

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS

TESE

**Estudo Retrospectivo de Babesiose em Equinos de Uso
Militar com Avaliação de Casos Clínicos
e da Bioquímica Sérica**

Francisco Duque de Mesquita Neto

2003



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE BABESIOSE EM
EQÜINOS DE USO MILITAR COM AVALIAÇÃO
DE CASOS CLÍNICOS E DA BIOQUÍMICA SÉRICA**

FRANCISCO DUQUE DE MESQUITA NETO

**Sob a Orientação do Professor
Carlos Luiz Massard**

e Co-orientação dos Professores
**Fernando Queiroz de Almeida
Marcio Manhaes Folly**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Sanidade Animal.

**Seropédica, RJ
Abril de 2003**

636.10896936

M582e

T

Mesquita Neto, Francisco Duque de, 1952-
Estudo Retrospectivo de Babesiose em
Eqüinos de Uso Militar com Avaliação de
Casos Clínicos e da Bioquímica Sérica/
Francisco Duque de Mesquita Neto. - 2003.
41 f. : il.

Orientador: Carlos Luiz Massard.
Tese (doutorado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Veterinária.

Bibliografia: f. 34-41.

1. Babesiose em cavalo - Teses. 2.
Eqüino - Doenças - Teses. 3. Proteínas -
Avaliação - Teses 4. Lactato
desidrogenase - Teses. 5. Fosfatose
alcalina - Avaliação - Teses. 6. Sangue -
Análise - Teses. I. Massard, Carlos Luiz,
1947- II. Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária.
III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

FRANCISCO DUQUE DE MESQUITA NETO

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Sanidade Animal.

TESE APROVADA EM 15 de abril de 2003



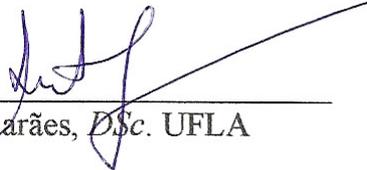
Carlos Luiz Massard, *Ph.D.* UFRRJ
(Orientador)



Fernando Queiroz de Almeida, *DSc.* UFRRJ



Jairo Dias Barreira, *Ph.D.* UFRRJ



Antônio Marcos Guimarães, *DSc.* UFLA



Cláudio Baptista de Carvalho, *DSc.* UENF

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por intermédio do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, pela oportunidade da realização do Curso de Doutorado.

Ao CNPq, à FAPERJ e à Coordenação do Programa PROCAD/CAPES, pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento deste projeto.

Ao Regimento Escola de Cavalaria Andrade Neves do Exército Brasileiro e ao seu Comandante, o Coronel de Cavalaria Marcus Gerson Cordeiro Vinhas, pela compreensão da importância e valorização da pesquisa, e também, à Seção Veterinária, especialmente ao Capitão José Roberto Andrade Pinho Lima.

Aos Profs. Carlos Luiz Massard e Fernando Queiroz de Almeida, pela orientação na execução desta tese, bem como pela amizade, atenção, paciência e confiança.

Ao Prof. Deli Lopes Veiga, da UFLA, pela grande ajuda nas análises estatísticas.

Aos colegas e amigos de todas as horas, Prof. Antônio Marcos Guimarães, Prof. Idael Christiano de Almeida Santa Rosa e Dr. Afonso Celso Junqueira Borges.

Aos professores do Curso de Pós Graduação, pelos ensinamentos, em especial aos Professores João Luiz Horácio Faccini e Argemiro Sanavria, pela camaradagem e entusiasmo.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pela acolhida e oportunidade da convivência.

Ao Departamento de Medicina Veterinária da UFLA, pela oportunidade do treinamento.

Aos colegas Almir da Conceição Coelho e José Rodrigues Alves de Almeida Silva, pela sua atenção e cuidado nas etapas da tese realizadas no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras.

RESUMO

MESQUITA NETO, Francisco Duque. **Estudo Retrospectivo de Babesiose em Equinos de Uso Militar com Avaliação de Casos Clínicos e da Bioquímica Sérica.** 2003. 41p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2003.

Este trabalho foi realizado no Regimento Escola de Cavalaria do Exército Brasileiro, com o objetivo de avaliar a ocorrência clínica de babesiose por *Babesia equi*. Foram utilizados equinos sem raça definida, com a média de idade de 11 anos e aparentemente saudáveis. Os equinos receberam o manejo padrão da Unidade Militar. Foram executadas as técnicas bioquímicas para a dosagem das proteínas, bilirrubinas, fosfatase alcalina e lactato desidrogenase, com a finalidade de avaliar os valores destes com o esfregaço sanguíneo, o manejo, a idade, a sorologia para a detecção de anticorpos anti-*Babesia equi* por imunofluorescência indireta. As conclusões deste trabalho foram as seguintes: a sorologia positiva para a babesiose não interfere significativamente no estado corporal dos animais; o tipo de manejo e o reduzido acompanhamento laboratorial propiciam a ocorrência da doença provocada pela *B. equi*. A prevalência de 90,24% de *B. equi* pela reação de imunofluorescência indireta, observada nos equinos foi semelhante à relatada em outros trabalhos realizados no Estado do Rio de Janeiro, o que faz-se considerar o plantel estudado como endêmico para esta doença. Os animais encontravam-se em situação de estabilidade enzoótica conseqüentemente, a observação da *B. equi* na microscopia óptica foi relativamente alta nos equinos aquartelados, indicando condições de estresse e o risco de reagudização da doença. Os níveis plasmáticos da fosfatase alcalina indicam que o plantel sofre osteopatias desmineralizantes e, a ocorrência de hiperglobulinemia e bilirrubinemia direta indica de dano hepático nos equinos.

Palavras chave: babesiose, clínica médica, veterinária militar

ABSTRACT

MESQUITA NETO, Francisco Duque. **Retrospective Assessment of Babesiosis in Military Use Equine with Clinical and Biochemical Evaluation**. 2003. 41p. Tese (Doctor Science in Veterinary Science). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2003.

This work was carried out at Cavalry School Regiment of Brazilian Army to analyze clinical occurrence of babesiosis caused by *Babesia equi*. There were been used half-breed horses with average age of 11 years old, apparently healthy. These horses received handling standard of Military Unit. Biochemistry methods were used to determinate plasmatic proteins, bilirubins, alkaline phosphatase and lactate dehydrogenase and these tests were correlated with occurrence of *B. equi* at optical microscopy, horse's age and handling, and antibodies against *B. equi* using indirect immunofluorescence reaction. It's can be concluded that positive serology to babesiosis didn't affected significantly horses body score. Horses handling and lesser laboratorial tests favors Babesiosis by *B. equi*. Prevalence of *B. equi* detected by indirect Immunofluorescence Reaction was 90,24%, similar to others works conducted at Rio de Janeiro State, and can be considered an endemic disease. Horses were on a stable enzootic situation and so *B. equi* can be observed at optical microscopy relatively higher on stabled horses, because they were under stressing conditions, always exposed to return to disease. Plasmatic levels of alkaline phosphatase confirm clinically that horses presented osteopathies and occurrence of hyperglobulinemia and direct bilirrubinemia indicated hepatic damage in horses.

