tipo b e cru refrigerado (Anexo I)

Os fatores de risco analisados nas propriedades foram: período do ano, raça, sistema de criação de vacas, sistema de criação das bezerras, piso do bezerreiro, tipo de leite, tipo de ordenha, tipo de reprodução, época de nascimento de bezerros, forma de fornecimento de leite para os bezerros, níveis de infestação de carrapatos, época de maior infestação de carrapatos e da aplicação de produtos carrapaticidas.

#### **4.7 Análise estatística**

Para a análise estatística foi formado um banco de dados no programa EPIDATA 3.1. As análises descritivas de todas as variáveis deste estudo foram

realizadas no programa SPSS 17.0 for Windows. Foram testadas as variáveis que caracterizam as propriedades de leite b e cru refrigerado para observar aquelas que os diferenciam. Em seguida, foram feitas análises entre níveis de prevalência de *A. marginale* e *B. bovis* nos rebanhos (variável dependente) com as variáveis coletadas pelo questionário (variáveis independentes).

Para variáveis qualitativas, foram analisadas associações por meio do Teste Exato de Fisher ou qui-quadrado. Para testar a diferença de médias em variáveis quantitativas foi utilizado o teste t de Student ou ANOVA, testando-se a igualdade de variâncias. Para todos os cálculos, considerou-se a grau de significância de 95%. As variáveis independentes consideradas foram: área da propriedade, tipo de ordenha, composição racial do rebanho, tipo de criação dos animais e tipo de alimentação do rebanho.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Condições climáticas da microrregião de Lavras, Minas Gerais**

A microrregião de Lavras possui um clima tipo Cwa, temperado de altitude, segundo a classificação de KOPPEN, com duas estações bem definidas durante o ano (ANTUNES, 1986). A estação chuvosa geralmente começa em setembro e se estende até março e o período seco está compreendido entre os meses de abril a agosto.

No gráfico 1, são observadas as médias mensais de temperatura e precipitação pluviométrica durante o período experimental.

A temperatura média mais alta (23,3 °C) foi registrada no mês de fevereiro, enquanto que a mais baixa (16,2 °C) foi registrada no mês de junho. Foram observadas variações no volume das chuvas. O mais alto nível de precipitação foi de 419,4 mm, no mês de dezembro de 2008, e o menor foi registrado no mês de julho de 2009, com 13,9 mm.

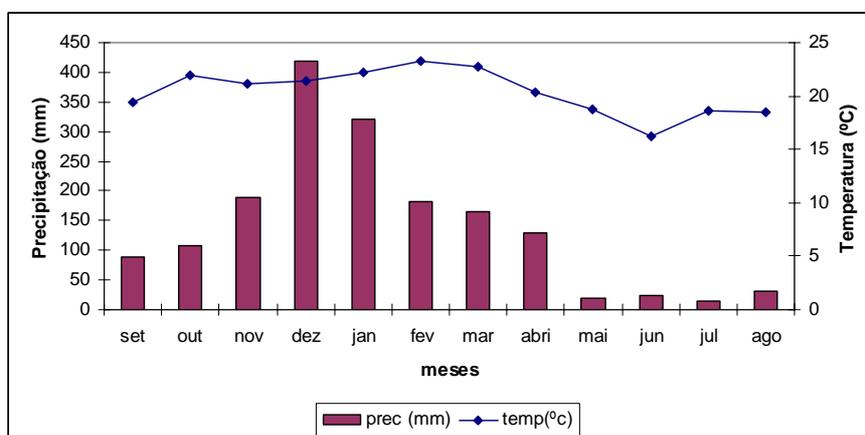


Gráfico 1 Médias mensais de temperatura e precipitação pluviométrica no município de Lavras, MG, setembro/08 a agosto/09.

## 5.2 Estudo I - Epidemiologia de *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras leiteiras provenientes de propriedades da região do Campo das Vertentes de Minas Gerais

### 5.2.1 Sorologia

A frequência média global de reações soropositivas para 33 bezerras acompanhadas do nascimento até doze meses de idade foi de 89,80% e 82,46% para *A. marginale* e *B. bovis*, respectivamente.

Das 20 bezerras acompanhadas no período chuvoso, a frequência média de reagentes foi de 95,0% e 85,0% para *A. marginale* e *B. bovis*, respectivamente.

Já no período seco, para as 13 bezerras analisadas, a frequência média para *A. marginale* foi de 84,61% e 79,92% para *B. bovis*.

No gráfico 2 constam informações sobre a frequência de anticorpos anti-*A. marginale*, de acordo com a faixa etária. Nota-se que, aos 45 dias de idade, 75,75% das bezerras eram soropositivas.

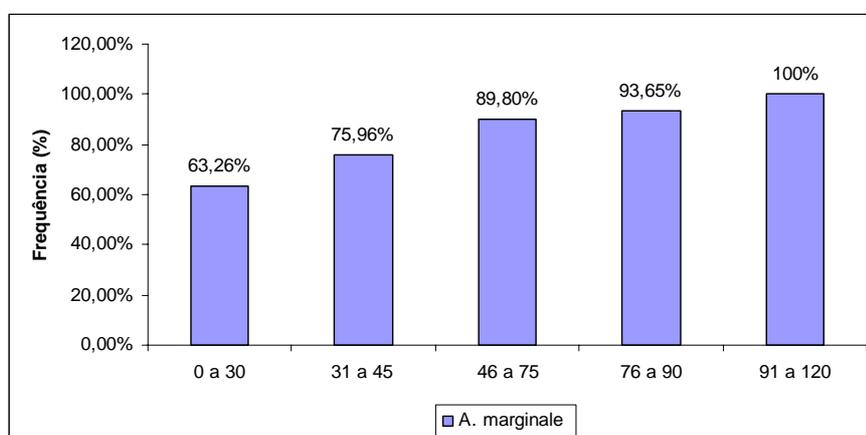


Gráfico 2 Frequência (%) de anticorpos anti-*A. marginale*, de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

A frequência de bezerras soropositivas para *A. marginale* foi igual ( $p>0,05$ ), nas estações chuvosa e seca (Gráfico 3).

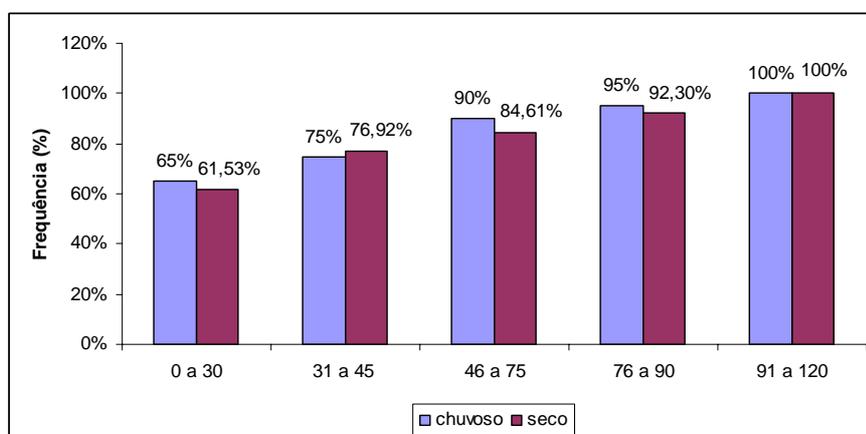


Gráfico 3 Frequência (%) de anticorpos anti-*A. marginale*, de acordo com a faixa etária e estação do ano, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Na fazenda Palmital, as bezerras com 46-75 dias de idade apresentaram estabilidade enzoótica para *B. bovis*, com 81,82% dos animais soropositivos (Gráfico 4).

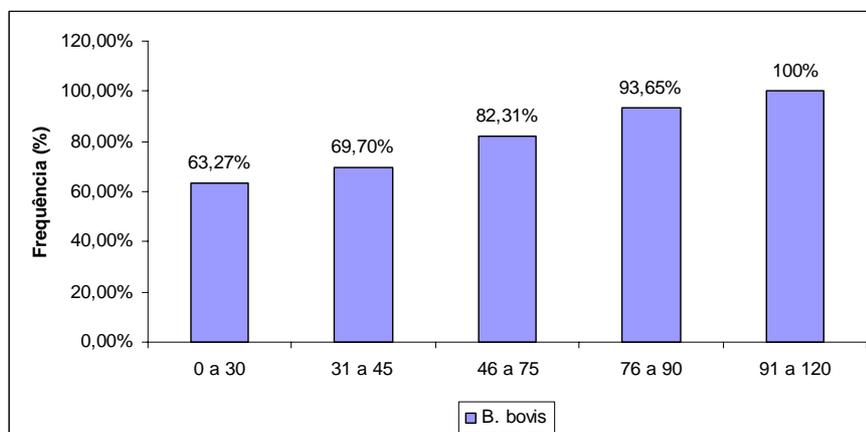


Gráfico 4 Frequência (%) de anticorpos anti-*B. bovis*, de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

No gráfico 5, constam informações sobre a frequência de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras, de acordo com a faixa etária e estação do ano (chuvosa ou seca). Nota-se que houve uma similaridade nas frequências de *B. bovis* entre os períodos chuvoso e seco ( $p > 0,05$ ).

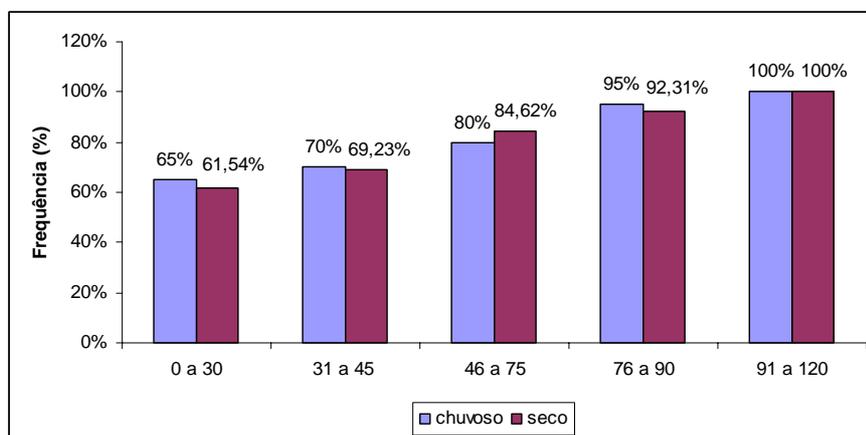


Gráfico 5 Frequência (%) de anticorpos anti-*B. bovis*, de acordo com a faixa etária e estação do ano, em bezerras da fazenda Palmital, na microrregião de Lavras, MG.

Neste estudo, não foi observada diferença significativa ( $p>0,05$ ) na soroprevalência para *A. marginale* e *B. bovis* entre os períodos chuvoso e seco. Possivelmente, mesmo com temperaturas amenas e menor precipitação pluviométrica (Gráfico 1), ainda assim, a estação seca apresentou condições climáticas que permitiram o desenvolvimento dos vetores, carrapato *R. (B.) microplus*, moscas e mosquitos hematófagos em menor quantidade, porém, suficiente para criar uma situação de estabilidade enzoótica neste período.

Os resultados apresentados neste estudo concordam com os observados por Pacheco et al. (2004), que, ao estudarem a dinâmica de infecção natural por *A. marginale*, em bezerras da raça holandesa em Londrina, no Paraná, observaram que todos os animais eram soropositivos aos 105 dias de idade.

Madruga et al. (1987), ao monitorarem bezerros do nascimento aos 210 dias de idade, observaram um decréscimo de anticorpos colostrais a partir de 47 dias de idade, já o maior número de animais soropositivos para *A. marginale* foi observado com 180 dias de vida.

Silva et al. (2007), ao avaliarem a dinâmica de infecção natural por hemoparasitas em bezerros mestiços no estado do Rio de Janeiro, observaram uma maior frequência de animais soropositivos para *A. marginale* e *B. bovis* após 30 dias de idade.

Segundo Madruga et al. (1985), os títulos de anticorpos são mais baixos no soro dos bezerros entre 28 e 56 dias para *B. bigemina*, 56 a 84 dias para *B. bovis* e em torno de 60 dias de idade para *A. marginale*.

### **5.2.2 Primo-infecção para *A. marginale***

A idade média global da primo-infecção para *A. marginale*, em bezerras da fazenda Palmital, independente da estação de nascimento (chuvosa ou seca), foi de 57,46 dias de vida.

Para as bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março), as primeiras hemácias infectadas com *A. marginale* foram observadas, em média, aos 56,48 dias de idade. Já para as bezerras nascidas na estação seca (abril a agosto), as primeiras hemácias infectadas com *A. marginale* foram observadas, em média, aos 58,63 dias de idade, não apresentando diferença significativa em relação ao período chuvoso ( $p>0,05$ ).

Para ambos os períodos (chuvoso e seco), a idade média da primo-infecção variou entre 30 a 90 dias de idade (Gráfico 6).

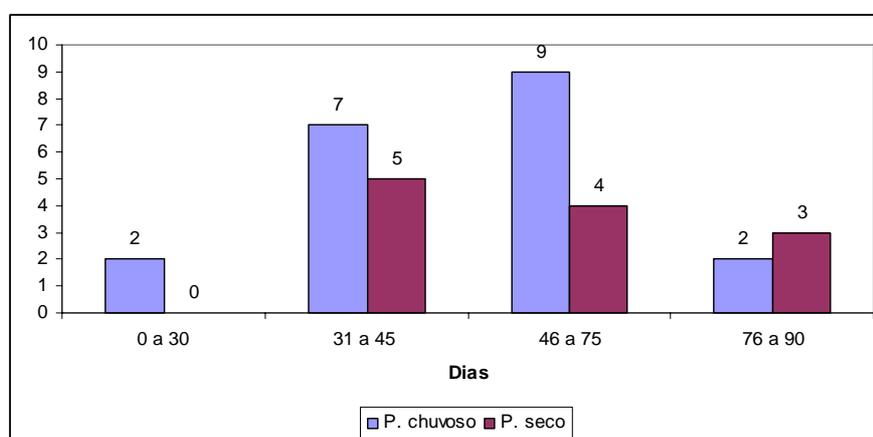


Gráfico 6 Idade média da primo-infecção para *A. marginale*, de acordo com a faixa etária e estação de nascimento, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Este resultado demonstra que as condições climáticas no período chuvoso, com aumento da precipitação pluviométrica e da temperatura, bem como, a presença de chuvas esporádicas no período seco, favoreceram o desenvolvimento dos vetores (carrapatos, moscas e mosquitos hematófagos), permitindo que as bezerras da fazenda Palmital se infectassem nas primeiras semanas de vida, independente da estação de nascimento.

Resultados similares foram relatados Madruga et al. (1983), Melo et al. (2001) e Perreira, Guimarães e Rocha (2009), que também observaram os bezerros se infectando entre 50 a 80 dias de idade.

No entanto, é importante salientar que valores de idade média de primo-infecção, abaixo da observada no presente estudo, foram relatados por Madruga et al. (1985), que observaram o aparecimento das primeiras hemácias infectadas por *A. marginale* entre 30 e 37 dias de idade.

Embora o período de incubação da anaplasmosose seja de 21 a 30 dias (KESSLER; SCHENK, 1998). Kocan et al. (2003) observaram o aparecimento de hemácias infectadas por *A. marginale* na primeira e segunda semana após a infecção. Rey Valeiron, Aso e Coronado (2003) e Kessler et al. (2004), observaram que o aparecimento precoce de *A. marginale* nos esfregaços sanguíneo de bezerros durante os primeiros dias de vida se deve a infecções congênicas.

Essas variações quanto ao período de primo-infecção podem ser influenciadas por fatores como: taxa de inoculação de *A. marginale*, a imunidade dos animais e ainda pela técnica utilizada no protocolo experimental. Segundo Torioni de Echaide et al. (1998), a utilização de técnicas mais sensíveis, como a PCR, poderiam determinar o aparecimento de riquetsemia em tempo inferior àquele necessário para a visualização dos corpúsculos em esfregaços sanguíneos.

### **5.2.3 Riquetsemia para *A. marginale***

As riquetsemias mais elevadas foram observadas, tanto no período chuvoso como na estação seca, em bezerras na faixa etária entre cinco a seis meses de idade (Tabela 1).

Tabela 1 Riquetsemia média (%) de *A. marginale*, de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Período	Faixa etária (meses)					
	0 a 2		3 a 4		5 a 6	
	Média	Dp	Média	dp	Média	Dp
<b>Chuvoso</b>	0,29	0,13	0,75	0,56	1,04	0,43
<b>Seco</b>	0,35	0,18	0,57	0,37	0,61	0,28
<b>Média total</b>	0,32	0,16	0,35	0,40	0,73	0,38

Ao longo de todo o estudo, a riquetsemia foi muito baixa, sendo que o valor mais alto foi observado entre o quinto e o sexto mês de idade (Gráfico 7).