Keywords: babesiosis, clinical medicine, military veterinary

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Ocorrência de animais com quadro clínico de babesiose equina no Regimento Escola de Cavalaria, no período de 1999 a 2001.....	19
Tabela 2. Valores médios e desvios padrão da idade dos animais e da concentração plasmática, uréia e da creatinina dos eqüinos do Esquadrão Cerimonial e os valores de referência.....	20
Tabela 3. Relação de animais do Esquadrão Cerimonial do REsC, com sexo, idade (anos) e valores séricos de uréia (Mmol/L), aspartato amino transferase (AST) (UL/L), bilirrubina total (BIL), direta (BIL D) e indireta (BIL I) (mg/dL) e fosfatase alcalina (FA) em (UL).....	21
Tabela 4. Valores médios e desvio padrão da concentração plasmática da aspartato amino transferase (AST), bilirrubinas total (BIL T), direta (BIL D) e indireta (BIL I), fosfatase alcalina (FA) e o estado nutricional (EN).....	23
Tabela 5. Média e desvio padrão para os valores observados no soro dos eqüinos do Esquadrão Cerimonial do Regimento Escola de Cavalaria, quando dosada a proteína total (PT), albuminas (AL), globulinas (GLO), relação albumina globulina (AL/GLO), lactato desidrogenase (LDH).....	24
Tabela 6. Relação de animais do Esquadrão Cerimonial do REsC, com sexo, idade (anos), estado nutricional, valores séricos de creatinina, proteína total (PT) (g/L), albumina (AL) (g/L), globulina (GLO) (g/L), relação albumina/globulina (Alb/Glo) (g/L) e lactato desidrogenase (LDH) (g/L)	25
Tabela 7. Resultados dos testes de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e Citoscopia para <i>B. equi</i>	28
Tabela 8. Comparação da eficiência do diagnóstico através da citoscopia e da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI).....	30
Tabela 9. Análise de correlação de Pearson das variáveis bioquímicas, idade e escore corporal dos eqüinos do Esquadrão Cerimonial do REsC.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ocorrência de casos clínicos de babesiose no Regimento Escola de Cavalaria (REsC) no período de 1995 a 2001.....	18
Figura 2. Ocorrências clínicas mensais de babesiose no Regimento Escola de Cavalaria (REsC) no período de 1999 a 2001	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Babesiose Equina.....	3
2.1.1 Histórico.....	3
2.1.2 Morfologia e Ciclo Biológico da <i>B. equi</i>	3
2.1.3 Formas de Transmissão.....	4
2.2 Clínica Médica e Patologia Clínica.....	6
2.2.1 Anatomopatologia.....	8
2.3 Métodos de Estudos Epidemiológicos.....	9
2.3.1 Cálculo da Probabilidade de Infecção.....	9
2.4 Métodos de Diagnóstico.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Local	14
3.2. Animais	14
3.3 Procedimentos com as Amostras de Sangue e Soro.....	15
3.4 Confeção dos Esfregaços Sanguíneos para a Citoscopia.....	15
3.5 Exames Bioquímicos Séricos.....	15
3.6. Reação de Imunofluorescência Indireta.....	15
3.7 Análises Estatísticas.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Estudo Retrospectivo da Babesiose Equina no Regimento Escola de Cavalaria (REsC).....	17
4.2 Análises Bioquímicas.....	20
4.3 Frequência da <i>B. equi</i> no efetivo equino do Esquadrão Cerimonial.....	27
4.4 Correlações.....	31
5. CONCLUSÕES	33
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

O Continente Americano foi conquistado por cavaleiros que tiveram motivação nos exemplos oriundos da Europa Ocidental, pátria dos primeiros exploradores, a exemplo de Cortez, Pizarro, Alvarado e Valdivia, unânimes em proclamar que suas vitórias depois de Deus, foram devidas ao cavalo.

No Brasil, os cavalos foram introduzidos por Martim Afonso, em 1534, Duarte Coelho, em 1535, e Tomé de Souza, em 1549. Os grandes rios, as selvas, as altas montanhas e as lutas contra os índios restringiram a criação do cavalo pelos colonizadores portugueses (TORRES & JARDIM, 1977).

O desbravamento do interior e a descoberta do ouro em Minas Gerais, com o conseqüente desenvolvimento sócio-econômico, motivaram a criação dos cavalos e das primeiras companhias de dragões, organizada por Dom José I, em 1750. Estas companhias foram estruturadas com base nos Regimentos Reais de Lisboa, escolhendo-se homens, experimentados em serviço de guerra e de polícia.

O motivo deste pequeno preâmbulo histórico é mostrar, o quão é importante a formação básica dada pela Cavalaria do Exército desde os primórdios do Brasil.

Atualmente, a Remonta do Exército, com o seu quadro de Médicos Veterinários e cavalarianos, tem contribuído significativamente para a melhora da equinocultura. O Regimento Escola de Cavalaria, localizado no Rio de Janeiro, continua exercendo a sua missão de preparar os cavaleiros militares para todas as suas atividades, recebendo cavalos e cavaleiros de todo o Brasil. Constitui então, um local ideal para conhecer diferentes tipos de montaria, visto ser possível encontrar neste contingente, desde os cavalos, ainda comprados na fronteira do Sul do Brasil, até os animais mais recentes criados na Coudelaria de Rincão, no Rio Grande do Sul, onde é realizada uma criação racional e eficiente para equinos operacionais e de esporte. Que depois de submetidos a treinamento desportivo, despontam no cenário eqüestre internacional.

Ao chegarem da fronteira, os cavalos passam por uma fase de adaptação e treinamentos. Os animais sofrem mudanças radicais nos seus hábitos de vida. Assim, do criatório extensivo nos campos do Sul, passam ao confinamento estrito em boxes e em baias, para o resto de suas vidas. Espaço limitado, água *ad-libitum*, capim de qualidade e quantidade insatisfatórias, concentrados altamente protéicos e mineralização variada, além da vida sobre o piso de alvenaria, com o ferrageamento necessário e constante, acarretando alterações mecânicas, altamente significativas para a fisiologia do cavalo estabulado, causando deformações no casco e, em alguns animais, patologias articulares ósseas. Qual o melhor protocolo de treinamento para o melhor desempenho desses cavalos? Qual a melhor forma de prevenir ou atenuar as doenças advindas dos treinamentos e manejos? O que fazer com a babesiose eqüina?