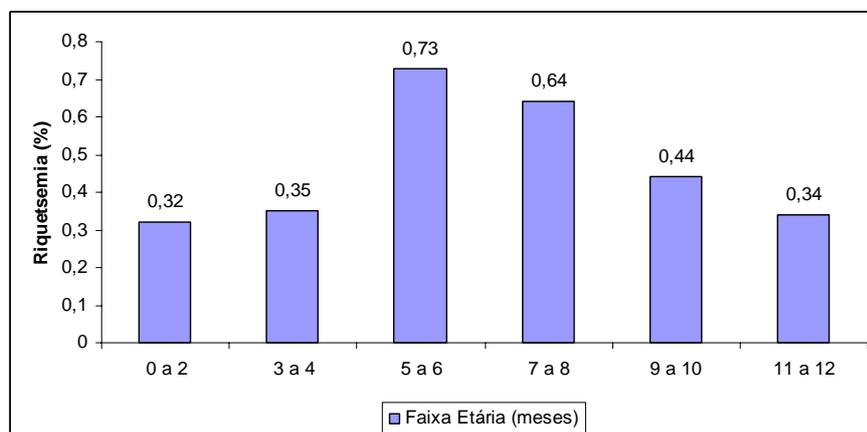


Gráfico 7 Riquetsemia média (%) de *A. marginale*, de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Este resultado concorda com o obtido por Ribeiro e Passos (2002), que, em pesquisa realizada com bezerros holandeses em área enzoótica para *A. marginale*, observaram riquetsemias mais elevadas a partir do quarto mês e que se intensificaram entre o quinto e sexto mês de idade. Ristic (1968), Melo et al. (2001) e Vieira et al. (2001), também encontraram riquetsemias mais altas em bezerros acima de 150 dias de idade.

Segundo Madruga et al. (1985) e Bock et al. (2004), riquetsemias elevadas em bezerros mais velhos estão relacionadas com o fato de animais jovens apresentarem uma maior resistência à infecção por hemoparasitas, nas primeiras semanas de vida. O risco de anaplasmose aumenta com a idade dos bezerros e o declínio dos anticorpos colostrais (ROBY; GATES; MOTT, 1961).

Madruga et al. (1985), observaram uma maior porcentagem de eritrócitos infectados com *A. marginale* em bezerros com três a quatro meses de idade. Segundo Madruga, Aycard e Putt (1983) e Ribeiro et al. (1984), o tipo de manejo, que reduz o contato dos bezerros com os artrópodes vetores, também pode interferir na dinâmica de infecção para as hemoparasitoses.

#### 5.2.4 Volume globular

A média do volume globular (VG) em bezerras da raça holandesa, acompanhadas do nascimento aos 12 meses de idade, é apresentada No gráfico 8. As maiores médias foram observadas em bezerras até dois meses de idade, já as menores, ocorreram em animais de nove a dez e de 11 a 12 meses de vida.

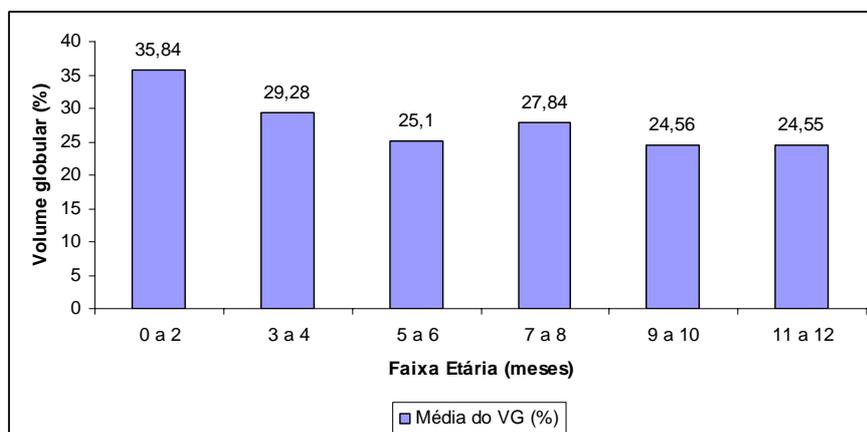


Gráfico 8 Média de volume globular (VG), segundo a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Observa-se uma redução nos valores médios do VG a partir do segundo mês de idade, que se intensifica a partir do quinto e do sexto mês de vida, persistindo este declínio até os doze meses após o nascimento.

Esses resultados podem ser justificados, em parte, pela mudança de manejo, quando as bezerras são desaleitadas e passam a ter acesso a piquetes de *Brachiaria decumbens*, o que deve ter possibilitado uma maior exposição desses animais aos vetores, conseqüentemente, um maior grau de infecção pelo *A. marginale*, conforme observado pelos valores de ricketsemia da Gráfico 7.

Variações significativas entre os valores do VG, antes e após a primoinfecção, foram relatadas em estudos prévios (MELO et al. 2001; VIEIRA et al. 2001).

Entretanto, os valores de VG encontrados no presente trabalho, estão de acordo com os citados por Norris e Chamberlin (1929), que observaram uma queda acentuada no VG entre o primeiro e segundo mês de vida dos animais.

No presente estudo, a média de VG das bezerras nascidas no período chuvoso (setembro a março) foi de: 33,67%, aos 0-2 meses; de 26,04%, aos 3-4 meses e 24,21%, aos 5-6 meses de idade. Já para as bezerras nascidas na estação seca (abril a agosto) o VG foi de: 38,29%, aos 0-2 meses de idade; 31,23%, aos 3-4 meses e 25,47%, aos 5-6 meses de idade. A média global foi de 29,55% e 31,56% para as estações chuvosa e seca, respectivamente (Gráfico 9).

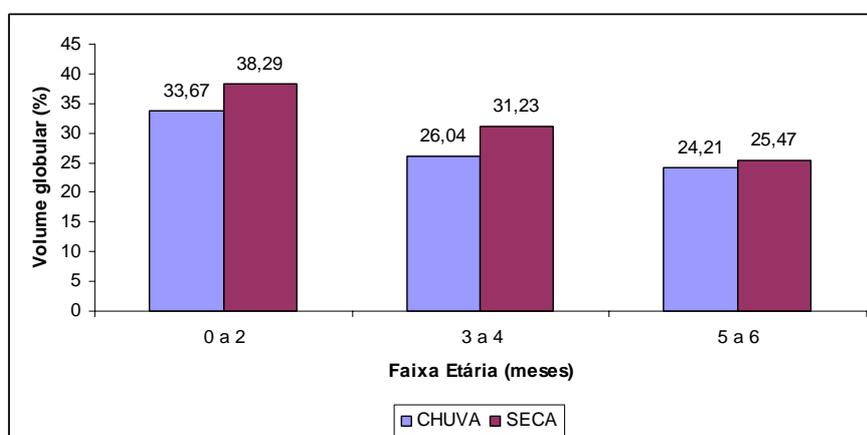


Gráfico 9 Média de volume globular, segundo a faixa etária, em bezerras nascidas nos períodos chuvoso e seco, fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Nota-se, que os bezerros monitorados no período chuvoso tiveram um menor VG quando comparados com os animais acompanhados na estação seca. Isso se deve pelas condições climáticas mais propícias ao desenvolvimento do ciclo biológico dos artrópodes vetores, consequentemente maior taxa de infecção das bezerras por hemoparasitas no período chuvoso.

Outra possível explicação é a concentração dos nascimentos dos bezerros no início da estação seca (abril e maio). Consequentemente, os animais jovens, além de serem mais resistentes à infecção por hemoparasitas, foram expostos a um menor taxa de infestação pelos vetores.

### 5.2.5 Escore clínico

A frequência (%) média global de escore 1 observado durante todo o período experimental foi de 85,87%, sendo que a maior frequência média ocorreu no período seco (90,64%). Já a frequência média de escores 2 e 3 foi maior no período chuvoso (Tabela 2).

Tabela 2 Frequência média (%) de escores clínicos, de acordo com a estação do ano, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

<b>Escores</b>	<b>P. chuvoso</b>	<b>P. seco</b>	<b>P. total</b>
1	79,16%	90,64%	85,87%
2	11,11%	5,91%	8,06%
3	9,02%	3,44%	5,76%
4	0,69%	-	0,28%

Na faixa etária de zero a dois meses e de 11 a 12 meses de idade, respectivamente, 100% e 90% das bezerras apresentaram escore 1. Escores 2 e 3 foram observados com maior frequência em bezerras na faixa etária de cinco a seis meses e de três a quatro meses de vida, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3 Frequência média (%) de escores clínicos, de acordo com a faixa etária, em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

<b>Escores</b>	<b>Faixa etária (meses)</b>					
	<b>0 a 2</b>	<b>3 a 4</b>	<b>5 a 6</b>	<b>7 a 8</b>	<b>9 a 10</b>	<b>11 a 12</b>
1	100%	77,19%	76,04%	79,31%	87,8%	90%
2	-	9,64%	17,7%	13,79%	9,75%	10%
3	-	12,28%	6,25%	5,17%	2,43%	-
4	-	0,87%	-	1,72%	-	-

Segundo Santos, Linhares e Madruga (2001), considera-se mínimo o risco de surtos com perdas econômicas em rebanhos nativos ou adaptados de áreas de estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *Babesia* spp. Contudo,

intensas infestações pelos artrópodes vetores e, conseqüente inoculação de grande número de hemoparasitas pode levar animais de diferentes idades a desenvolverem doença grave, muitas vezes com altas taxas de morbidade e mortalidade (SACCO; KESSLER; MADRUGA, 2001).

De acordo com Silva et al. (2007), em condições favoráveis, surtos podem ocorrer mesmo em bezerros de vacas que já sofreram a infecção e, portanto, receberam imunidade colostrai.

Segundo Madruga et al. (1985), os títulos de anticorpos são mais baixos no soro dos bezerros entre 56 a 84 dias para *B. bovis* e em torno de 60 dias para *A. marginale*, sendo necessário um contato gradual, com quantidade moderada de vetores infectados para que os animais desenvolvam imunidade própria.

É certo afirmar que com acréscimo da idade, aumenta a oportunidade de exposição aos vetores desses hemoparasitas, acompanhada da redução da imunidade passiva dos animais jovens (YOSHIHARA et al., 2003).

É importante ressaltar, conforme observado neste estudo, que mesmo em área de estabilidade enzoótica para *A. marginale*, as bezerras podem adoecer (animais com escores clínicos  $\geq 2$ ). Melo et al. (2001), em Minas Gerais, e Araújo et al. (1998), na Bahia, também observaram casos clínicos de anaplasmose em áreas de estabilidade enzoótica.

#### **5.2.6 Pesquisa de esporocinetos de *Babesia* sp. na hemolinfa de teleóginas de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus***

De 771 teleóginas de *R. (B.) microplus*, coletadas de bezerras no período de setembro de 2008 a agosto de 2009, 18,15% (140) estavam infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp. (Tabela 4).

Tabela 4 Número e frequência (%) de teleóginas de *R. (B.) microplus* infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp. de acordo com a estação do ano, coletadas de bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

<i>R. (B.) microplus</i>	P. chuvoso	P. seco	Total
Nº de teleóginas analisadas	468	303	771
Nº de teleóginas infectadas	102	38	140
(%) de teleóginas infectadas	21,79	12,54	18,16

A maior frequência de teleóginas infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp. no período chuvoso, foi observado no mês de fevereiro (33,84%), já a menor foi no mês de setembro (12,76%) (Gráfico 10).

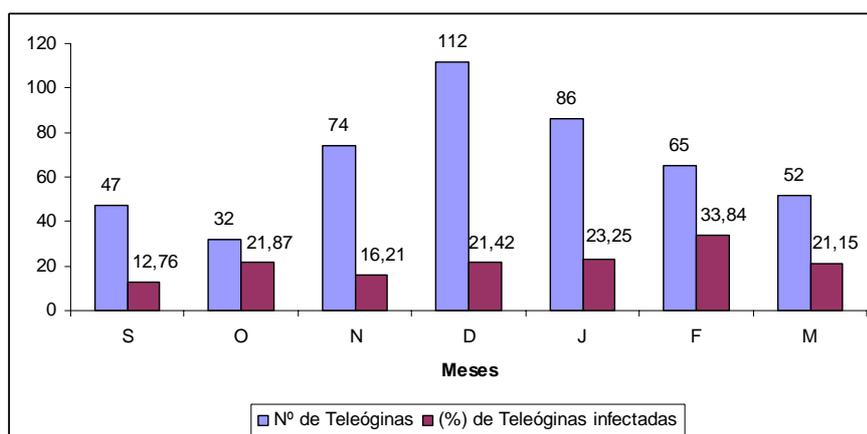


Gráfico 10 Número e frequência (%) de teleóginas de *R. (B.) microplus* infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp., no período chuvoso, coletadas de bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

No período seco, a maior frequência de teleóginas infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp. foi observada no mês de julho (14,51%), já a menor taxa de infecção ocorreu no mês de agosto (6,94%) (Gráfico 11).

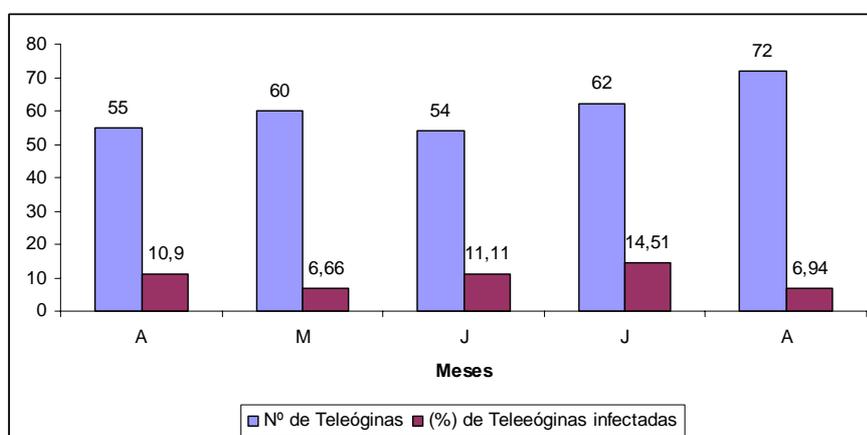


Gráfico 11 Número e frequência (%) de teleóginas de *R. (B.) microplus* infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp, no período seco, coletadas em bezerras da fazenda Palmital, microrregião de Lavras, MG.

Frequências mais altas de teleóginas infectadas com *Babesia* sp. no período chuvoso, quando comparadas com a estação seca, se devem as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do carrapato vetor, no que resulta em maiores 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).

O resultado do presente estudo esta coerente com o relatado por Oliveira et al. (2005), que, ao analisarem 260 teleóginas coletadas de bezerras, encontraram uma média de 29,61% infectadas com esporocinetos de *Babesia* sp. Também Guglielmo et al. (1985), relataram que a frequência de teleóginas de *R. (B.) microplus* infectadas com *Babesia* sp., coletadas em *Bos taurus*, variou de 18% a 40%. Resultado semelhante ao obtido neste trabalho também foi descrito por Sequeira et al. (2005), no estado de São Paulo.

Santos et al. (2000), ao avaliarem a transmissão transovariana de *B. bovis* em *R. microplus*, coletados de bezerras na região de Pelotas-RS, encontraram 16% de teleóginas infectadas.

De Wall e Combrink (2006), na Austrália, encontraram taxas de 0,04% de teleóginas infectadas com esporocinetos de *B. bovis* e 0,23% para *B. bigemina*. Barreira et al. (2005), ao examinarem 100 teleóginas ingurgitadas após a queda natural de bezerrros mestiços (*Bos taurus* x *B. indicus*), machos, não esplenectomizados, mas infectados experimentalmente com *B. bovis*, constataram uma frequência de 84% de fêmeas infectadas com *B. bovis*.

### 5.3 Estudo II – Dinâmica da infecção por *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras de um rebanho leiteiro na microrregião de Lavras, MG

Na Tabela 5, constam as características das propriedades com exploração de leite tipo b (LB) e de leite cru refrigerado (LCR). O número médio de vacas em lactação, a produção total média de leite por fazenda e por dia, apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois sistemas de produção de leite. Já a área de criação de bezerras e a produção média de leite por vaca/dia (litros) não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

Tabela 5 Parâmetros descritivos das propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Característica	Média ± dp (Mínimo – Máximo)	
	LB	LCR
Área total da propriedade (ha)	127,8 ± 88,51 <sup>a</sup> (84 a 352)	50,4 ± 23,63 <sup>b</sup> (22 a 90)
Área da propriedade destinada a criação de bezerro (ha)	5,57 ± 7,75 <sup>a</sup> (1 ha – 24,2 ha)	3,25 ± 2,53 <sup>a</sup> (1ha – 7,26 ha)
Numero médio de vacas em lactação	90,3 ± 91,62 <sup>a</sup> (30 – 340)	33,5 ± 7,48 <sup>b</sup> (23 – 45)
Produção total média leite fazenda /dia (litros)	1568,5 ± 2284,9 <sup>a</sup>	304 ± 158,82 <sup>b</sup>

“Tabela, 5, continua”

	(400– 8.000)	(150 – 700)
Produção média de leite por vaca/dia (litros)	15,01 ± 3,54 <sup>a</sup>	8,82 ± 2,50 <sup>a</sup>
	(11,25 – 17,28)	(6,92 – 15,55)

Valores seguidos por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de kruskal wallis ( $p < 0,05$ ).

Na Tabela 6, são apresentadas algumas características zootécnicas e de manejo das propriedades de LB e LCR. Nas propriedades de LB, 90% dos animais são criados no sistema semi-intensivo. Já nas propriedades LCR, 60% dos animais são mantidos extensivamente. Nenhuma das propriedades visitadas possuía animais que foram submetidos a processo de pré-imunização para tristeza parasitária bovina (TPB).

Tabela 6 Caracterização das propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Característica	Frequência (%)	
	LB	LCR
<b>Tipo de ordenha</b>		
Mecânica	100%	10%
Manual	-	90%
<b>Composição racial do rebanho</b>		
Puro	60%	10%
Mestiço	-	80%
Ambos	40%	10%
<b>Sistema de criação dos animais</b>		
Intensivo	10%	-
Semi-intensivo	90%	40%
Extensivo	-	60%
<b>Tipo de alimentação do rebanho</b>		
Pasto	-	60%
Pasto + concentrado no cocho	20%	40%
Confinado (concentrado + volumoso no cocho)	80%	-
<b>Modo de reposição dos animais de descarte</b>		
Com animais do próprio rebanho	80%	100%

“Tabela, 6, continua”

Compra de novos animais	10%	-
Ambos	10%	-
<b>Controle de carrapatos</b>		
Sim	100%	100%
Não	-	-
<b>Possui animais que foram submetidos ao processo de pré- imunização para TPB*</b>		
Sim	-	-
Não	100%	100%

Na Tabela 7, observam-se algumas características zootécnicas e de manejo na criação de bezerras nas propriedades de LB e LCR. Nas fazendas de LB, 70% desaleitam as bezerras com 90 dias de idade, enquanto 60% das propriedades de LCR desmamam os animais com 120 dias de vida.

Tabela 7 Caracterização em relação à criação de bezerras em propriedades de leite tipo b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Características	Frequência (%)	
	LB	LCR
<b>Época de maior nascimento de bezerros</b>		
Chuvosa	10%	20%
Seca	70%	50%
Ano todo	20%	30%
<b>Como é fornecido o colostro para a bezerra</b>		
Mama sozinho	100%	100%
<b>Como é fornecido o leite para a bezerra</b>		
Mamadeira	50%	20%
Balde	50%	-
Mama na vaca	-	80%
<b>Local pré - desaleitamento/desmama</b>		
Casinha	100%	20%
Piquete	-	80%

“Tabela, 7, continua”

<b>Local pós - desaleitamento /desmama</b>		
Baia coletiva	20%	-
Piquete	80%	100%
<b>Critério para desaleitamento/ desmame</b>		
Idade	80%	100%
Consumo de ração	20%	-
<b>Idade para desaleitamento/ desmama (dias)</b>		
60	10%	-
90	70%	20%
120	20%	60%
> 120	-	20%
<b>Piso do bezerreiro</b>		
Terra	40%	-
Pasto	50%	100%
Cimento	10%	-

### 5.3 1 Sorologia para *A. marginale* e *B. bovis*

#### 5.3.1.1 Propriedades produtoras de leite tipo b

Nas propriedades produtoras de leite tipo b (LB), a prevalência média global de bezerras soropositivas para *A. marginale* foi de 94,32% (166/176) e de 88,63% para *B. bovis* (156/176) (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8 Prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

<b>Período chuvoso</b>				<b>Período seco</b>			
<b>Propriedade</b>	<b>Nº de amostras</b>	<b>Nº (+)</b>	<b>(%)</b>	<b>Propriedade</b>	<b>Nº de amostras</b>	<b>Nº (+)</b>	<b>(%)</b>
A	18	18	100	F	17	17	100
B	17	17	100	G	17	16	94,11
C	19	17	89,47	H	16	16	100
D	18	16	88,88	I	18	16	88,88
E	18	17	94,44	J	18	16	88,88

“Tabela, 8, continua”

<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>94,44</b>	<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>94,18</b>
--------------	-----------	-----------	--------------	--------------	-----------	-----------	--------------

Tabela 9 Prevalência (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso				Período seco			
Propriedade	Nº de amostras	Nº (+)	(%)	Propriedade	Nº de amostras	Nº (+)	(%)
A	18	16	88,88	F	17	15	88,23
B	17	15	88,23	G	17	15	88,23
C	19	18	94,73	H	16	14	93,75
D	18	16	88,88	I	18	15	83,33
E	18	15	83,33	J	18	17	94,44
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>88,88</b>	<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>76</b>	<b>88,37</b>

No gráfico 12, observa-se a prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras de propriedades de leite b, em função da idade. Nota-se que aos sete meses de idade, 100% das bezerras eram soropositivas para *A. marginale*, independente da estação do ano.

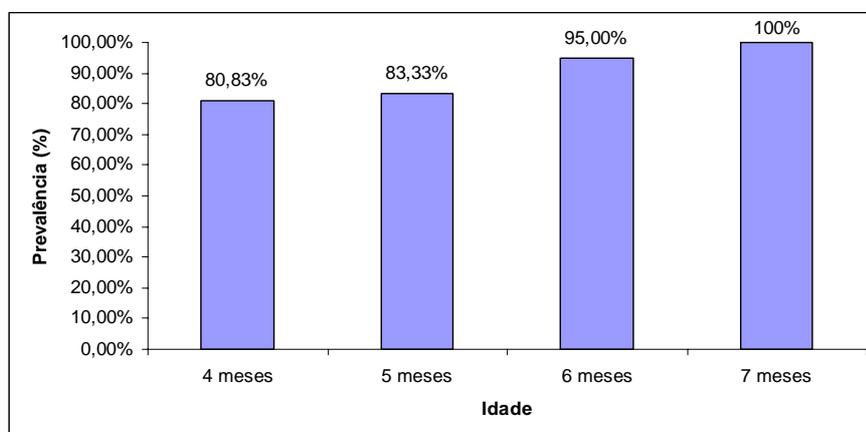


Gráfico 12 Prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras de propriedades produtoras de leite b, de acordo com a idade, na região Campo das Vertentes de Minas Gerais.

A prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* por idade, em função da estação do ano, está representada No gráfico 13.

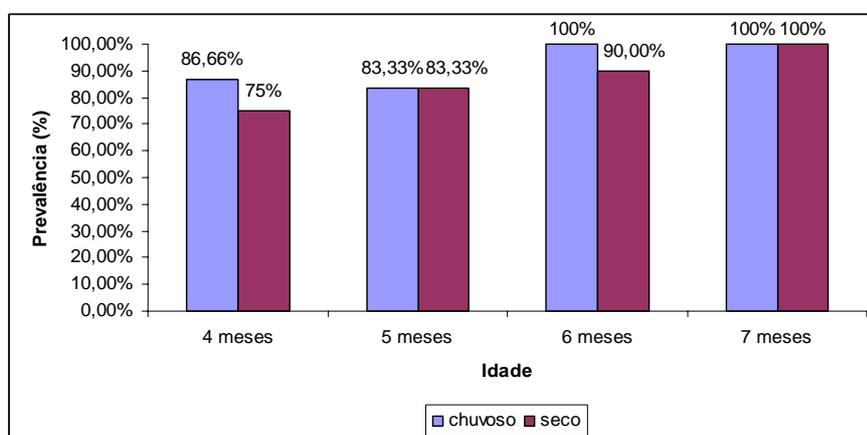


Gráfico 13 Prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale*, em bezerras de propriedades de leite b, por idade, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Nos Gráficos 14 e 15, constam valores das prevalências (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras, em função da idade e estação do ano, respectivamente.

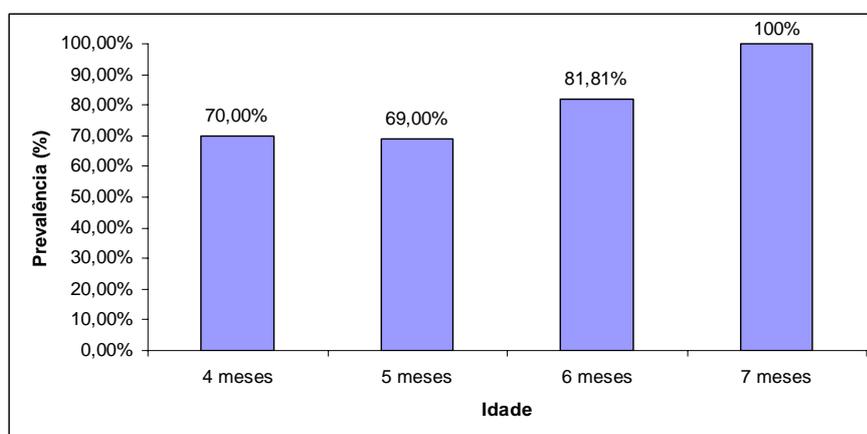


Gráfico 14 Prevalência (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a idade, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

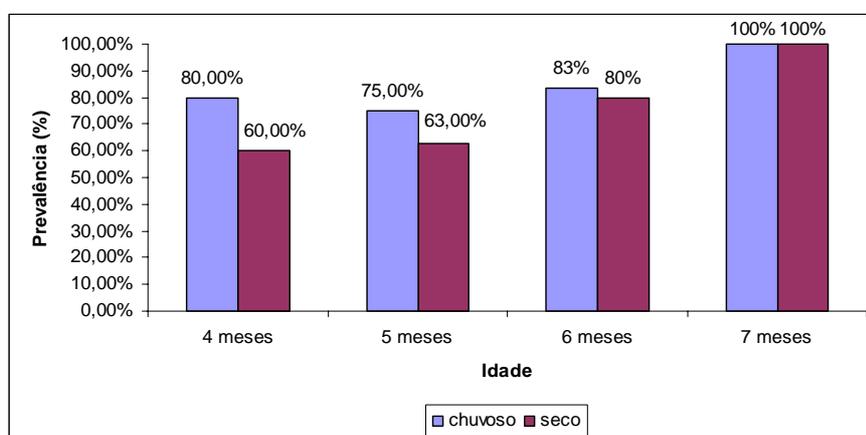


Gráfico 15 Prevalência (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras de propriedades de leite b, por idade e de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

### 5.3.1.2 Propriedade de leite cru refrigerado

Nas propriedades produtoras de leite cru refrigerado (LCR) a prevalência média global de *A. marginale* foi de 92,54% (149/161) e para *B. bovis* de 86,33% (139/161). (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10 Prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso				Período seco			
Propriedade	Nº de amostras	Nº (+)	(%)	Propriedade	Nº de amostras	Nº (+)	(%)
K	16	16	100	P	18	16	88,88
L	17	16	94,11	Q	16	16	100
M	15	14	93,33	R	16	15	93,75
N	16	14	87,5	S	16	14	87,5
O	16	14	87,5	T	15	14	93,33
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>74</b>	<b>92,50</b>	<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>75</b>	<b>92,59</b>

Tabela 11 Prevalência (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso				Período seco			
Propriedade	Nº de amostras	Nº (+)	(%)	Propriedade	Nº de amostras	Nº (+)	(%)
K	16	13	81,25	P	18	17	94,44
L	17	14	82,35	Q	16	13	81,25
M	15	13	86,66	R	16	14	87,5
N	16	13	81,25	S	16	14	87,5
O	16	14	87,5	T	15	14	93,33
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>67</b>	<b>83,75</b>	<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>72</b>	<b>88,88</b>

Nos Gráficos 16 e 17, verifica-se a prevalência de anticorpos *A. marginale* em função da idade e de acordo com a estação do ano, respectivamente. Nota-se que, aos sete meses de idade, 100% das bezerras eram soropositivas para *A. marginale*, independente da estação do ano.

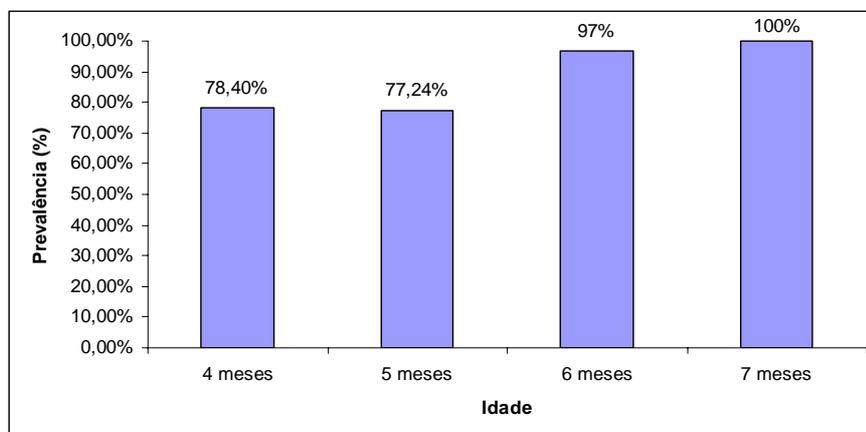


Gráfico 16 Prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a idade, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

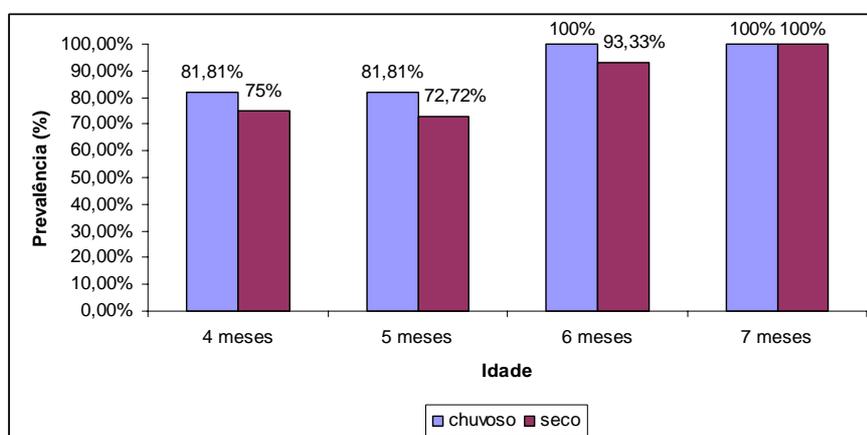


Gráfico 17 Prevalência (%) de anticorpos anti-*A. marginale* em bezerras de propriedades de leite tipo cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Nos Gráficos 18 e 19, observam-se as prevalências de anticorpos anti-*B. bovis*, em função da idade e de acordo com a estação do ano, respectivamente.

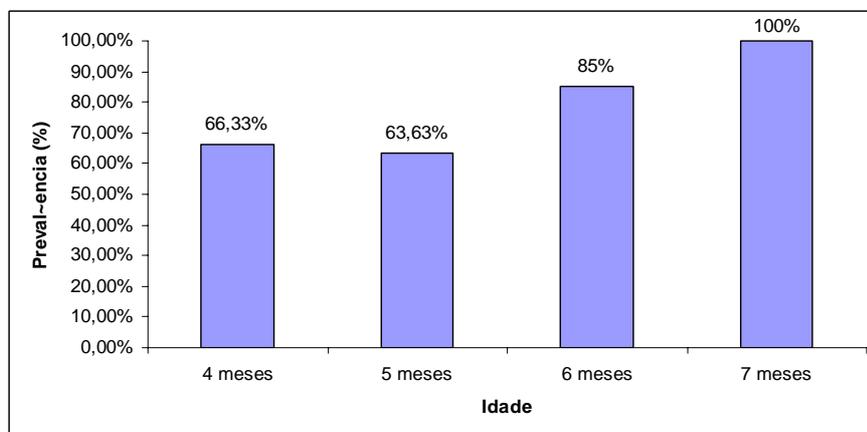


Gráfico 18 Prevalência (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado em função da idade, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Aos sete meses de idade, 100% das bezerras eram soropositivas para *A. marginale*, independente da estação do ano.

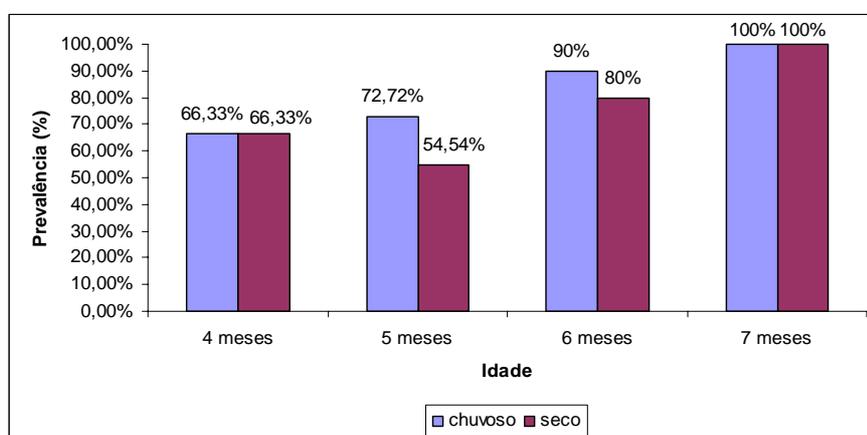


Gráfico 19 Prevalência (%) de anticorpos anti-*B. bovis* em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Neste estudo, não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na soroprevalência para *A. marginale* e *B. bovis* entre as propriedades produtoras de leite LB e LCR, nos períodos chuvoso e seco. Possivelmente, o manejo adotado em ambos os sistemas de produção de leite permitiu uma boa exposição ao carrapato vetor *R. (B.) microplus*, moscas e mosquito hematófagos nas primeiras semanas de vida e, conseqüentemente, uma suficiente taxa de inoculação de *A. marginale* e *B. bovis*.

Os resultados de soroprevalência permitem caracterizar estas propriedades como estáveis enzooticamente para *A. marginale* e *B. bovis*, com baixa probabilidade de casos clínicos de anaplasmosse e babesiose em animais adultos. Porém, há risco de surtos no caso de introdução de animais suscetíveis procedentes de regiões livres ou de instabilidade enzoótica, que necessitariam, primeiramente, serem submetidos a um processo de imunização para esses hemoparasitas (GUGLIELMONE, 1995).