A babesiose eqüina, também denominada de piroplasmose, febre biliar ou nutaliose (KNOWLES et al., 1980; DE WALL, 1992) é doença que tem como agente etiológico a *Babesia equi* descrita em 1901 por Laveran e no Brasil em 1910 por Carini, no Estado de São Paulo. Posteriormente, foi relatada por Dupont & Barreiros-Terra (1952), no Estado do Rio de Janeiro, Lima et al.,(1976) também em Minas Gerais, Yamamura et al.,(1986) no Estado do Paraná, Rocha et al., (1988), Pfeifer *et al.*,(1992) no Rio de Janeiro e Linhares et al.,(1994) Goiás, e diagnosticada por métodos sorológicos por Tenter & Friedroff (1986) e Pfeifer Barbosa (1993) no Rio de Janeiro.

Para se ter a compreensão da importância desta enfermidade e dos seus agentes, serão comentadas as suas características clínicas, o seu dano ao hospedeiro vertebrado, a sua distribuição mundial bem como a atual posição sistemática do seu agente a *B.equi*.

A babesiose causada pela *B.equi*, é devida a uma anemia hemolítica progressiva com conseqüente febre, devido a liberação de pirógenos, icterícia, hepato e esplenomegalia, além de bilirrubinúria e hemoglobínúria que, dependendo da gravidade e do estágio da doença, são freqüentes podendo levar a morte. Esta variação na intensidade do quadro, do mais grave ao mais brando, faz surgir à nomenclatura: curso agudo, subagudo, e crônico (KNOWLES *et al.*, 1980; DE WALL, 1992). Estas patologias descritas podem ocasionar diarréias ou tenesmo, além da presença de sangue oculto nas fezes, e abdome agudo pela hepato e esplenomegalia. Então, devido à variada gama de sinais clínicos, não se deve esquecer do diagnóstico diferencial. Por isto, a Patologia Clínica varia tanto nesta doença, com alterações que vão desde uma hiperfibrinogenia, devido ao início de múltiplas infecções ou até uma hipofibrinogenia causada por uma grave lesão hepática, com suas conseqüentes interferências na coagulação sanguínea. Pode ocorrer também um quadro leucocitário de estresse com leucocitose, eosinopenia e linfopenia, até um quadro de infecção secundária com desvios para a esquerda, acompanhada do quadro hematológico de hemólise, além de alterações no perfil bioquímico hepático e renal.

Apesar da gravidade da infecção aguda, a maioria dos animais supera esta fase e passam a desenvolver a forma crônica da enfermidade, podendo sofrer reagudizações em situações que determinem diminuição da taxa de anticorpos, como o estresse (IBANÉZ *et al.*, 1979) ou devido á utilização de produtos à base de corticóides (FRERICHS *et al.*, 1969; IBANÉZ *et al.*, 1976; AMARAL *et al.*, 1990).

Este trabalho tem como objetivo avaliar os valores de algumas provas do perfil bioquímico sangüíneo, tais como, uréia, creatinina, aspartato amino transferase (AST), bilirrubinas (BIL) fosfatase alcalina (FA), proteína total (PT), albumina (Al), globulina (Gl), relação albumina x globulina, lactato desidrogenase (LDH), com a idade, o escore corporal, a presença de hemoparasitas nos esfregaços sangüíneos e a reação de imunofluorescência indireta (RIFI). A expectativa é conhecer mais sobre a ação da babesiose eqüina, por *B. equi*, em animais portadores e proporcionar a estes eqüinos uma vida útil com saúde.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Babesiose Equina

2.1.1 Histórico

A Babesiose foi primeiramente descrita e caracterizada como doença grave e fatal em bovinos, no delta do Rio Danúbio na Romênia, em 1888. A identificação do parasito e da doença em eqüinos foi feita por Laveran (1901), que o denominou *Piroplasma equi*.

Nuttal & Strickland (1912) demonstraram que na babesiose equina, outro parasito, morfológicamente distinto, também era causador da doença. Designando-o de *Piroplasma caballi*.

A classificação da *Babesia equi* tem sido muito discutida, pois passou de *P. equi* para *N. equi*, e depois para *B. equi* (PIERCE, 1975). Cox (1996) comentou a possibilidade da mudança do nome para *Nicolia equi* ou *Theileria equi*, devido a algumas características, tais como, esquizogonia exeritrocitária em linfócitos e a presença tanto de cistóstoma quanto de uma estrutura tubular nos trofozoítos (SIMPSON et al., 1967; FRERICHS & HOLBROOK, 1974).

Os organismos *B. equi* são pequenos, medindo entre um e três μm de comprimento e largura, desenvolvem-se nos eritrócitos, a partir de um corpo anaplasmoide, até formas arredondadas, alongadas ou piriformes, sendo característica a forma intra eritrocitária de “cruz de malta”. Os desenvolvimentos das duas babesias dos eqüinos são semelhantes, mas a *B. caballi* é maior, medindo até 5 μm . Na *B. equi*, são encontrados com freqüência, organismos pleomórficos (SIMPSON et al., 1967; HOLBROOK et al., 1969).

2.1.2 Morfologia e Ciclo Biológico da *B. equi*

A *B. equi*, ao contrário das outras espécies de *Babesia* sp, apresenta uma multiplicação em leucócitos, especificamente nos linfócitos do hospedeiro vertebrado, antes de atingir os eritrócitos. Os esporozoítos, provenientes da saliva do carrapato vetor, inicialmente infectam o linfócito, dando origem a macroesquizontes. Este processo se completa entre o décimo segundo e o décimo quarto dia após a infecção natural (SCHEIN et al., 1981; MOLTSMANN et al., 1983; FRIEDHOFF et al., 1990).

Após a maturação, o microesquizonte rompe-se liberando centenas de formas piriformes móveis, os merozoítos, que penetram nas hemácias, onde se diferenciam em trofozoítos. Estes apresentam formas ovais ou arredondadas, com diâmetro de até 3 μm , multiplicam-se no interior dos eritrócitos por merogonia que, comumente, darão origem a quatro merozoítos, formando a tétrade conhecida como “cruz de malta” (SIMPSON et al., 1967; HOLBROOK et al., 1969; MEHLHORN & SCHEIN, 1984; SCHEIN, 1988).