A prevalência média global de bezerras soropositivas para *A. marginale* e *B. bovis* observada neste estudo está próxima dos valores relatados em estudos

realizados nos estados de Minas Gerais (JULIANO et al., 2007; PATARROYO et al., 1987; PEREIRA; GUIMARÃES; ROCHA, 2009; RIBEIRO; REIS, 1981); Rio Grande do Sul (LEITE, 1988), Bahia (ARAÚJO et al., 1997; BARROS et al., 2005); Santa Catarina (DALAGNOL; MARTINS; MADRUGA, 1995; SOUZA et al., 2002); São Paulo (BARCI et al., 1994); Rio de Janeiro (MADRUGA, et al., 2000; SOUZA et al., 2000); Paraíba (SOUZA et al., 2001; MADRUGA et al., 1993); Paraná (ANDRADE et al., 2001) e Goiás (SANTOS; LINHARES; MADRUGA, 2001).

No entanto, a prevalência média global para *A. marginale* e *B. bovis* nesta pesquisa discorda dos resultados relatados em estudos realizados em Minas Gerais (MELO et al., 2001); Rio de Janeiro (SOUZA et al., 2000); Paraná (MARANA et al., 2006, 2009; OSAKI et al., 2002; VIDOTTO et al., 1997), Rio Grande do Sul (ARTILES et al., 1995; CORREIA, 2006; KESSLER et al., 1984); Mato Grosso do Sul (MADRUGA; AYCARDI; PUTT, 1983) e Sergipe (OLIVEIRA; PEDREIRA; ALMEIDA, 1992), os quais observaram áreas de instabilidade enzoótica.

No presente estudo, as altas percentagens de animais soropositivos tanto para *A. marginale* quanto para *B. bovis*, independente do sistema de produção de leite, se deve provavelmente à localização geográfica e às condições ambientais e climáticas favoráveis à biologia dos vetores destes hemoparasitas, permitindo seu desenvolvimento durante todo o ano, bem como, as práticas de manejo adotadas nas propriedades de LB e LCR.

As altas prevalências para *A. marginale* observadas em ambos os sistemas de produção de leite (LB e LCR), possivelmente estão relacionadas ao fato de que os bovinos apresentem recidivas com maior frequência e riquessemias mais elevadas, quando comparado com *B. bovis*. Além de maior probabilidade de transmissão do *A. marginale* por vetores biológicos e mecânicos (SCOLES et al., 2005).

### 5.3.2 Riquetsemia para *A. marginale*

Foi observada uma riquetsemia média global para *A. marginale* de 0,65% ao longo de todo período experimental (Tabela 12).

Tabela 12 Riquetsemia (%) média de *A. marginale* em bezerras de propriedades de leite tipo b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso		Período seco	
Propriedade	Riquetsemia (%)	Propriedade	Riquetsemia (%)
A	0,65	F	0,58
B	0,62	G	0,74
C	0,64	H	0,89
D	0,83	I	0,36
E	0,65	J	0,61
<b>Média</b>	<b>0,67</b>	<b>Média</b>	<b>0,63</b>

A riquetsemia média global de *A. marginale* foi de 0,38% para bezerras provenientes de propriedades de leite cru refrigerado (Tabela 13).

Tabela 13 Riquetsemia (%) média de *A. marginale* em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso		Período seco	
Propriedade	Riquetsemia (%)	Propriedade	Riquetsemia (%)
K	0,42	P	0,49
L	0,31	Q	0,29
M	0,41	R	0,54
N	0,57	S	0,24

“Tabela, 13, continua”

O	0,31	T	0,25
<b>Média</b>	<b>0,40</b>	<b>Média</b>	<b>0,36</b>

Os níveis de riquetsemia para *A. marginale* se mantiveram baixos em ambos os sistemas de produção de leite (LB e LCR). Entretanto, houve diferença estatística entre os sistemas de produção leiteira nos períodos chuvoso ( $p=0,002$ ) e seco ( $p=0,036$ ), sendo que os animais pertencentes ao sistema de produção leiteira b tiveram uma maior riquetsemia. A diferença racial dos animais entre os dois sistemas de produção leiteira pode ter sido responsável pelos diferentes valores de riquetsemia. De acordo com Young e Morzaria (1986), os bovinos de raças européias (*Bos taurus*) são mais sensíveis à infecção por hemoparasitas, em relação a raças zebuínas (*Bos indicus*).

Neste estudo, valores de riquetsemia foram bem inferiores aos observados por Ribeiro e Reis (1981), em área enzoótica para *A. marginale* do estado de Minas Gerais, onde estes autores encontraram uma amplitude de riquetsemia de 2,163% a 13,25%. Entretanto, os resultados de riquetsemia do presente trabalho concordam com os relatados por Melo et al. (2001), Vieira et al. (2001) e Pereira, Guimarães e Rocha (2009).

### 5.3.3 Volume globular

A média global do volume globular (VG) foi de 29,72% ao longo do período experimental em bezerras de propriedades de leite b (LB) (Tabela 14).

Tabela 14 Média de VG (%) em bezerras de propriedades de leite b, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso		Período seco	
Propriedade	VG (%)	Propriedade	VG (%)
A	30,44	F	30,23
B	29,64	G	29,82
C	28,63	H	28,87
D	27,94	I	30,55
E	30,44	J	30,66
<b>Média</b>	<b>29,42</b>	<b>Média</b>	<b>30,03</b>

A média global de VG (%) em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado (LCR) foi de 29,75% ao longo do período experimental (Tabela 15).

Tabela 15 Média de VG (%) em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Período chuvoso		Período seco	
Propriedade	VG (%)	Propriedade	VG (%)
K	31,37	P	28,06
L	31,29	Q	30,11
M	30,46	R	27,37
N	26,51	S	30,75
O	31,31	T	30,26
<b>Média</b>	<b>30,188</b>	<b>Média</b>	<b>29,31</b>

Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) na média de VG, entre ambos os sistemas de produção, independente da estação do ano.

Os valores médios do volume globular encontrados nesta pesquisa estão dentro da faixa de normalidade para a espécie bovina, que variam de 24% a 48% (SILVEIRA, 1988).

Embora nas propriedades produtoras de LCR se observe um predomínio de animais mestiços (holandês x zebu), entretanto, isso não impediu que ocorresse uma redução no VG. De acordo com Payne e Osório (1990), as raças zebuínas são mais resistentes à infecção por hemoparasitas e também à infestação pelo *R. (B). microplus*, quando comparadas com as raças europeias.

### 5.3.4 Escores Clínicos

A frequência (%) média global do escore 1, observado ao longo do período experimental, em bezerras provenientes de propriedades de leite b foi de 88,08% (Tabela 16).

Tabela 16 Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite b, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

<b>Escores</b>	<b>Frequência (%)</b>
1	88,08
2	7,38
3	4,54
<b>Total</b>	<b>100</b>

Foi observada uma maior frequência de bezerras apresentando escore 1 no período seco do que na estação chuvosa, em propriedades de leite b (Gráfico 20).

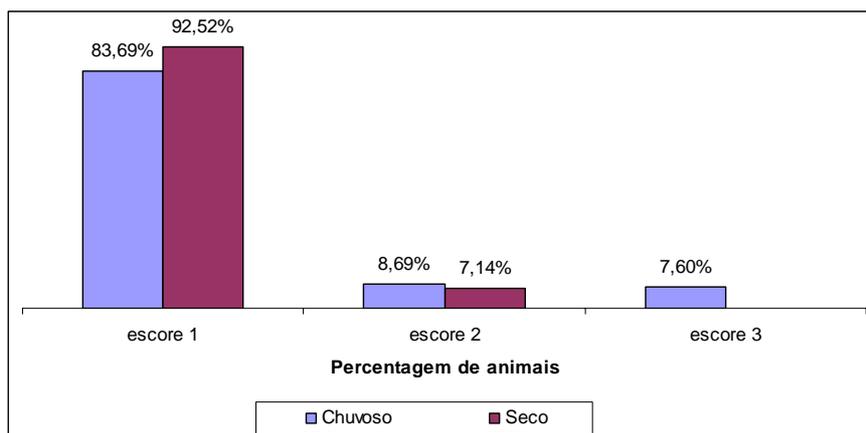


Gráfico 20 Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite b, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Em bezerras provenientes de propriedades de leite tipo b, houve um predomínio absoluto de escore 1, independente da idade (tabela 17).

Tabela 17 Frequência (%) de escores clínicos, segundo a idade, em bezerras de propriedades de leite b, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Escores	Idade (meses)								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	100	59,09	86,95	87,5	93,75	75	100	93,33	100
2	-	27,27	8,69	4,16	6,25	12,5	-	6,66	-
3	-	13,63	4,34	8,33	-	-	-	-	-

A frequência (%) média global do escore 1, encontrado ao longo do estudo, em bezerras provenientes de propriedades de leite cru refrigerado, foi de 91,73% (tabela 18).

Tabela 18 Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

<b>Escores</b>	<b>Frequência (%)</b>
1	91,73
2	5,73
3	2,54
<b>Total</b>	<b>100</b>

As frequência (%) de escores 1 e 2 em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado foram semelhantes nas duas estações do ano. Bezerras com escore 3 foram observadas apenas no período chuvoso (Gráfico 21).

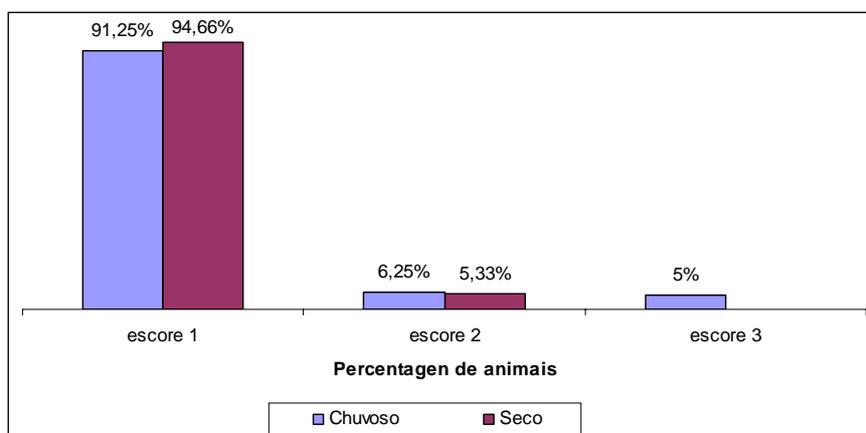


Gráfico 21 Frequência (%) de escores clínicos em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, de acordo com a estação do ano, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Em bezerras provenientes de propriedades de leite cru refrigerado, houve um predomínio absoluto de escore 1, independente da idade (tabela 19).

Tabela 19      Frequência (%) de escores clínicos, segundo a idade, em bezerras de propriedades de leite cru refrigerado, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Escore	Idade (meses)								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	96,29	86,36	92	79,19	95	85,71	90	90,9	100
2	3,7	4,54	8	19,04	5	7,14	10	9,09	-
3	-	9,09	-	4,76	-	7,14	-	-	-

Neste estudo, não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os escores clínicos para os diferentes sistemas de produção leiteira (LB e LCR). As bezerras com escore 1 foram consideradas com infecção subclínica (assintomática).

Segundo Mahoney e Ross (1972), Solario-Rivera (1989) e Farias (1995), os bezerros provenientes de áreas de estabilidade enzoótica raramente desenvolvem a doença na forma clínica.

Os bezerros jovens, em geral, são mais resistentes à infecção devido à presença de anticorpos colostrais, rápida resposta celular e maior atividade eritropoética e apresentam, geralmente, quadros menos graves (RISTIC; WATRACH, 1961).

Entretanto, observar-se neste estudo que, mesmo em áreas de estabilidade enzoótica para *A. marginale*, as bezerras podem apresentar quadro de anaplasnose clínica (animais com escores  $\geq 2$ ). Este resultado concorda com o relatado por Melo et al. (2001), em Minas Gerais, que observaram casos clínicos em áreas enzooticamente estáveis para *A. marginale*. Outros pesquisadores relataram achados semelhantes, notificando que a alta prevalência de anticorpos anti-*A. marginale*, não impediu a ocorrência de casos clínicos de anaplasnose bovina (ARAÚJO et al., 1998; MADRUGA et al., 1985; OLIVEIRA; PEDREIRA; ALMEIDA, 1992).

A provável justificativa para a ocorrência de escores clínicos 2 e 3, na faixa etária de cinco a sete meses de idade, pode estar relacionada ao início da fase suscetível do bezerro, que corresponde ao período de transição entre a perda da imunidade passiva (anticorpos colostrais) e a aquisição da imunidade ativa, bem como, a fatores imunossupressivos (stress, infecções concomitantes).

Segundo Andrade et al. (2001), os níveis de anticorpos em bezerros começam a reduzir a partir de dois meses de idade e esse declínio se intensifica até os quatro meses de idade. A partir do quinto e sexto meses estes, por sua vez, voltam a subir, devido à infecção ativa.

É importante ressaltar que a redução do VG na anaplasmosse bovina, geralmente, ocorre sete dias após o pico de riquetsemia. Sendo assim, é provável que um número maior de bezerras com infecção clínica (escores  $\geq 2$ ) pudesse ser diagnosticado, caso as coletas de sangue deste estudo fossem repetidas nos animais do experimento.

### 5.3.5 Fatores de risco

Na tabela 20, constam algumas variáveis que foram analisadas nos dois sistemas de produção leiteira (LB e LCR), como possíveis fatores de risco associados à soropositividade para *A. marginale* e *B. bovis*.

Tabela 20 Fatores de risco associados à soropositividade para *A. marginale* e *B. bovis* em bezerros de propriedades leiteiras, na região Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Fatores de risco	<i>A. marginale</i> valor de <i>P</i>	<i>B.bovis</i> valor de <i>P</i>
<b>Período do ano</b> (período chuvoso, período seco)	0,632	0,232
<b>Raça</b> (puro, mestiço, ambos)	0,605	0,762
<b>Sistema de produção de leite</b> (intensivo, semi-intensivo, extensivo)	0,376	0,223

“Tabela, 20, continua”

<b>Sistema de criação de bezerros</b> (bezerreiro coletivo, casinha, baia)	0,168	0,503
<b>Piso do bezerreiro</b> (pasto, terra, cimentado)	0,466	0,222
<b>Época de nascimento de bezerro</b> (período seco, período chuvoso, ano todo)	0,765	0,211
<b>Frequência de moscas nas instalações dos bezerros</b> (baixa, média, alta)	0,78	0,194
<b>Frequência de carrapatos</b> (baixa, média, alta)	0,374	0,223
<b>Época de maior frequência de carrapatos</b> (período chuvoso, período seco, ano todo)	0,858	0,669
<b>Época de banho carrapaticida</b> (período chuvoso, período seco, ano todo)	0,225	0,845

Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) para nenhuma das variáveis testadas devido à alta soroprevalência de *A. marginale* e *B. bovis* que ocorreu em ambos os sistemas de exploração leiteira (LB e LCR).

Era esperado que as propriedades produtoras de leite b, devido ao incremento de medidas de manejo zootécnico tais como: abrigos individuais, sistema de confinamento (“free stall”), aleitamento artificial, apresentassem diferença estatística, quando comparadas com as fazendas de leite cru refrigerado. Segundo Madruga, Aycardi e Putt (1983) e Ribeiro et al. (1984), tais medidas de manejo reduzem o contato dos animais com os artrópodes vetores, favorecendo o aparecimento de áreas de instabilidade enzoótica para os hemoparasitas.

Marana et al. (2009), ao realizarem estudo de soroprevalência de *A. marginale* em bovinos da região Centro-Sul do estado do Paraná, também não encontraram associação entre a soropositividade e variáveis como raça, sistema de produção de leite, tipo de ordenha e modo de reprodução, entre outras.

### 5.3.6 Percepção de produtores de leite sobre a tristeza parasitária bovina

Nos Gráficos 22, 23, 24 e 25 constam as informações da percepção dos produtores sobre a infestação de carrapatos e moscas em bovinos nas propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR). Observa-se similaridade nas respostas em ambos os sistemas de exploração leiteira. Segundo os entrevistados, a infestação de carrapatos e moscas é alta nas propriedades, sendo a estação chuvosa é a época de maior ocorrência de ixodídeos e dípteros nos rebanhos de LB e LCR.