Algumas das formas arredondadas intraeritrocitárias, semelhantes aos trofozoítos, não seguem o processo binário de divisão sendo então reconhecidas como gametócitos (RUDZINSKA et al., 1979; MEHLHORN & SCHEIN, 1980; MEHLHORN & SCHEIN, 1984). Ao serem ingeridos pelos carrapatos, os gametócitos dão origem ao processo de gametogonia, ainda na luz intestinal, diferenciando-se primeiramente em gametas. Estas formas celulares são polimórficas, apresentando de cinco a sete projeções citoplasmáticas. Kock (1906) foi quem primeiro descreveu os gametas (MEHLHORN & SCHEIN, 1984). Trabalhos mais recentes confirmaram as suspeitas iniciais de Kock (1906) sobre os gametas. Schein (1975) os descreveu para as espécies de *Theileria*, Friedhoff & Buscher (1976) para a *B. bigemina* e Mehlhorn & Schein (1984) para *B. equi*.

Os gametas, após a diferenciação, se unem aos pares e se fundem, dando origem ao ovo ou zigoto. Ainda na luz intestinal do carrapato vetor, ocorre o desenvolvimento de um cineto (oocineto), que penetrará na parede intestinal (MEHLHORN & SCHEIN, 1984). O oocineto é uma forma celular móvel e invasiva, que penetra pela parede intestinal dos carrapatos e produz “zoítas” que, através da hemolinfa, atingem outros tecidos como os músculos, túbulos de Malpigi, vários outros órgãos e, principalmente, os ovários no gênero *Babesia*. No citoplasma das células destes órgãos, como também em hemócitos, multiplicam-se pelo processo de fusão múltipla, dando origem a inúmeros outros cinetos, os esporocinetos, fazendo parte do processo inicial de multiplicação por esporogonia. Estes esporocinetos, que também são móveis, após o rompimento da célula infectada, ficam livres e invadem novas células, dando origem a novas gerações de esporocinetos (HOLBROOK et al., 1968; PFEIFER et al., 1992; LINHARES, 1994).

A reprodução sexuada ocorre no carrapato de forma semelhante à descrita para a *B. caballi*, porém a infecção do carrapato ocorre no estágio de larva ou de ninfa e a transmissão se dá no estágio seguinte. A transmissão transovariana ainda não foi demonstrada para a *B. equi* (SCHEIN et al., 1981; FRIEDHOFF, 1988).

Os cinetos de *B. equi*, originados do zigoto pela reprodução sexuada, passam da luz intestinal para a hemolinfa, e atingem diretamente as glândulas salivares do carrapato. No ácino da glândula salivar, se multiplicam pelo processo de esporogonia, que se completa após a ecdise, por volta do quinto dia de fixação do novo estágio do carrapato no hospedeiro vertebrado. Milhares de esporozoítas são então liberados pela saliva do carrapato (MEHLHORN & SCHEIN, 1984).

O esporonte, na glândula salivar, aparentemente, estimula o ácino infectado a uma hipertrofia acentuada, aumentando seu diâmetro até 300 µm (MOLTMANN et al., 1983). *B. equi* não apresenta fase de multiplicação em outros tecidos do carrapato (MEHLHORN & SCHEIN, 1984).

2.1.3 Formas de Transmissão

A distribuição da *B. equi* é mundial, atingindo 90% do rebanho Equino localizado do paralelo 50° Norte a 40° Sul, ou seja, quase toda região tropical e subtropical do mundo (NEITZ, 1956; CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1974; NIKOL'SKII et al., 1979; CHEVRIER et al., 1979; FRIEDHOFF, 1982; LINHARES, 1994).

A classificação, segundo Levine et al (1989), é a seguinte:

Reino: Protista

Sub Reino: Protozoa (Goldfuss, 1918)

Filo: Apicomplexa (Levine, 1970)

Ordem: Proplasmorida (Wenyon, 1926)

Família: Babesiidae (Poche, 1913)

Gênero: *Babesia* (Starcovici, 1893)

Espécie: *Babesia equi* (Laveran, 1901)

Babesia caballi (Natal & Strickland, 1910)

A *B. equi* apresenta características como a esquizogonia exoeritrocítica em linfócitos e a presença tanto de cistótoma quanto de uma estrutura tubular em trofozoítos (SIMPSON et al., 1967; FRERICHS & HOLBROOK, 1974). Cox (1996) comenta a possibilidade de uma nova denominação para *B. equi* na família Nicollidae, e o nome proposto seria *Nicollia equi* (MEHLHORN & SCHEIN, 1984).

Quanto à sua transmissão, a *B. equi* diferencia das outras babesias, sendo transmitida de forma biológica, transestadial e intraestadial, mecânica também chamada de iatrogênica e transplacentária, as quais serão comentadas a seguir.

Na transmissão biológica, a enfermidade é transmitida, principalmente, por carrapatos dos gêneros *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus* e *Boophilus* (KNOWLES, 1988).

Quanto à transmissão transestadial, Kreier (1977) afirmou que o carrapato em qualquer estágio da sua vida ingere trofozoítas e gametócitos. Eles encistam na musculatura da cavidade corporal e ficam aí até desencistarem, e se deslocam para as glândulas salivares, onde são produzidas novas formas infectantes. Isto ocorre quando o carrapato se alimenta em um novo hospedeiro.

Sipael et al. (1962), estudando a transmissão mecânica, relataram que as babesias podem ser transmitidas mecanicamente por agulhas e moscas que parasitam os cavalos; também devem ser citados Gererstenberg et al. (1998), que afirmaram que a transmissão também pode ocorrer por moscas, mosquitos e instrumentos veterinários, mas sem serem capazes de manterem uma área endêmica.

Potgieter et al. (1992) comentaram, quanto à transmissão transplacentária, que este tipo de transmissão já foi reconhecida na África do Sul e que ela pode ser responsabilizada por abortos devido à febre alta.

Já a novidade é a possível transmissão da *Babesia equi* pelo carrapato *Boophilus microplus* (CUNHA, 1993; GUIMARÃES et al., 1998). Estes autores trabalhando com infecção experimental em laboratório, chegaram a esta conclusão sendo que Guimarães et al., 1998, após microfotografias eletrônicas.

Abdoon (1992b) comenta que dos 1.344 carrapatos coletados de eqüinos originados de Khartoum, no Sudão, 97,4% eram *Hyalomma anatolicum anatolicum*, e 2,6% *H. dromedarii*, *H. rufipes* e *R. evertsi*; 35,5% dos ovos das fêmeas deste carrapato foram positivos para vermiculos de *Babesia sp*, enquanto que somente 3,7% das fêmeas apresentavam vermiculos de *Babesia sp*. em suas hemolinfas.