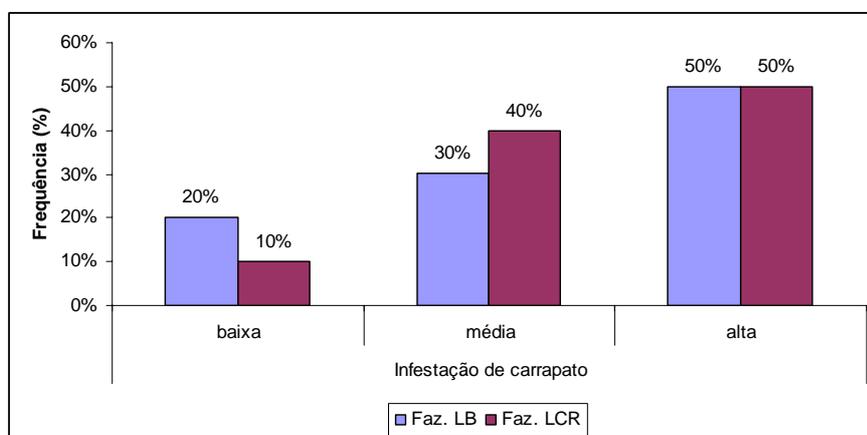


Gráfico 22 Frequência (%) de infestação de carrapatos em bovinos de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), segundo a percepção dos proprietários, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

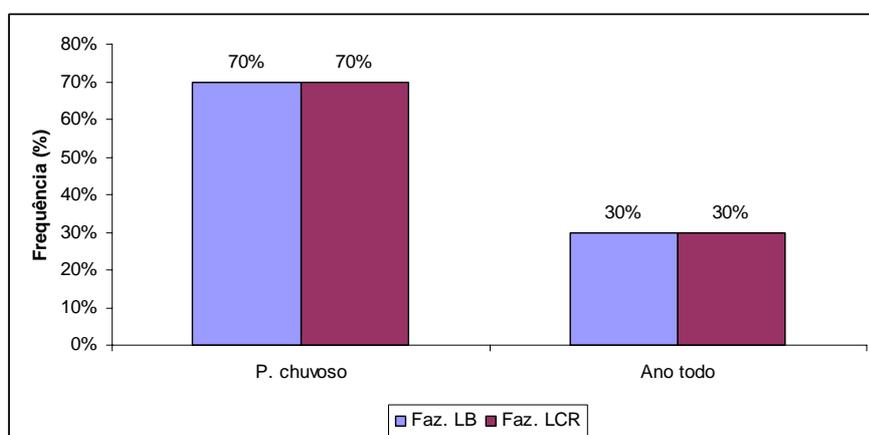


Gráfico 23 Época de maior frequência (%) de carrapatos, de acordo com a estação do ano, segundo a percepção dos proprietários, em bovinos de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

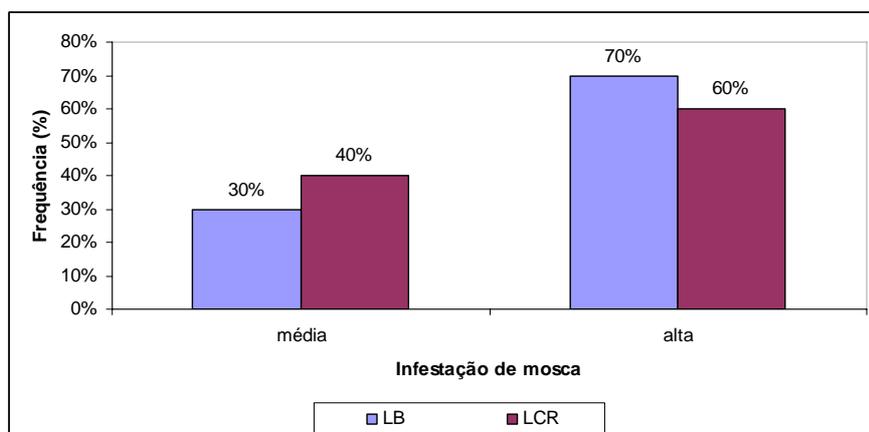


Gráfico 24 Frequência (%) de mosca nas instalações de bezerros, segundo a percepção dos proprietários, em bovinos de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

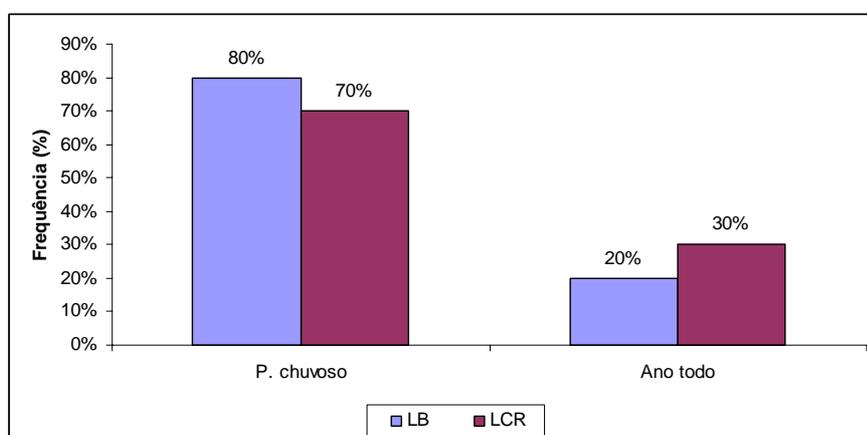


Gráfico 25 Época de maior frequência (%) de mosca nas instalações de bezerros, de acordo com a estação do ano, segundo a percepção dos proprietários, de propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Neste estudo, a percepção, por parte dos produtores, da maior frequência de carrapatos na estação chuvosa está de acordo com resultados obtidos por Costa, Simões e Correa (2009), que observaram aumento da população de *R. (B.) microplus* neste período, devido às condições favoráveis de temperatura e umidade.

Rocha et al. (2006), ao avaliarem a percepção dos produtores de leite do município de Passos, MG, sobre a presença do carrapato *R. (B.) microplus*, em relação à estação de maior infestação, constataram que 36% dos entrevistados responderam ser na seca, 48% nas águas, 8% disseram não saber e 4% ser o ano todo.

Nos Gráficos 26 e 27, as perguntas foram direcionadas para o critério de escolha e o intervalo de aplicação de produtos carrapaticidas. Nas propriedades de LB, 50% dos entrevistados responderam que consultam o veterinário para escolha do carrapaticida, enquanto que nas fazendas produtoras de LCR, 70% afirmaram que utilizam a propaganda como critério de escolha deste produto.

Quanto ao intervalo de aplicação dos produtos carrapaticidas, nas propriedades de LB e LCR o intervalo médio foi de 22,3 e 35,1 dias, respectivamente.

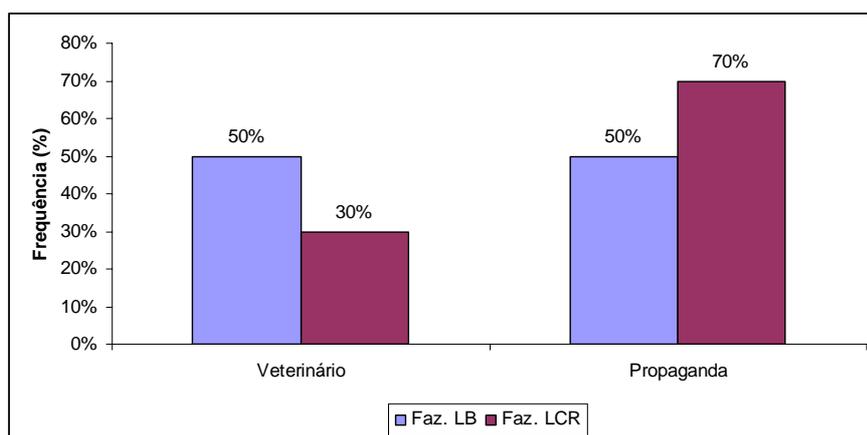


Gráfico 26 Critério utilizado para escolha dos produtos carrapaticidas, segundo os proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

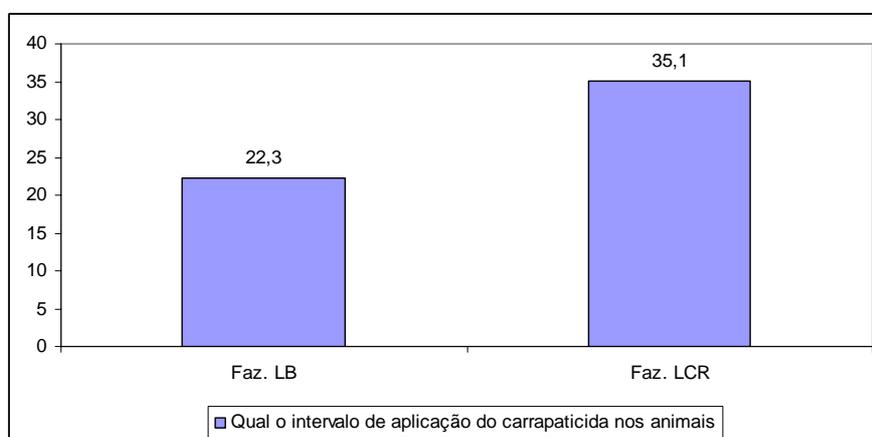


Gráfico 27 Intervalo médio (dias) de aplicação de produtos carrapaticidas, segundo os proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

A maior participação do veterinário na escolha do produto carrapaticida em propriedades de leite b, possivelmente, se deve à assistência técnica mais frequente neste sistema de produção.

O fato do intervalo médio de aplicação de produtos carrapaticidas ser maior em propriedades produtoras de LCR pode ser explicado, em parte, pelo fator racial, com predomínio de animais mestiços nesses rebanhos. Segundo Payne e Osório (1990), as raças *Bos taurus* são mais sensíveis aos carrapatos, enquanto o gado zebu (*Bos indicus*) é naturalmente mais resistente.

Nos Gráficos 28 e 29, as perguntas são relativas ao conhecimento sobre o teste de biocarrapaticidograma e a sua frequência de uso, respectivamente. A maioria dos entrevistados, de ambos os sistemas de produção de leite (LB e LCR), desconhecia a existência desse teste para a escolha do produto carrapaticida.

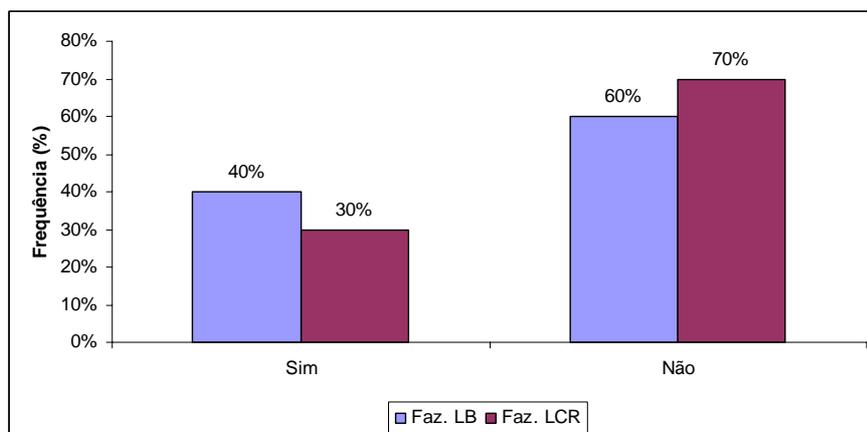


Gráfico 28 Frequência (%) de produtores que já ouviram falar sobre o teste biocarrapaticidograma, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

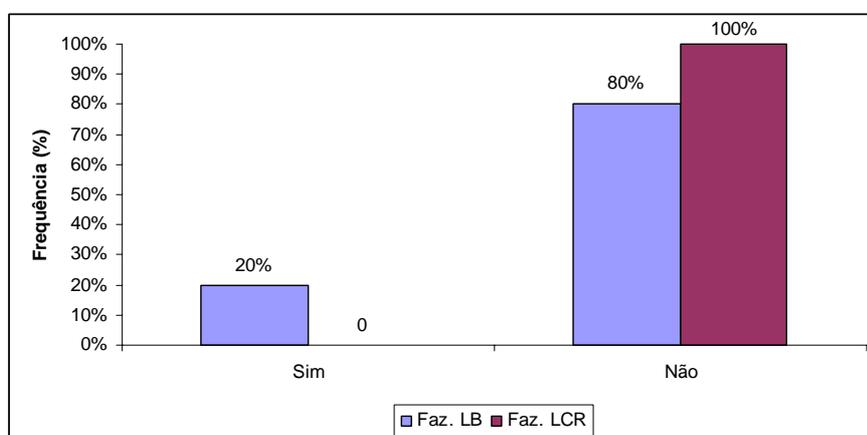


Gráfico 29 Frequência (%) de produtores que já realizaram o teste biocarrapaticidograma, em propriedades de leite b (LB) e leite tipo cru refrigerado (LCR), região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Nas propriedades de LB, devido ao predomínio de animais especializados para a produção de leite (*Bos taurus*), possivelmente estes rebanhos tenham mais problema com relação a resistência de produtos carrapaticidas; aliado ao fato dessas fazendas possuírem uma assistência veterinária mais constante e conseqüentemente mais esclarecida quanto a necessidade da realização do teste biocarrapaticidograma para promover um eficiente controle químico do carrapato *R. microplus*.

Nos Gráficos 30 e 31, constam às informações sobre a frequência de tristeza parasitaria bovina (TPB) na propriedade e qual a época do ano que os animais são mais acometidos, respectivamente. Tanto nas propriedades de LB quanto nas de LCR, a maioria dos entrevistados responderam que a frequência de TPB no rebanho é média e predomina no período chuvoso.

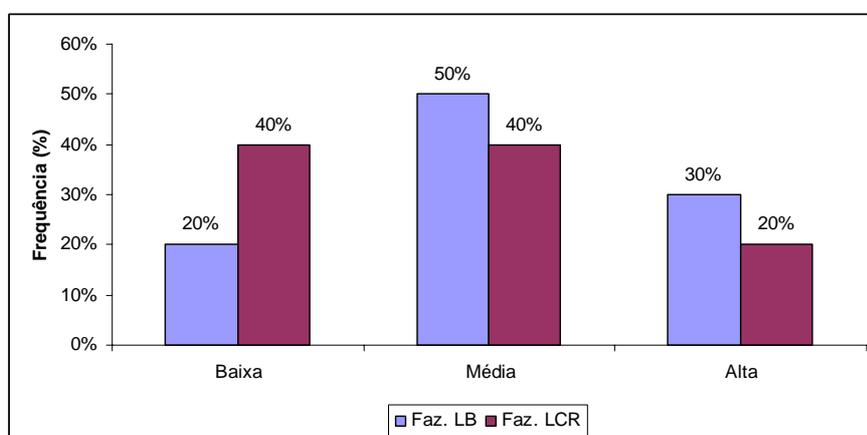


Gráfico 30 Frequência (%) de tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo a percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

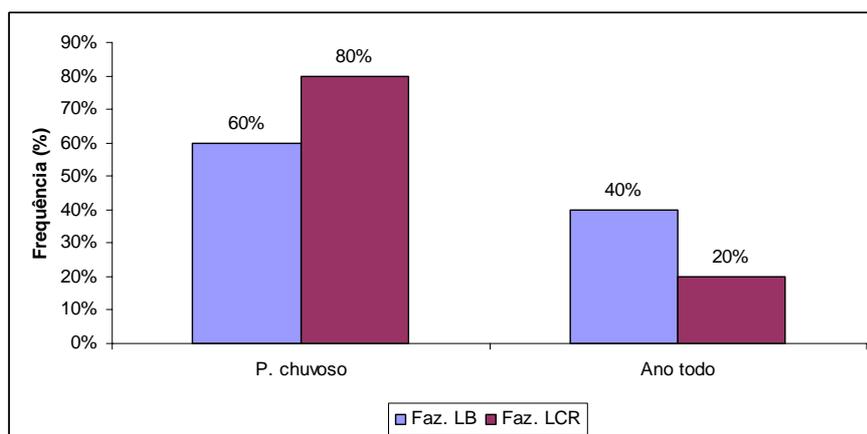


Gráfico 31 Período do ano em que os animais são mais afetados por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo a percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

As propriedades de LB, por criarem principalmente animais de raça europeia (mais suscetíveis à infestação de carrapatos), apresentam um risco maior de casos clínicos de tristeza parasitaria bovina (TPB).

O período chuvoso, época em que os animais são mais afetados por TPB, se deve às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento dos artrópodes vetores (Gráfico 23 e Gráfico 25). Segundo Costa, Simões e Correa (2009), a frequência de TPB é maior no final da estação chuvosa, devido ao aumento da população de carrapatos.

A categoria mais afetada, a faixa etária mais acometida e a taxa de mortalidade de animais por TPB estão nos Gráficos 32, 33 e 34, respectivamente. A maioria dos produtores de LB e LCR respondeu serem os bezerros, na faixa etária de 120 a 140 dias de idade, a categoria mais acometida pela TPB. Quanto à taxa de mortalidade por TPB, a maioria dos entrevistados afirmou que raramente os animais infectados morrem.

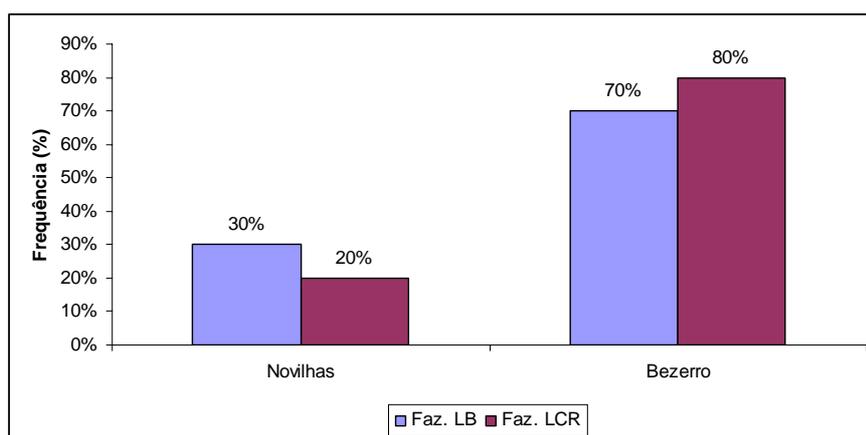


Gráfico 32 Frequência (%) da categoria animal mais afetada por tristeza parasitária bovina (TPB), segundo a percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes, de Minas Gerais.

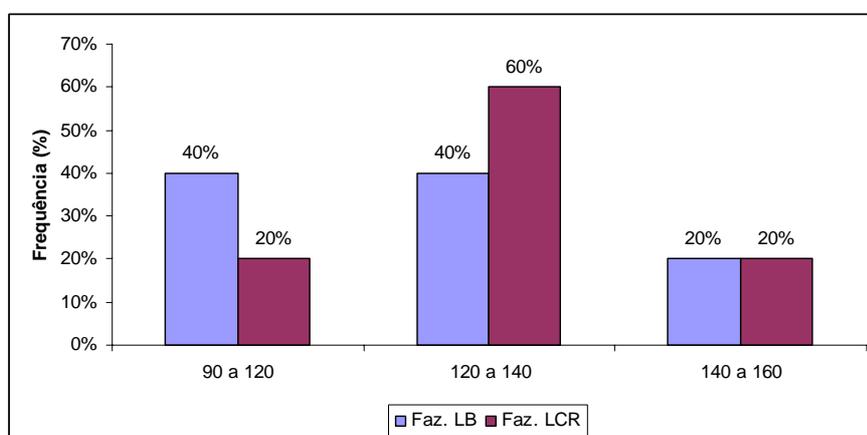


Gráfico 33 Frequência (%) de faixa etária em bezerros mais acometida por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo percepção dos proprietários, em propriedades de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

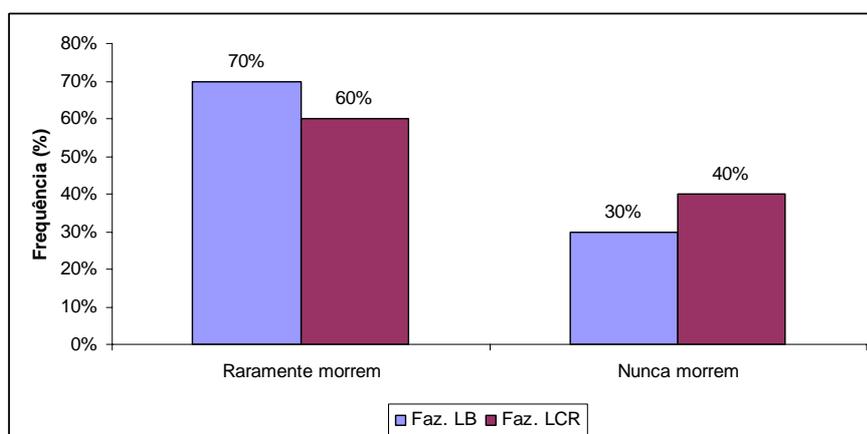


Gráfico 34 Frequência (%) de mortalidade de animais acometidos por tristeza parasitaria bovina (TPB), segundo percepção dos proprietários, em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

A infecção dos animais nos primeiros meses de vida se constitui em um fato desejável e já era esperado que, em área de estabilidade enzoótica para TPB, os bezerros fossem a categoria animal mais acometida.

Quanto à faixa etária mais afetada por TPB, os resultados estão coerentes com os obtidos no Estudo I, no item score clínico em bezerras da Fazenda Palmital, onde foram identificadas maiores frequências de animais com escores 2 e 3 (infecção clínica) para bezerras com quatro meses de idade.

O fato dos animais acometidos pela TPB raramente morrerem, provavelmente, se deve à capacidade de os tratadores de bezerros de reconhecerem a doença e procederem ao tratamento adequado (Gráfico 35 e Gráfico 36). Geralmente, os bezerros respondem muito bem ao tratamento e as drogas disponíveis não apresentam problema de resistência.

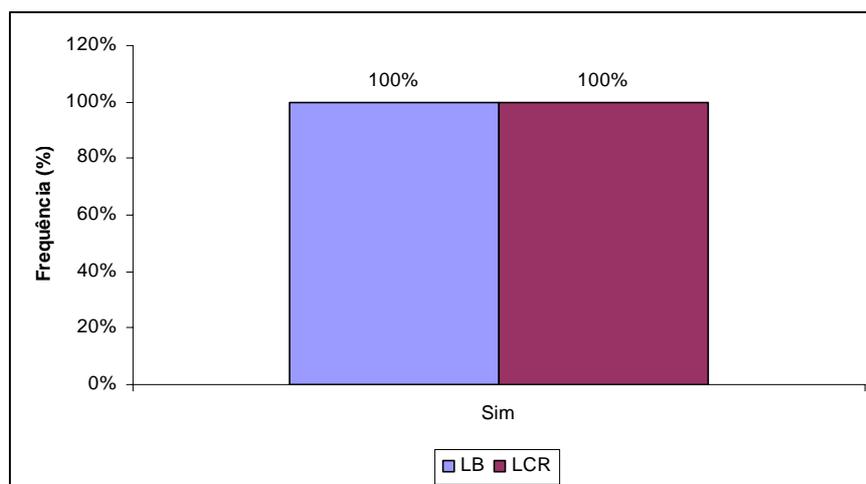


Gráfico 35 Frequência (%) de proprietários que sabem indentificar bezerras com tristeza parasitaria bovina, em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

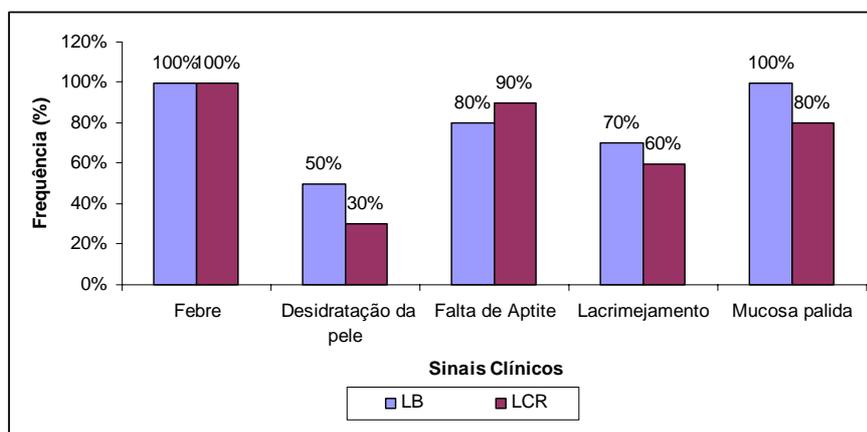


Gráfico 36 Frequência (%) de sinais clínicos observados pelos proprietários em bezerras com tristeza parasitária bovina, em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Nos Gráficos 37 e 38, constam informações sobre ocorrência de doenças mais frequentes e a principal causa de mortalidade de animais, respectivamente. Segundo os entrevistados, a pneumonia foi a principal doença do rebanho, e a TPB a principal causa de mortalidade, em ambos os sistemas de produção de leite (LB e LCR).

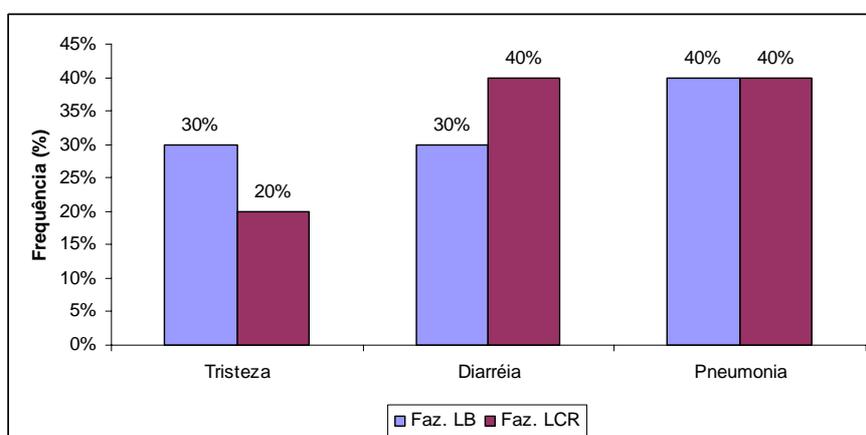


Gráfico 37 Frequência (%) de doenças em animais de propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), segundo a percepção dos proprietários, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

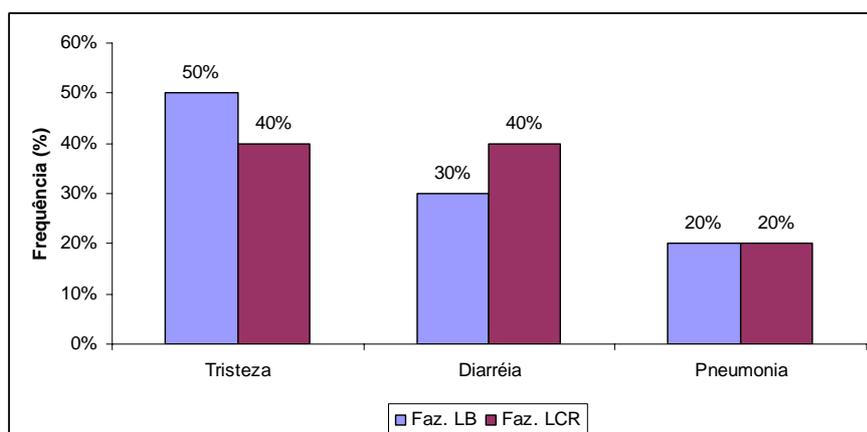


Gráfico 38 Frequência (%) de doenças que causam mortalidade em bezerras em propriedades produtoras de leite b (LB) e leite cru refrigerado (LCR), segundo a percepção dos proprietários, na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Prado et al. (1997), ao levantarem os problemas sanitários de rebanhos leiteiros no município de Divinópolis, MG, constataram a diarreia e a TPB como as principais doenças que acometem os bezerros.

Padilha e Vargas (2004) aponta que as doenças mais comuns que afetam o rebanho leiteiro e, indiretamente, a produtividade são a TPB, o carbúnculo sintomático e a febre aftosa.

## 6 CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a) A Fazenda Palmital (Estudo I), se caracteriza por ser uma área de estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis*, com as bezerras se infectando por *A. marginale* nas primeiras semanas de vida e apresentando predominantemente escore clínico 1 (infecção subclínica);
- b) As propriedades produtoras de leite b e leite cru refrigerado (Estudo II) apresentam alta estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis*, com baixa probabilidade de casos clínicos de anaplasmosose e/ou babesiose em animais adultos;
- c) Há risco de surtos de anaplasmosose e/ou babesiose nos rebanhos em questão, no caso de introdução de bovinos suscetíveis procedentes de áreas livres ou de instabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis*;
- d) Não foram observados fatores de risco associados à positividade para *A. marginale* e *B. bovis*, em bezerras provenientes de propriedades produtoras de leite b e cru refrigerado;
- e) Independente do sistema de produção de leite, as bezerras apresentaram predominantemente escore clínico 1 característico de área de estabilidade enzoótica para *A. marginale*.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G. M. et al. Seroprevalence fo *Anaplasma marginale* in dairy cattle and, studies on the dynamics of natural infection of Holstein calves in Southern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 155-159, jul./dez. 2001.
- 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. et al. 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. et al. Prevalência 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. et al. 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.
- ARTILES, J. et al. Prevalência de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale* no município de Bagé, RS. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 179, ago. 1995. Suplemento 1.
- BABES, V. Sur l'hémoglobinurie bacterienne du boeuf. **Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des Sciences**, Paris. v. 107, p. 692-694, 1888.
- BARCI, L. A. G. et al. Epidemiologia da babesiose bovina no Estado de São Paulo: I. Estudo em rebanhos produtores de leite 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.

BARREIRA, J. et al. Dinâmica da infecção de *Babesia bovis* (babés, 1888, starcovici, 1893) em fêmeas ingurgitadas e ovos de *Boophilus microplus* (canestrini, 1887). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1131-1135, set./out. 2005.

BARROS, C. S. L. **Procedimentos para o diagnóstico das doenças do sistema nervoso central de bovinos**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de defesa animal, 2003. 50 p.

BARROS, S. L. et al. 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.

BOCK, R. et al. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, Cambridge, v. 129, p. 247-269, 2004. Supplement.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro 2002**. Disponível em: <<http://www.extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>. Acesso em: 5 mar. 2010.

CALLOW, L. L.; MCGAVIN, M. D. Cerebral babesiosis due to *Babesia argentina*. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 39, n. 1, p. 15-21, Jan. 1963.

CARRIQUE MAS, J. J. et al. Risk of babesiosis and anaplasmosis in different ecological zones of Santa Cruz Department, Bolivia. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 93, n. 1, p. 29-38, Nov. 2000.

COOKE, B. M. et al. Cellular adhesive phenomena in apicomplexan parasites of red blood cells. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 132, n. 3/4, p. 273-295, Sept. 2005.

CORREIA, T. L. C. **Frequência de anticorpos para *Babesia* Spp. em bovinos da região de Encruzilhada do Sul, Rs, Brasil e sua correlação com a infecção da hemolinfa de carrapatos *Boophilus microplus***. 2006. 55 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

COSTA, C. L. et al. 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.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; CORREA, F. R. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 7, p. 563-568, jul. 2009.

D'ANDREA, L. A. Z. et al. Condição imunológica de bovinos das raças Holandesa e Nelore frente a *Babesia bovis* e *B. bigemina* em duas regiões do Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 74-78, abr./jun. 2006.

DALAGNOL, C. A.; MARTINS, E.; MADRUGA, C. R. Prevalência de anticorpos contra *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale* em bovinos de corte na região de clima Cfb. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 220-220, ago. 1995.

DE VOS, A. J.; POTGIETER, F. T. Bovine babesiosis. In: COETZER, J. A. W.; THOMSON, G. R.; TUSTIN, R. C. (Ed.). **Infectious diseases of livestock: with special reference to Southern Africa**. Cape Town: Oxford University, 1993. v. 1, chap. 23, p. 278-294.

DE WALL, D. T.; COMBRINK, M. P. Live vaccines against bovine babesiosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 138, n. 1/2, p. 88-96, May 2006.

DREHER, U. M. et al. Seroprevalence of anaplasmoses among cattle in Switzerland in 1998 and 2003: no evidence of an emerging disease. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 107, n. 1/2, p. 71-79, Apr. 2005.

DUMLER, J. S. et al. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 51, n. 6, p. 2145-2165, Nov. 2001.

ERIKS, I. S.; STILLER, D.; PALMER, G. H. Impact of persistent *Anaplasma marginale* rickettsemia on tick infection and transmission. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 31, n. 8, p. 2091-2096, Aug. 1993.

ESPANA, C.; ESPANA, E. M.; GONZALES, D. *Anaplasma marginale*. 1. Studies with phase contrast and electron microscopy. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 20, p. 798-805, Sept. 1959.

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

FOIL, L. D. Tabanids as vectors of disease agents. **Parasitology Today**, Amsterdam, v. 5, n. 3, p. 88-96, Mar. 1989.

FOIL, L. D. et al. Factors that influence the prevalence of acaricide resistance and tick-born diseases. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 125, n. 1/2, p. 163-181, Oct. 2004.

FOLLY, M. M. et al. Ocorrência de *Babesia* sp. em bezerros mestiços, por meio de testes sorológicos, em Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 44-51, jan./mar. 2009.

FOOTE, L. P.; GEER, J. C.; STICH, Y. E. Electron microscopy of the anaplasma body: ultrathin section of bovine erythrocytes. **Science**, Washington, v. 128, n. 3316, p. 147-148, July 1958.

FRANCIS, D. H.; KINDEN, D. A.; BUENING, G. M. Characterization of the inclusion limiting membrane of *Anaplasma marginale* by immunoferritin labeling. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 40, n. 6, p. 777-782, June 1979.

FRIEDHOFF, K. T.; SMITH, R. D. Transmission of *Babesia* by ticks. In: RISTIC, M.; KREIER, J. P. (Ed.). **Babesiosis**. New York: Academic, 1981. chap. 9, p. 267-321.

FRIEDHOFF, K. T. Transmission of *Babesia*. In: RISTIC, M. **Babesiosis of domestic animals and man**. Boca Raton: CRC, 1988. chap. 2, p. 23-52.

GE, N. L. et al. Developmental studies of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in male *Dermacentor andersoni* (Acari: Ixodidae) infected as adult using nonradioactive in situ hybridization. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 33, n. 6, p. 911-920, Nov. 1996.

GONZALEZ, J. R.; MELENDEZ, R. D. Seroprevalencia de la Tripanosomosis y Anaplasmosis bovina en el municipio Juan José mora del estado Carabobo, Venezuela, mediante la Técnica de Elisa. **Revista Científica**, Maracaibo, v. 17, n. 5, p. 449-455, oct. 2007.

GRISI, L. et al. 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.

GUGLIELMONE, A. A. et al. Detection de merozoitos grandes (vermiculos de *Babesia* em teleóginas de *B. microplus*) alimentadas sobre terneros com distintos niveles de parasitemia de *Babesia bigemina* y *Babesia bovis* (B. argentina). **Revista Iberica de Parasitología**, Granada, v. 46, n. 3, p. 303-311, 1985.