Quando da transmissão da *B. equi* no Velho Mundo, pelo menos oito espécies de carrapatos dos gêneros *Dermacentor*, *Hyalomma* e *Rhipicephalus* atuam como vetores. A transmissão é do tipo transestadial, sendo que, geralmente, a infecção ocorre na ninfa e a transmissão é feita pelo adulto (FRIEDHOFF, 1988; FRIEDHOFF et al., 1990). A transmissão intra-estadial de *B. equi* foi verificada apenas para *D. marginatus*, pela qual o macho se infecta e, devido à sua motilidade e longevidade, posteriormente transmite a infecção para outro animal segundo Budnik citado por Friedhoff (1988), Guimarães et al. (1998) e Stiller et al. (1980). Outra forma incomum de transmissão é a observada no *H. detritum* que, mesmo sendo um carrapato monoxeno, transmite a infecção de estágio a estágio, com a participação dos machos que podem passar de um animal para o outro (FRIEDHOFF, 1988. GUIMARÃES et al., 1998; STILLER & COAN, 1995).

No Marrocos, a *B. equi* foi isolada de carrapatos adultos naturalmente infectados da espécie *H. marginatum* (MOREL, 1981; MOLTMANN et al., 1983).

2.2 Clínica Médica e Patologia Clínica

Na babesiose, a febre é intermitente e varia de medianamente alta a hiperpirexia, de 39,5°C a 42°C (SIPAEL et al., 1962). Retief (1964), Rudolph (1971) e Mahonet et al. (1977) acrescentaram, que também pode ocorrer hemoglobínúria nos casos mais graves.

Em função das lesões hepáticas e da anemia, que ocorrem comumente, são encontradas mucosas pálidas e ou ictéricas, equimoses e edemas nos membros, além de petéquias. A babesiose causada por *B. equi* pode também se manifestar com o quadro de abdome agudo, com diarreia, constipação e fezes ressecadas, e é isto que relata Little John (1963) citado por Bone et al. (1963).

Holbrook (1969) comentou que os casos agudos de Babesiose por *B. equi* resultam na destruição dos eritrócitos, primariamente resultado da intensa multiplicação intraeritrocitária, advindo daí a morte dos animais pela severa anemia.

O diagnóstico da babesiose equina pode ser feito com a junção da sintomatologia clínica e com os achados anatomopatológicos. No quadro agudo, serão encontradas icterícia e edema subcutâneo, coleção de líquidos nas cavidades, hepato e esplenomegalia, edema pulmonar e petéquias de serosas e mucosas, assim como tumefação e hemorragias de linfonodos. Microscopicamente podem ser encontradas proliferações de células reticuloendoteliais em todos os órgãos, e a presença de eritrócitos parasitados. O fígado apresenta necrose centro tubular, alargamento de sinusóides e infiltração leucocitária. No rim, o epitélio tubular apresenta-se degenerado e com deposição de hemoglobina. O diagnóstico definitivo da babesiose equina é possível a partir da detecção dos parasitas em esfregaços sanguíneos corados (MAHONET et al., 1977).

IBANEZ et al. (1979) comentaram que a babesiose equina talvez seja uma das principais enfermidades que acometem equinos de esporte, pois determina a queda de desempenho, justamente quando eles estão preparados para a competição. O estresse provocado pelo treinamento induz a reagudização de parasitemias, com o desenvolvimento de anemias que diminuem o rendimento atlético dos animais.

Knowles et al. (1980) citam, como outros autores, que a babesiose equina caracteriza-se por apresentar uma forma aguda, na qual os animais desenvolvem sintomas típicos de uma anemia hemolítica progressiva. E uma forma crônica, na qual o equino torna-se portador, muitas vezes, assintomático. Apesar da gravidade da infecção aguda, a maioria dos animais atravessa esta fase e passa a desenvolver a forma crônica da enfermidade, podendo sofrer reagudizações em situações que determinem diminuição da taxa de anticorpos, como o estresse (IBANEZ et al., 1979) ou tratamentos com produtos à base de corticóides (FRERICHS et al., 1969; IBANEZ et al., 1976; AMARAL et al., 1990).

Nos potros, a babesiose neonatal é caracterizada por anorexia e letargia, anemia com icterícia grave, antes ou pouco depois da ingestão do colostro (ERBSLOH, 1975; DE WAAL, 1992).

Os animais portadores, que desenvolvem a fase crônica da enfermidade, constituem-se no maior problema para o diagnóstico, uma vez que apresentam sintomas inespecíficos e parasitemias baixas, sendo o parasito dificilmente detectado em esfregaços sanguíneos (DE WAAL et al., 1987).

Na forma crônica da babesiose não há histórico ou sinais clínicos característicos. Os cavalos podem apresentar ligeira inapetência, mau desempenho com queda de escore corporal, além de falência renal (DE WAAL, 1992), pneumonia (TAYLOR et al., 1969), infertilidade e ou subfertilidade dos garanhões (LITTLE JOHN, 1963). Como resultado da hiperpirexia, pode ocorrer o aborto. Infecções intra-uterinas no feto parecem ser comuns e também podem levar ao aborto (DE WALL, 1992).

Também na área reprodutiva, a enfermidade tem sido reconhecida como causa de reabsorções embrionárias e abortos em éguas (CORRÊA et al., 1978).

A intensidade da hemoglobínúria vai variar de intensidade nos casos clínicos de babesiose por *B. equi*, segundo Taylor et al. (1969). A neutropenia e a linfopenia são características de uma infecção aguda pelo parasita *B. equi* (RISTIC, 1985).

As altas concentrações da bilirrubina plasmática são motivo de comentários por Ristic (1985), em função da hemólise severa e dos danos hepáticos acentuados, ocorrido nos animais acompanhados por ele. Segundo Allen et al. (1975) e De Wall et al. (1987), poderá ocorrer anemia com trombocitopenia e redução da hemoglobina, como em todas as infecções por parasitos do gênero *Babesia* nos eqüinos. De Wall (1987) também observou hipofibrinogenia, hiperbilirrubinemia e a diminuição do ferro e do fósforo sérico.

Duncan et al. (1982), Colles (1984) e Kaneko et al. (1997), relataram que nas doenças hemolíticas pode ocorrer insuficiência renal, com a conseqüente uremia, creatinemia, glicosúria e baixa densidade da urina, que pode variar até a hipostenúria ou a isostenúria.

Rudolph (1971) observou apenas anemia do tipo normocítica normocrômica e, no leucograma encontrou, linfopenia, eosinopenia e monocitose. Ferreira Neto et al. (1981), Shalm (1975) e Jain (1993), comentaram que, diante de uma lesão renal, a eritrogênese fica prejudicada, aparecendo às anemias hipocrômicas. Schein (1988) relatou que, nos casos agudos de *B. equi*, ocorreram anemias dos tipos normocítica normocrômica.