HAWKINS, J. A.; LOVE, J.; HIDALGO, R. J. Mechanical transmission of anaplasmosis by tabanids. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 43, n. 4, p. 453-462, Apr. 1982.

HUNGERFORD, L. L.; SMITH, R. D. Variations in seroprevalence and host factors for bovine anaplasmosis in Illinois. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 21, n. 1, p. 9-18, Jan. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2004. 31 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2004/ppm2004.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2006. 62 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2006/ppm2006.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2007. 62 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007/ppm2007.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema brasileiro de geografia e estatística: senso agropecuário 2009: dados preliminares**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2009/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERATION PARA LA AGRICULTURA. **Técnicas para el diagnostico de babesiosis y anaplasmosis**. Costa Rica, 1987.

JULIANO, R. S. et al. Soroepidemiologia da babesiose em rebanho de bovinos da raça Curraleiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1387-1392, set./out. 2007.

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

KESSLER, R. H. et al. Babesiose cerebral por *Babesia bovis* (Babés 1888, Starcovici 1893) em bezerros do estado do Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 8, p. 931-935, ago. 1983.

KESSLER, R. H. et al. Prevalência de *Babesia bovis* através de esfregaço cerebral de bovinos provenientes das 11 regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, Porto Alegre, v. 12, p. 41-46, dez. 1984.

KESSLER, R. H. et al. Tristeza parasitária dos bovinos: quando vacinar é preciso. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 23, n. 137, p. 26-30, jan. 2004.

KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M. **Carrapato, tristeza parasitária bovina e tripanossomose dos bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1998.

KIESER, S. T.; ERIKS, I. S.; PALMER, G. H. Cyclic rickettsemia during persistent *Anaplasma marginale* infection of cattle. **Infection and Immunity**, Bethesda, v. 58, n. 4, p. 1117-1119, Apr. 1990.

KOCAN, K. M. et al. Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v. 16, n. 4, p. 698-712, Oct. 2003.

KOCAN, K. M. et al. Development of *Anaplasma marginale* in male *Dermacentor andersoni* transferred from infected to susceptible cattle. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 53, n. 4, p. 499-507, Apr. 1992a.

KOCAN, K. M. et al. Persistence of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in male *Dermacentor andersoni* Acari: Ixodidae) transferred successively from infected to susceptible cattle. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 29, n. 4, p. 657-668, July 1992b.

KOCAN, K. M. et al. Transmission of *Anaplasma marginale* by adult *Dermacentor andersoni* during feeding on calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 46, n. 7, p. 1565-1572, July 1985.

KOCAN, K. M. et al. Transmission of *Anaplasma marginale* Theiler by *Dermacentor andersoni* (Stiles) and *Dermacentor variabilis* (Say). **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 42, n. 1, p. 15-18, Jan. 1981.

KREIR, J. P.; RISTIC, M. Anaplasmosis. X. Morphologic characteristics of the parasites present in blood of calves infected with the Oregon strain of *Anaplasma marginale*. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 24, p. 676-702, July 1963.

KROLOW, R. C. P. **Imunidade passiva e ativa contra *Babesia bovis* (BABÈS, 1888) e *Babesia bigemina* (SMITH & KILBOURNE, 1893) em terneiros nascidos na primavera em área marginal para o vetor *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887)**. 2002. 75 f. Dissertação (Mestrado em Veterinária-Sanidade Animal) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Medicina Veterinária, Pelotas, 2002.

KUTTLER, K. L. *Anaplasma* infections in wild and domestic ruminants: a review. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 20, n. 1, p. 12-20, Jan. 1984.

LEVINE, N. D. Apicomplexa: the piroplasms. In: LEVINE, N. D. (Ed.). **Veterinary protozoology**. Ames: Iowa State University, 1985. p. 291-328.

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.

LÖHR, C. V. et al. Characterization of the *Anaplasma marginale msp2* locus and its synteny with the omp1/p30 loci of *Ehrlichia chaffeensis* and *E. canis*. **Gene**, Amsterdam, v. 325, p. 115-121, Jan. 2004.

MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; PUTT, N. Epidemiologia da anaplasmosse 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. et al. **Avaliação preliminar de parâmetros epidemiológicos da tristeza parasitária bovina no Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: CNPGC/EMBRAPA, 1987. 7 p. (Boletim Técnico, n. 38).

MADRUGA, C. R. et al. Desenvolvimento de uma prova de imunoadsorção enzimática para detecção de anticorpos contra *Babesia bovis*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4. p. 167-170, out./dez. 2000.

MADRUGA, C. R. et al. Evaluation of an ELISA for detection of antibodies to *Babesia bigemina* in cattle and its application in an epidemiological survey in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 72-76, abr./jun. 2001.

MADRUGA, C. R. et al. Níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, em bezerros da raça Nelore, Ibagé e cruzamentos de Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 9, p. 1163-1168, set. 1984.

MADRUGA, C. R. et al. Níveis de anticorpos e rickettsemia em área enzoótica, nos bezerros da raça Nelore, Ibagé e cruzamentos de Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 135-147, jan. 1985.

MADRUGA, C. R. et al. Prevalência de *Anaplasma marginale* em três regiões do estado da Paraíba. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA EM LÍNGUA PORTUGUESA, 6., 1993, Salvador. **Anais...** Salvador: Comitê Permanente dos Congressos Internacionais de Medicina Veterinária em Língua Portuguesa, 1993. p. 350-352.

MAHONEY, D. F. Babesia of domestic animals. In: KREIER, J. P. **Parasitic protozoa**. New York: Academic, 1977. v. 4, p. 1-76.

MAHONEY, D. F. Babesiosis of cattle. **Australian Meat Research Committee**, Sydney, v. 23, p. 1-21, 1973.

MAHONEY, D. F. Bovine babesiosis: a study of factors concerned in transmission. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, London, v. 63, n. 1, p. 1-14, Mar. 1969.

MAHONEY, D. F. The diagnosis of babesiosis in Australia. In: WELLS, E. A. (Ed.). **Workshop on hemoparasites (Anaplasmosis and Babesiosis)**. Cali: CIAT, 1975. p. 49-62.

MAHONEY, D. F.; ROSS, D. R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 48, n. 8, 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**, Brunswick, v. 55, n. 1, p. 10-12, Jan. 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 infection. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, London, v. 67, n. 2, p. 197-203, June 1973.

MARANA, E. R. M. et al. Comparação dos testes sorológicos de imunofluorescência indireta, congutinação rápida, ELISA indireto e ELISA por competição para a detecção de anticorpos contra o *Anaplasma marginale* em soros de bovinos de diferentes áreas enzoóticas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 629-638, out./dez. 2006.

MARANA, E. R. M. et al. Soroprevalência de *Anaplasma marginale* em bovinos da região Centro-Sul do estado do Paraná, Brasil, por um teste imunoenzimático competitivo utilizando proteína recombinante MSP5-PR1. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 20-26, jan./mar. 2009.

MAS, J. J. C. et al. Risk of babesiosis and anaplasmosis in different ecological zones of Santa Cruz department, Bolivia. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 93, n. 1, p. 29-38, Nov. 2000.

MASSARD, C. L.; FREIRE, R. B. Etiologia, manifestações e diagnósticos das babesioses no Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 4, n. 23, p. 53-56, jan./fev. 1985.

MEHLHORN, H.; SCHEIN, E. The piroplasms: life cycle and sexual stages. **Advances in Parasitology**, New York, v. 23, n. 1, p. 37-103, 1984.

MELO, V. S. P. et al. Natural infection of calves by *Anaplasma marginale* in dairy herds of the metalúrgica region, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 146-150, out./dez. 2001.

MOURA, A. B. et al. 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.

NORRIS, J. H.; CHAMBERLIN, W. E. A chemical and histological investigation in Victoria (Austrália) of the blood of cattle and sheep. **Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science**, Adelaide, v. 6, p. 285-300, 1929.

OLIVEIRA, A. A. de; PEDREIRA, P. A. S.; ALMEIDA, M. F. R. S. de. Doenças de bezerro. II. Epidemiologia da anaplasnose no estado de Sergipe. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 44, n. 5, p. 377-386, out. 1992.

OLIVEIRA, M. C. S. et al. *Babesia* spp. infection in *Boophilus microplus* engorged females and eggs in São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 130, n. 1/2, p. 61-67, June 2005.

OSAKI, S. C. et al. Ocorrência de anticorpos anti *Babesia bovis* e estudo sobre a infecção natural em bovinos da raça Nelore, na região de Umuarama, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 77-83, ago. 2002.

OZAKI, L. S. *Babesia* in domestic animals: molecular biological tools for studying their taxonomy and life cycle. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 91, n. 5, p. 35-42 set./out. 1996.

PACHECO, R. C. et al. Dinâmica da infecção natural pelo *Anaplasma marginale* em vacas e bezerros da raça Holandesa, na região de Londrina, Estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 235-244, jul./set. 2004.

PADILHA, A. C. M.; VARGAS, L. M. A participação da informação na tomada de decisões de produção da cadeia produtiva de leite da região de Palmeira das Missões - RS. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 12, n. 23, p. 45-70 nov. 2004.

PALMER, G. H.; BROWN, W. C.; RURANGIRWA, F. R. Antigenic variation in the persistence and transmission of the ehrlichia *Anaplasma marginale*. **Microbes and Infection**, Paris, v. 2, n. 2, p. 167-76, Feb. 2000.

PATARROYO, J. H. et al. 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, Mar. 1990.

PAYNE, R. C.; SCOTT, J. M. Anaplasmosis and babesiosis in El Salvador. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 14, n. 2, p. 75-80, June 1982.

PEREIRA, M. A.; GUIMARÃES, A. M.; ROCHA, C. M. B. M. Efeito da estação de nascimento Sobre A Frequência de bezerras soropositivas para *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* na região sul de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 3, p. 975-983, jul./set. 2009.

PRADO, E. et al. Problemas sanitários do rebanho de leite: percepção dos criadores. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 49, n. 1, p. 19-29, fev. 1997.

QUINTÃO-SILVA, M. G.; RIBEIRO, M. F. B. Infection rate of *Babesia* spp. Sporokinetes in engorged *Boophilus microplus* from na area of enzootic stability in the State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 98, n. 8, p. 999-1002, dez. 2003.

RADOSTITIS, O. M. et al. Doenças causadas por riquetsias. In: BLOOD, D. C. (Ed.). **Clinica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 1132-1136.

RAMÍREZ-CRUZ, G. T.; DOMÍNGUEZ-ALPIZAR, J. L.; SIERRA, E. M. Lainmunización contra *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* como método de controlda babesiose bovina. **Revista Biomédica**, Yucatán, v. 8, n. 4, p. 240-246, 1997.

REBHUM, W. C. Doenças infecciosas variadas. In: **Doenças do gado leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000. p. 588-591.

REY VALEIRON, C.; ASO, P. M.; CORONADO, A. Prevalence of *A. marginale* and specific antibodies in new born calves. **Acta Científica Venezolana**, Caracas, v. 54, n. 2, p. 121-126, 2003.

RIBEIRO, M. F. B. et al. Epidemiologia da anaplasnose 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, 1984.

RIBEIRO, M. F. B.; PASSOS, L. M. F. Tristeza parasitária bovina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 39, p. 36-52, 2002.

RIBEIRO, M. F. B.; REIS, R. Exposição natural de bezerros em área endêmica de *Anaplasma marginale* de Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 33, n. 1, p. 63-66, 1981.

- RICHEY, E. J. Bovine Anaplasmosis. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS, 24., 1991, Orlando. **Proceedings...** Orlando: AABP, 1992. p. 18-21.
- RICHEY, E. J.; PALMER, G. **Anaplasmosis in beef cattle**. Florida: University of Florida, 2003. 3 p. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM03600.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2009.
- RISTIC, M. Bovine anaplasmosis. In: KREIER, J. P. (Ed.). **Parasitic protozoa**. London: Academic, 1968. p. 235-249.
- RISTIC, M.; WATRACH, A. M. Studies in anaplasmosis. II. Electron microscopy of *Anaplasma marginale* in deer. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 22, n. 86, p. 109-116, Jan. 1961.
- ROBY, T. O.; GATES, D. W.; MOTT, L. O. Comparative susceptibility of calves and adult cattle to bovine anaplasmosis. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 22, n. 91, p. 982-985, Nov. 1961.
- ROCHA, C. M. B. M. et al. Percepção dos produtores de leite do município de Passos, MG, sobre o carrapato *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), 2001. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1235-1242, jul./ago. 2006.
- RODRIGUES, A. et al. Babesiose cerebral em bovinos: 20 casos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 121-125, jan. 2005.
- ROGERS, R. J.; BLIGHT, G. W.; KNOTT, S. G. A study of the epidemiology of *Anaplasma marginale* infections of cattle in southern Queensland: clinical disease and the prevalence of complement fixing antibodies. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 54, n. 3, p. 115-120, Mar. 1978.
- SACCO, A. M. S.; KESSLER, R. H.; MADRUGA, C. R. Cepas atenuadas de *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* e de *Anaplasma centrale* como imunógenos no controle da tristeza parasitária bovina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 849-855, set. 2001.
- 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**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 133-137, jul. 2001.

- SANTOS, T. R. B. et al. Transmissão transovariana de *Babesia bovis* em *Boophilus microplus*: obtenção de cepa de carrapato livre de *babesia* spp. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 455-459, maio 2000.
- SCHALM, O. W.; JAIN, N. C.; CARROL, E. J. **Veterinary hematology**. 3. ed. Philadelphia: Lea & Fabbiger, 1975. 807 p.
- SCHETTERS, T. H. P. M. et al. Development of a new score to estimate clinical east coast fever in experimentally infected cattle. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 167, n. 2/4, p. 255-259, Feb. 2009.
- SCOLES, G. A. et al. Relative efficiency of biological transmission of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) by *Dermacentor andersoni* (Acari: Ixodidae) compared with mechanical transmission by *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 42, n. 4, p. 668-675, July 2005.
- SEQUEIRA, T. C. G.; AMARANTE, A. F. T. **Parasitologia animal, animais de produção**. Rio de Janeiro: Publicações Biomédicas, 2002. 158 p.
- SEQUEIRA, T. C. G. et al. PCR-based detection of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in their natural host *Boophilus microplus* and cattle. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 35, n. 1, p. 105-111, Jan. 2005.
- SILVA, R. A. et al. Infecção natural por hemoparasitos em bezerros submetidos à quimio-profilaxia aos 30 dias de idade. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 163-165, jul. 2007.
- SILVEIRA, J. M. **Patologia clínica veterinária: teoria e interpretação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 196 p.
- SMITH, T.; KILBORNE, F. L. **Investigations into the nature, causation and prevention of Southern cattle fever**. Washington: Dept. of Agriculture, Bureau of animal Industry, 1893.
- SOARES, C. O. et al. Soroprevalência de *Babesia bovis* em bovinos na mesorregião Norte Fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 75-79, abr. 2000.
- SOLANO, M. Babesiosis cerebral bovina. **Ciências Veterinárias**, Maracay, v. 8, n. 1, p. 09-11, 1986.

SOLORIO-RIVERA, J. L. et al. Management factors associated with Babesia bovis seroprevalence in cattle from eastern Yucatan, Mexico. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 40, n. 3/4, p. 261-269, June 1999.

SOLORIO-RIVERA, J. L.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I. Epidemiologia de la babesiosis bovina. I. Componentes epidemiológicos. **Revista Biomédica**, Yucatán, v. 8, n. 1, p. 37-47, enero/marzo 1997.

SOULSBY, E. J. L. **Helminths, arthropods e protozoa of domesticated animals**. 6. ed. London: Bailliere, Tindall and Cassel, 1968. 824 p.

SOUZA, A. P. et al. Prevalência de anticorpos anti-babesia em bovinos no planalto Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 1, p. 21-23, jan. 2002.

SOUZA, J. C. P. et al. 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. et al. 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. 2000.

THEILER, A. "*Anaplasma marginale* (gen. and spec. nov.): the marginal points in the blood of cattle suffering from a specific disease." Pretoria: Government Printing and Stationary Office, 1910.

TORIONI DE ECHAIDE, S. et al. Detection of cattle naturally infected with Anaplasma marginale in a region of endemicity by nested PCR and a competitive enzyme-linked immunosorbent assay using recombinant major surface protein 5. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 36, n. 3, p. 777-782, Mar. 1998.

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

VANZINI, V. R.; RAMIREZ, L. M. Babesiosis y anaplasmosis bovina: diagnostico, epidemiologia y control. **Veterinária Argentina**, Buenos Aires, v. 3, n. 25, p. 137-190, 1995.

VIDOTTO, O. et al. Prevalência de anticorpos contra *Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale* em rebanhos leiteiros da região de Londrina, Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 49, n. 5, p. 655-659, set. 1997.

VIEIRA, D. et al. 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**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 101-109, jul./dez. 2001.

VIEIRA, M. I. B. et al. Estratégias de controle do carrapato *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) e influência na estabilidade enzoótica da babesiose bovina. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 139-144, out./dez. 2003.

WANDURAGALA, L.; RISTIC, M. Anaplasmosis. In: WOLDEHIWT, Z.; RISTIC, M. **Rickettsial and chlamydial diseases of domestic animals**. Oxford: Pergmon, 1993. p. 65-83.