Ferreira Neto et al. (1981) e Jain (1993), explicaram que quando um animal sofre um estresse fisiológico será observado no seu leucograma, leucocitose com neutrofilia, eosinopenia e linfopenia. Quando o leucograma for inflamatório, além das características do hemograma de estresse, ocorrerá um desvio para a esquerda e as fases leucocitárias de Schilling.

Shalm (1975) e Kaneko et al. (1997), indicaram o aumento do fibrinogênio no sangue no início de qualquer inflamação e a hipofibrinogenia, nos comprometimentos hepáticos.

Kaneko et al. (1997), explica que as enzimas aspartato amino transferase e a alamina amina transferase são enzimas mitocondriais, importantes no ciclo de Krebs. Quando existem injúrias, por exemplo, infecções ou toxinas que resultam em lesão da membrana celular e perda dos componentes citoplasmáticos e mitocondriais para o plasma, observa-se o aumento destas enzimas no mesmo. Estas enzimas não são tecidos específicos, ou seja, elas são encontradas em grande quantidade no fígado, na musculatura esquelética e cardíaca, nos eritrócitos e ainda nas células da mucosa intestinal.

Outra enzima intracelular que merece atenção é a lactado desidrogenase (LDH). Por ser uma enzima intracelular, sua elevação é indício de lesão tissular com a conseqüente liberação da enzima na circulação. A lesão pode ser desde uma simples anóxia a uma necrose celular severa, produzindo-se, para tanto, diversos graus da elevação da atividade enzimática no soro. Além disso, quando se alteram os níveis séricos de LDH total, a contaminação da isoenzima predominante possibilita a identificação do órgão comprometido: o fígado, o coração, a musculatura esquelética e ou as hemácias (KANEKO et al., 1997).

A fosfatase alcalina (FA) é encontrada em diversos tecidos, tais como ossos, fígado, mucosa intestinal, placenta e rim. Ela estará aumentada nas éguas gestantes e potros com menos de um ano de idade sem estar associada a nenhum distúrbio de saúde. Nas crises gastrintestinais e nos distúrbios hepáticos teremos o aumento desta enzima, além das doenças ósseas (KANEKO et al., 1997).

A uréia é a principal forma pela qual o nitrogênio protéico, depois de degradado pela urease, é excretado do organismo, por filtração glomerular. A produção da uréia ocorre quase que exclusivamente no fígado. A uréia, juntamente com a creatinina, fornece um indicador grosseiro da alteração na função renal (KANEKO et al., 1997).

Já a creatinina é derivada do uso cíclico de fosfocreatina, resultando na produção de fosfato inorgânico e creatinina. No animal em repouso, este processo ocorre em uma taxa relativamente freqüente. A massa muscular absoluta e o nível de atividade física podem influenciar a taxa de produção de creatinina e, assim, na concentração sérica, enquanto a

creatinina sérica pode estar ligeiramente elevada em indivíduos atléticos, comparativamente aos indivíduos sedentários. A creatinina é normalmente excretada pelos rins, principalmente por filtração glomerular. Alterações no fluxo sanguíneo renal, causadas por redução no volume de líquido efetivamente circulante, produzem elevação na creatinina e na uréia sérica, sendo considerado então, azotemia pré-renal. Este quadro ocorre freqüentemente em animais com enterite aguda, peritonite, insuficiência cardíaca aguda, perda de sangue maciça e, em algumas formas de cólica e em cavalos com síndrome de exaustão (KANEKO et al., 1997).

As bilirrubinas são os componentes endógenos mais usados para a avaliação da função hepática nos animais domésticos. Ela é um produto da degradação da hemoglobina presente nas hemácias após terem sido destruídas pelo sistema retículo endotelial. A bilirrubina circulante é então extraída do plasma pelos hepatócitos e conjugada com o ácido glicurônico antes de ser excretada na bile. Antes de sofrer este processo de conjugação, ela é denominada bilirrubina livre ou indireta. Após sofrer este processo, ela é chamada então de bilirrubina conjugada ou direta. Devemos lembrar que nas hemólises encontraremos hiperbilirrubinemia livre causada pela super produção da bilirrubina (COLLES, 1984; SAVAGE et al., 2001).

Não se deve esquecer que o cavalo em jejum de três dias pode ter uma hiperbilirrubinemia livre três vezes o nível basal e que 24 horas após o início da alimentação voltará ao normal (COLLES, 1984; KANEKO et al., 1987; SAVAGE, 2001).

A dosagem plasmática da proteína total é especialmente útil na detecção das infecções crônicas, na avaliação de crises abdominais e, ainda, na avaliação da hemoconcentração. Pode se observar ainda a hipoproteinemia nos casos de distúrbios hepáticos por redução da síntese de proteínas e ainda na ausência de transferência da imunidade passiva dos potros neonatos (KANEKO et al., 1997).

As proteínas séricas representam um grupo heterogêneo de substâncias de alto peso molecular que podem ser fracionadas por precipitação em albumina e globulina. Utilizando-se a eletroforese conseguem-se até 22 frações protéicas distintas. Na eletroforese de rotina, separam-se principalmente a albumina e a globulina, que podem ser separadas ainda em alfa 1 e alfa 2, beta globulina, que também se separa em beta 1 e beta 2, gamaglobulina e fibrinogênio. Este último, o fibrinogênio, só ocorre no plasma (KANEKO et al., 1997).

As proteínas são formadas a partir dos aminoácidos da dieta. O fígado sintetiza a albumina alfa, a beta globulina e o fibrinogênio. A gama globulina é formada no sistema retículo endotelial e o fibrinogênio pode ser produzido também na medula óssea (KANEKO et al., 1997).

A albumina, sob circunstâncias normais, é produzida pelo fígado e responsável, em conjunto com íons com o sódio, com o cloro e com outras proteínas plasmáticas, pela manutenção da pressão oncótica no sistema circulatório. Baixas concentrações de albumina são associadas com um aumento do risco de edema, que ocorre normalmente nas áreas do prepúcio, ventre e porções distais dos membros (KANEKO et al., 1997).

A fração globulina da proteína plasmática fornece a informação sobre o grau de resposta inflamatória. A fração globulina da proteína plasmática é composta por frações α globulinas (lipoproteínas, proteínas de fase aguda), β -globulina (proteínas, que tem ferro, complementos), γ -globulina (imunoglobulinas) e a gamaglobulina reflete a quantidade de anticorpos do soro. A relação entre elas, que se situa ao redor de 1,5, indica principalmente o desvio na produção de anticorpos (KANEKO et al., 1997).

2.2.1 Anatomopatologia

Quanto às alterações anatomopatológicas da babesiose nos equinos pode-se observar segundo Roberts et al. (1962) e Mahonet et al. (1977), edemas dos tecidos subcutâneos e subserosos, anemia e icterícia, emaciação variada, hepato e esplenomegalia, coloração dos rins, que varia do pálido ao marrom-avermelhado, tamanho renal aumentado, hidroperitônio;

hidrotórax e hidropericárdio, com hemorragia no epicárdio e endocárdio; congestão e edema dos pulmões e aumento dos linfonodos. Segundo os autores, a histopatologia nos revela a congestão e o edema dos pulmões e a necrose centrolobular com estase biliar.

2.3 Métodos de Estudos Epidemiológicos

Jorner & Donnelly (1979) comentaram as inter-relações entre os componentes do sistema: carrapato vetor-*Babesia*-hospedeiro vertebrado-ambiente; os quais apresentam, em condições naturais, uma tendência de equilíbrio, permitindo a manutenção do ciclo dentro do ecossistema enzoótico.

O tamanho da população e a dinâmica dos carrapatos vetores, o grau de exposição dos hospedeiros vertebrados e a contaminação dos vetores, são sumamente importantes nos estudos epidemiológicos. Estes dados, somados aos fatores ambientais e ao manejo, possibilitam o conhecimento da distribuição geográfica da enfermidade, permitindo uma melhor avaliação da importância econômica e podendo fornecer dados para um melhor controle entre as áreas livres e enzoóticas (YOUNG, 1988; FAO, 1991). As taxas de incidência e prevalência são essenciais para a quantificação populacional do problema (YOUNG, 1988).

2.3.1 Cálculo da Probabilidade de Infecção

Mahonet (1969) comentou a aplicação de modelos matemáticos com a finalidade de previsão de ocorrência de surtos para babesiose bovina. Assim, os estudos das correlações entre hospedeiro vertebrado o vetor e o parasito em bovinos têm mostrado uma maior ação patogênica do parasito para animais adultos (SMITH et al., 1978 e SPATH, 1986). James (1988) comentou que os animais com menos de um ano de idade possuem um fator de resistência inata que lhes confere uma maior resistência as babesioses. Donnelly et al. (1980) relataram a imunidade ativa desenvolvida com a infecção natural.

A partir daí, foi estabelecido o conceito de estabilidade enzoótica, que é o retrato da situação epidemiológica das populações em situações em que há a infecção natural nos primeiros meses de vida, quando são menos resistentes à doença, pois haverá o desenvolvimento da imunidade que os protegerá futuramente contra os desafios de contaminação por este agente. Isto, então, caracteriza uma situação de baixo risco de surtos (MAHONET & ROSS, 1972).

Tanto os bovinos como os eqüinos apresentam maior resistência à doença quando nos primeiros meses de vida, assim afirmaram Gautam & Dwivedi (1976) e Hourrigan & Knowles (1979), Heidrich-Joswig (1982). Segundo Retief (1964) e Friedhoff et al. (1990) relataram que os animais, uma vez infectados por *B. equi*, permanecerão portadores por toda a vida.

A transmissão somente se efetiva em espécies de carrapato susceptíveis à infecção, que conseguem uma elevada produção de esporozoítas nas glândulas salivares. Então, para detectar-se o real potencial de transmissão da espécie é recomendado que se verifique a carga de infestação diária nos hospedeiros vertebrados e a determinação da taxa de infecção alcançada (MAHONET, 1969).

Mahonet (1969) e Mahonet & Ross (1972), em função destes conceitos, adaptaram um modelo matemático para determinar a taxa de inoculação diária do parasito pelo vetor no hospedeiro vertebrado, objetivando prevenir o risco de surto pela doença em uma área.

2.4 Métodos de Diagnóstico

O diagnóstico laboratorial também pode ser feito por meio de diversos testes sorológicos já estudados, destacando-se a fixação de complemento (HIRATO et al., 1944). Outros testes podem ser utilizados, como a imunodifusão em gel de ágar, a inibição de fluorescência, a imunofluorescência indireta (MADEM & HOLBROOK, 1968), a aglutinação capilar (MALHOTRA et al., 1979), o teste intradérmico (MALHOTRA et al., 1979), a contra-eletroforese (PERIOLO et al., 1982); ELISA (WEILAND, 1986), o Western Blotting (REINHAARD & DAEMEN, 1992).

Já o prognóstico deve ser acompanhado pelo hemograma segundo Shalm (1975), Jain (1993) e Ferreira Neto et al., (1981) e do perfil bioquímico renal, hepático e muscular (KANEKO et al., 1997).

No Brasil, o primeiro caso foi notificado à Sociedade de Medicina e Cirurgia de São Paulo em 1910, por Carini, baseado nas manifestações clínicas do equino e na morfologia do parasito encontrado no interior das hemácias.

Em 1986, quando Tenter & Friedhoff analisaram o soro de 20 cavalos provenientes dos estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro, encontraram a prevalência de 72% de soropositivos para *B. equi* e 64 % para *B. caballi* utilizando teste de imunofluorescência indireta.

Foi observado, no Setor de Equinocultura da Fazenda do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que 96,7% da soropositividade era para *B. equi* e 67% para *B. caballi*, por meio do teste de fixação de complemento, executado no Instituto de Parasitologia da Universidade de Hannover, na Alemanha (PFEIFER BARBOSA, 1993).

Na microrregião de Goiânia, no Centro-Oeste Brasileiro, Linhares (1994), utilizando a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), registrou prevalências de 94% para *B. equi* e 90,8% para *B. caballi*, caracterizando a área como de estabilidade enzoótica. Os equinos examinados eram criados, como em todo Brasil, da forma extensiva ou semi-intensiva.

Em Minas Gerais, em área endêmica para babesiose equina, Ribeiro et al. (1995) monitoraram 61 potros, que foram acompanhados semanalmente, do nascimento ao desmame, por meio de esfregaço sanguíneo, da técnica hematológica do volume globular e das observações clínicas, determinando, assim, a dinâmica da infecção por *B. equi* e *B. caballi*. O período de partos das éguas ocorreu nos meses de agosto a dezembro, coincidindo com a época de altas infestações de instares de ixodídeos nas pastagens, com a conseqüente e imediata infestação dos neonatos. Os ixodídeos encontrados foram das espécies *D. nitens* e *A. cajannense*. Entre os potros, 13% apresentaram hemácias parasitadas na primeira semana de vida e 80,3% dos animais sofreram infecção antes dos 42 dias de vida. As parasitemias variaram de 0,01% a 0,80% para *B. caballi* e 0,01% a 0,18% para *B. equi*, havendo uma flutuação periódica de aproximadamente duas semanas. O volume globular apresentou decréscimo por duas a três semanas, que variou de 8,8 % a 51,4% em relação ao valor inicial. Bittencourt et al. (1997) avaliaram na microrregião do Grande Rio e Itaguaí no estado do Rio de Janeiro 78 equinos pela técnica de fixação de complemento e 84,6% apresentaram anticorpos circulantes para *B. equi* e 93,6% anti *B. caballi*, o que caracteriza esta área como enzoótica e de risco para animais oriundos de áreas livres de carrapatos.