YOSHIHARA, E. et al. Studies of natural infection with *Anaplasma marginale* in Umuarama municipality, Parana State, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 21-26, jan./mar. 2003.

YOUNG, A. S.; MORZARIA, S. P. Biology of *Babesia*. **Parasitology Today**, Amsterdam, v. 2, n. 8, p. 211-217, 1986.

YU, X. J. et al. Phylogenetic relationships of *Anaplasma marginale* and '*Ehrlichia platys*' to other *Ehrlichia* species determined by GroEL amino acid sequences. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 51, n. 3, p. 1143-1146, May 2001.

ZINTL, A. et al. Possible mechanisms underlying age related resistance to bovine babesioses. **Parasite Immunology**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 115-120, Apr. 2005.

**ANEXOS****Questionário - Tristeza Parasitária e Diarreia em bezerros**

Proprietário: \_\_\_\_\_ Fone \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Fazenda: \_\_\_\_\_

Linha de leite: \_\_\_\_\_ Entrega leite à: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Horário: Início: \_\_\_:\_\_\_ Fim: \_\_\_:\_\_\_ Tempo: \_\_\_:\_\_\_

Fonte de Renda: ( ) Única ( ) Principal ( ) Secundária

**1 Características da propriedade:****1.1.** Qual a principal atividade?

( ) Pecuária ( ) Agricultura ( ) Ambos

Tipo: \_\_\_\_\_

**1.2.** Qual a área total da fazenda (hectares)? \_\_\_\_\_

a) Área utilizada para o gado de leite? \_\_\_\_\_

b) Outras culturas \_\_\_\_\_

**1.3.** Quais são os tipos de forrageiras utilizadas na criação de:

( ) Bezerros? \_\_\_\_\_

( ) Novilhas? \_\_\_\_\_

( ) Vacas? \_\_\_\_\_

Comentário: \_\_\_\_\_

## **2 Rebanho:**

2.1. Efetivo bovino:

a) Categorias: Vacas

Total \_\_\_\_\_

Em lactação \_\_\_\_\_

Touros \_\_\_\_\_

Novilhos \_\_\_\_\_

Novilhas \_\_\_\_\_

Bezerros \_\_\_\_\_

2.2. Tem outros animais na propriedade?

Cães: ( ) Não ( ) Sim Quantos? \_\_\_\_\_

Equinos: ( ) Não ( ) Sim Quantos? \_\_\_\_\_

Galinhas: ( ) Não ( ) Sim Quantas? \_\_\_\_\_

Suínos: ( ) Não ( ) Sim Quantos? \_\_\_\_\_

Outros: \_\_\_\_\_

2.3. Qual a produção de leite total, em média, diária, no momento? \_\_\_\_\_

E a produção média/vaca/dia? \_\_\_\_\_

2.4. Qual o tipo de leite produzido? ( ) Tipo A ( ) Tipo B ( ) Tipo C

2.5. Qual o grau de sangue do gado?

a) Zebu (raça) \_\_\_\_\_

b) Europeu (raça) \_\_\_\_\_

c) Cruzado ( ) ½ ( ) ¾ ( ) Outros: \_\_\_\_\_

2.6. Qual é o sistema de criação das vacas:

( ) Sistema intensivo {free stal [ ]; tail stal [ ]} ( ) Semi-intensivo ( ) Extensivo

2.7. Quanto tempo, em média, as vacas permanecem em lactação? \_\_\_\_\_

2.8. Como é feita a ordenha?

( ) Manual ( ) ordenha mecânica: qual tipo? \_\_\_\_\_

2.9. Quantas ordenhadas são feitas por dia? ( ) uma ( ) duas ( ) três

2.10. Qual o tipo de alimentação dos animais? ( ) somente pasto ( ) pasto e sal mineral ( ) pasto, concentrado e sal mineral ( ) volumoso e concentrado no cocho (confinamento)

2.11. Quais vacinas você aplica no gado?

---

---

---

2.12. Reprodução:

( ) Monta natural ( ) Monta natural assistida ( )  
Inseminação artificial ( ) Transferência de embriões

2.13. Os animais descartados (velhos ou doentes) são repostos de que maneira?

( ) com outros animais criados na própria propriedade ( ) com novos animais comprados

2.14. São adquiridos novos animais com que prevalência?

nunca     raramente     com prevalência

### 3 Manejo com a vaca gestante:

3.1. Na propriedade existe algum tipo de maternidade?

Não     Sim Qual? \_\_\_\_\_

3.2. Como é a maternidade?

pasto     piquete     baia     coletiva     individual

3.3. Quanto tempo (dias) antes do parto as vacas entram na maternidade?

60     30     21     15     5

3.4. Qual a prevalência de observação das vacas na maternidade?

1 vez     2 vezes     3 vezes     2 em 2 horas     o dia todo

3.5. É feito algum tipo de vacinação antes do parto?

Não     Sim  
Quais? \_\_\_\_\_

3.6. As vacas são ordenhadas antes do parto?

Não     Sim

### 4 Parto:

4.1. Em que condição estão as vacas na época do parto?/ Em que condições estão as vacas na época do parto?/ Em quais condições estão as vacas na época do parto?

Magras                       Médias                       Gordas

**4.2.** As vacas costumam apresentar dificuldade no parto?

Não                       Raramente                       Frequentemente

**4.3.** Na propriedade, quando se interfere no trabalho de parto da vaca?

Rompimento da bolsa     Pelo tempo que está em trabalho de parto(  
Quando vê o bezerro

**4.4.** Quem ajuda no parto?

Veterinário             Proprietário             Funcionário

Outros \_\_\_\_\_

**4.5.** Com quanto tempo de vida o bezerro sai da maternidade?

Na hora     12 h             1 dia             2 a 7 dias     Mais de 7 dias

**4.6.** E a vaca?

1 dia             2 dias             7 dias             10 dias             14 dias

## **5            Manejo com o bezerro:**

**5.1.** Quais os meses do ano que ocorre o maior número de nascimento de bezerros?

Jan             Fev             Mar             Abr             Mai             Jun

Jul             Ago             Set             Out             Nov             Dez

**5.2.** Qual o tamanho da área de criação de bezerros?

---

**5.3.** Quantos bezerros têm nesta área?

---

**5.4.** Como é o local onde os bezerros ficam?

Casinha    Baia coletiva    Baia individual    Piquete  
(Qual o tipo de  
forrageira?) \_\_\_\_\_

**5.5.** Quantos animais são colocados em cada instalação?

1    2    3 ou mais    Coletivo

**5.6.** Quando uma casinha ou baia é desocupada, após quanto tempo ela é ocupada novamente?

1 dia    7 dias    15 dias    Muito tempo depois    Imediatamente

**5.7.** Qual a distância entre as casinhas?

O suficiente para não ter contato entre os bezerros    Há contato..

..( 2 metros    5 metros ou mais

**5.8.** Como é o piso das casinhas?

Areia    Pasto    Serragem    Terra     
Outro \_\_\_\_\_

**5.9.** Com quanto tempo é feita a troca da casinha de lugar?

Quando dá barro    Quando o capim foi pastejado    Nunca     
Semanalmente

**5.10.** Os bezerros são ordenados por idade nas casinhas?

Sim    Não

**5.11.** Qual a posição do bezerreiro?

Abaixo do curral  Acima do curral  Longe do curral  Ao lado do curral  Dentro do curral

**5.12.** Bate sol no bezerreiro?

Sim  Não

**5.13** Quantos tratadores cuidam da criação de bezerros? \_\_\_\_\_

**5.14.** Em sua opinião, a higiene e a limpeza das instalações de criação de bezerros é?

Ótima  Boa  Regular  Ruim

**5.15.** Qual foi a taxa de mortalidade de bezerros até 12 meses de idade no último ano (2007)? \_\_\_\_\_

## **6** **Colostro**

**6.1.** Quanto tempo após o nascimento o bezerro recebe o colostro?

2 h  6 h  Na próxima ordenha  Mama sozinho

**6.2 .** Como o colostro é fornecido ao bezerro?

o bezerro suga direto da mãe  balde  mamadeira  sonda (alimentação esofágica)  outro: \_\_\_\_\_

**6.3.** E quando a vaca pare durante a noite, quando se dá o colostro?

2 h  Na ordenha da manhã  Mama sozinho

**6.4.** É feito algum tipo de controle da qualidade do colostro na propriedade?

Esse controle é utilizado ajuda na colostragem?

Não       Sim, é usado como critério    Sim, mas não usa como critério

**6.5.** Quantos litros de colostro o bezerro mama na primeira mamada?

1 a < 2                       2 a < 3                       3 a 4       À vontade

**6.6.** Adota o sistema de sonda, para dar o colostro?

sim    não    já usei    nunca ouvi falar

**6.7.** Na propriedade existe banco de colostro? Caso exista, como é feito o congelamento e o descongelamento do colostro?

Não                               Sim:

Congelamento \_\_\_\_\_

Descongelamento \_\_\_\_\_

**6.8.** O que é feito com o leite de transição?

Usado para o bezerro    Outros bezerros       Joga fora  
 Usado para outros animais da fazenda       Misturado com o leite e vendido para consumo

**6.9.** Que tipo de colostro é utilizado na alimentação dos bezerros?

comercial    colostro da própria mãe    colostro de outra vaca    um pool de colostro de vacas do rebanho

**6.10.** Qual o modo de armazenamento do colostro?

congelado    fermentado       fresco

## 7      **Aleitamento:**

**7.1.** Como é fornecido leite para o bezerro?

Mamadeira       Balde       Mama na vaca

**7.2.** Usa algum alimento para substituir o leite?

Não  Sim,  
nacional.Qual?\_\_\_\_\_

Sim,  
importado.Qual?\_\_\_\_\_

**7.3.** Quantos litros de leite são oferecidos ao bezerro até os 30 dias de idade?

2  3  4  
 5  6  À vontade

**7.4.** E entre 30 e 60 dias?

2  3  4  
 5  6  À vontade

**7.5.** A que temperatura o leite é fornecido?

Temperatura ambiente  Morno  Frio

**7.6.** O leite é fornecido sempre no mesmo horário?

Não  Sim

**7.7.** Quem é o responsável pela alimentação dos bezerros?

Retireiro  Ordenhador  Tratador  Varia

**7.8.** Os bezerros recebem leite de vacas tratadas com antibióticos?

Não  Sim

**7.9.** Qual o critério de desmame dos bezerros?

Peso  Produtividade da mãe  Idade  Consumo  
de ração

**7.10.** Com que idade os bezerros costumam ser desmamados?

60 dias  90 dias  120 dias  mais que 120 dias

**7.11.** Com que idade os bezerros recebem água e concentrado pela primeira vez?

Primeiro dia  7 dias  15 dias  30 dias  Não recebe concentrado

**7.12.** Qual a quantidade de concentrado é oferecida às fêmeas?

Até 0,5 Kg  0,5 a 1 Kg  Mais de 1 Kg  À vontade

**7.13.** É utilizado algum antibiótico na ração dos bezerros?

Sim  Não  Não soube informar

**7.14.** Fornece forragem aos bezerros?

Sim  Não

Qual? \_\_\_\_\_

**7.15.** Com que idade começa a fornecer a forragem aos bezerros?

1 dia  7 dias  15 dias  30 dias

**7.16.** Os machos permanecem na propriedade até quando?

Até vender  Até 6 meses  Mais que 6 meses

## **8. Manejo Geral e Práticas Estressantes:**

**8.1.** Faz cura de umbigo?

Não  Sim;

**8.2.** Por quantos dias? \_\_\_\_\_ N° de vezes por dia? \_\_\_\_\_

**8.3.** Qual produto é utilizado? Quantas vezes ao dia?

Spray  Iodo 10%  Álcool iodado 5%  Iodo de ordenha

Curumbi  outros produtos \_\_\_\_\_

**8.4.** Com que idade é feita a descorna dos animais?

Até 15 dias                       30 dias ou mais                       Varia                       Não faz descorna

**8.5.** Remove teta supranumerária (teta “extra”)?

Não                       Sim; com que idade? \_\_\_\_\_

**8.6.** Qual o tipo de identificação dos animais? Com que idade esta identificação é feita?

Brinco                       Ferro                       Nome próprio                       Nome da mãe  
 Foto

Idade: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8.7.** Faz vermifugação dos bezerros?

Sim                       Não

**9. Ocorrência de moscas e carrapatos :**

**9.1.** Como é que está a situação( dos animais) aqui na fazenda? Tem aparecido carrapato?

Sim                       Não                       Muito                       Demais

Comentários: \_\_\_\_\_

**9.2.** Como é que está a situação dos animais, no que se refere às moscas? de mosca? Tem aparecido?

Sim                       Não                       Muito                       Demais

Comentários: \_\_\_\_\_

**9.3.** A presença de moscas nas instalações de criação de bezerros é?

Alta     Média     Baixa

**9.4.** Em que meses do ano você observa mais moscas nas instalações da fazenda?

Janeiro     Julho

Fevereiro     Agosto

Março     Setembro

Abril     Outubro

Maio     Novembro

Junho     Dezembro

**9.5.** É feito algum controle de moscas na propriedade?

Não     Sim    Qual? \_\_\_\_\_

**9.6.** Em que meses do ano o gado fica mais carregado de carrapato?

Janeiro     Julho

Fevereiro     Agosto

Março     Setembro

Abril     Outubro

Maio     Novembro

Junho     Dezembro

**10 Métodos de controle do carrapato empregado na propriedade:**

**10.1.** Qual o nome comercial do carrapaticida que você utiliza atualmente?

\_\_\_\_\_

**10.2.** Qual o nome comercial do carrapaticida utilizado em 2007? \_\_\_\_\_

**10.3.** Qual o critério utilizado para a escolha do carrapaticida? \_\_\_\_\_

**10.4.** Você já fez algum teste para a escolha do carrapaticida?

Não  Sim

**10.5.** Já ouviu falar que existe um teste para indicar qual o carrapaticida que deve ser usado?

Não  Sim

**10.6.** Como você aplica o carrapaticida nos animais atualmente?

Banheiro  Pulverização  Pour On

E nos últimos cinco anos? \_\_\_\_\_

**10.7.** Quais os equipamentos que você utiliza para aplicar o carrapaticida?

Bomba costal  Bomba motorizada  Capeta  Brete de aspersão

Outros \_\_\_\_\_

**10.8.** Qual o intervalo de aplicação do carrapaticida nos animais? \_\_\_\_\_

**10.9.** Em que época do ano se banha os animais?

Todo ano  Verão  Inverno  Nenhuma

**11. Tristeza Parasitária Bovina:**

**11.1.** Você sabe o que é tristeza parasitária (ou tristezinha)?

Nunca ouviu falar                       Já ouviu falar                       Conhece a doença

**11.2.** Seus animais têm problema com tristeza parasitária?

Não       Sim      Qual categoria?  Bezerros     Novilhas     Adultos

Comentários \_\_\_\_\_

**11.3.** Em qual idade é mais frequente a ocorrência de tristeza nos bezerros?

até 30 dias de vida       De 30 a 60 dias de vida       De 60 a 90 dias de vida

De 90 a 120 dias de vida     De 120 a 140 dias de vida     De 140 a 160 dias de vida

Outro: \_\_\_\_\_

**11.4.** Em que época do ano é mais frequente a ocorrência de tristeza em bezerros?

No período chuvoso     No período seco     ano todo

**11.5.** Em que meses do ano é mais comum a ocorrência de tristeza em bezerros?

Janeiro       Julho

Fevereiro     Agosto

Março       Setembro

Abril       Outubro

Maio       Novembro

Junho       Dezembro

**11.6.** Dos bezerros que têm tristeza quantos morrem?

Nunca morrem  Raramente morrem  Frequentemente morrem

Todos morrem  Outro: \_\_\_\_\_

**11.7.** Quais os principais sinais observados nos bezerros com tristeza (pode indicar mais de um sinal)?

febre  Pêlo arrepiado  Desidratação da pele  Falta de apetite

coloração pálida da mucosa  Lacrimejamento

Outros: \_\_\_\_\_

**11.8.** Você se considera preparado para identificar os bezerros com tristeza parasitária?

Sim  Não

**11.9.** Em sua opinião a prevalência da tristeza em bezerros na fazenda hoje é:

Alta  Média  Baixa

**11.10.** Quantos bezerros estão com tristeza hoje? \_\_\_\_\_

**11.11.** A prevalência de tristeza nos bezerros em 2007 foi:

Alta  Média  Baixa

**11.12.** Quantos bezerros adoeceram por TPB em 2007? \_\_\_\_\_

**11.13.** Você já chamou o veterinário para atender um animal na fazenda com suspeita de tristeza?

Não  Sim Qual(is) categoria(s)?  Bezerro  Novilha  
 Vaca

**11.14.** A fazenda costuma comprar animais de produtores de leite de outros Estados?

Não     Sim    Que Estados? \_\_\_\_\_

Qual(is) categoria(s)?  Bezerro     Novilha     Vaca

**11.15.** Já foi feito pré-imunização em animais adquiridos pela fazenda?

Sim     Não

**11.16.** Em sua opinião qual é a importância da tristeza hoje na fazenda?

Baixa     Média     Alta

**11.17.** Qual a principal doença de bezerros na propriedade? \_\_\_\_\_

**11.18** Qual a principal causa de morte de bezerros na propriedade?

---

**&&&&&&&&&&**