No Brasil, segundo Kerber et al. (1997) a piroplasmose é endêmica, principalmente nos criatórios a pasto. Ainda segundo estes autores no estado de São Paulo, 90% dos equinos das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste são soropositivos para as babesioses quando criados extensivamente. O teste utilizado foi o de fixação de complemento e as espécies de carrapatos encontradas parasitando estes animais foram *A. nitens*, *A. cajannense* e *B. microplus*.

Botteon (1996), estudando a influência dos sistemas de criação de equinos na prevalência da *Babesia equi* no estado do Rio de Janeiro, sugeriu que se faça a premunição

dos rebanhos eqüinos susceptíveis quando não houver a necessidade de se manter o rebanho soronegativo. Mas alerta sobre a necessidade de mais pesquisa para se estabelecer uma técnica segura. Nos sistemas de criação em que ocorrem prevalências elevadas, os riscos de manifestações clínicas da doença são pequenos e a convivência com o parasito é necessária, visto que a sua erradicação é quase impossível.

Heuchert et al. (1999) testaram, pela técnica de imunofluorescência indireta, seis haras representativos das formas mais comuns de se criar o cavalo no Brasil. Os resultados indicaram que nos primeiros dez meses de vida 100% dos animais se tornaram sorologicamente positivos para *B. caballi*. No caso da *B. equi*, os anticorpos persistiram até quatro meses.

Costa Pereira et al. (1999) realizaram uma detalhada avaliação sobre a prevalência de *B. equi* e *B. caballi* em diferentes manejos e estabelecimentos de cavalos atletas de corrida, utilizando a pela técnica de fixação de complemento em 452 amostras de sangue de cavalos da raça Puro Sangue Inglês, que competiram no Jockey Club Brasileiro, na cidade do Rio de Janeiro, de 1995 a 1997. Dos animais estudados e sorologicamente positivos no TFC, 70% apresentaram queda de desempenho esportivo.

Oliveira (2002) relatou que em região de estabilidade enzoótica existe uma elevada população assintomática que se transforma em reservatório potencial para *B. equi*. Animais em estado assintomático de infecção por *B. equi* não apresentam variações no eritrograma que possam ser atribuídas unicamente ao parasito. As condições de manejo, bem como a localização geográfica de um plantel, são relevantes no que tange às alterações no leucograma em animais portadores assintomáticos para *B. equi*.

Cunha (1993) trabalhou com o intuito de padronizar a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para sorodiagnóstico e também para relacionar resultados de sorologia com quadro hematológico e quantificar a prevalência de eqüinos soropositivos na Região Sul do estado do Rio Grande do Sul. Concluiu que os testes sorológicos no diagnóstico individual da babesiose eqüina têm a sua validade aumentada quando associada à epidemiologia, ao exame clínico e ao exame direto para pesquisa de parasitos. A temperatura corporal, o hematócrito, a presença de parasitos em esfregaços sanguíneos e o título de anticorpos são importantes dados no monitoramento de eqüinos com a babesiose. A reação de imunofluorescência indireta é sensível e específica na detecção de anticorpos anti-*B. equi*, podendo ser utilizada para estudos epidemiológicos para a babesiose eqüina.

Em pesquisas envolvendo o desenvolvimento de parasitemia de *Babesia sp.*, os principais parâmetros utilizados no monitoramento dos animais experimentais são a temperatura corporal, o hematócrito e a presença de parasitas em esfregaços sanguíneos (MAHONET et al., 1977; DE WAAL, 1987; BOTEON, 1996; MUJICA, 2002; OLIVEIRA, 2002; BOTEON, 2003). A observação dos parasitas é feita em esfregaços sanguíneos corados. A coloração de Giemsa é amplamente utilizada no exame direto de hematozoários. Kawamoto (1991a) indicou o uso de fluorocromos, como a laranja de acridina, para o diagnóstico de *Plasmodium sp.*, alegando que este tipo de coloração resulta em reações mais fáceis e rápidas de interpretar, consumindo menos tempo na detecção do parasito do que a coloração com Giemsa. Este autor sugeriu que métodos semelhantes possam ser usados também para outros hematozoários.

Ainda sobre a técnica de laranja de acridina é possível entrar em alguns detalhes. O “*Quantitative Buffy Coat*” (QBC) é um método empregado para a pesquisa direta de hemoparasitas. Foi adaptado para o diagnóstico da malária causada pelo *Plasmodium falciparum*, a partir da técnica do micro-hematócrito. Fundamenta-se na pesquisa de hemoparasitas marcados com uma substância fluorescente (laranja de acridina) sob a incidência da luz ultravioleta após a centrifugação da amostra de sangue em tubo de micro hematócrito, com a finalidade de separar os componentes do sangue em camadas. A procura dos hematozoários se faz examinando na faixa superior da camada das hemácias imediatamente abaixo do botão leucocitário, onde há uma concentração dos parasitas. Este método apresenta maior sensibilidade no diagnóstico de hemoparasitas, em relação às preparações coradas (WARDLAW & LEVINE, 1983; LEVINE et al., 1989; CUNHA, 1993).

Mahonet (1969) propôs o método de preparações sanguíneas espessas, como forma de aumentar a sensibilidade na detecção de *B. bigemina* e *B. bovis*, sendo considerado simples e prático. De Waal (1992) verificou o mesmo com relação a *B. caballi*.

Potgieter et al. (1992) comentaram que, apesar de práticos e específicos, os esfregaços sanguíneos são de baixa sensibilidade para a detecção das infecções inaparentes. Pelo esfregaço sanguíneo pode-se calcular a parasitemia pela contagem das hemácias infectadas em relação às não infectadas.

Maden & Holbrook (1968) descreveram pela primeira vez a RIFI para o diagnóstico da babesiose equina. Trabalharam com antígenos de *Babesia caballi* concluindo que as reações são específicas, não havendo reação cruzada com soro de animais infectados com *Babesia equi*. Reações fortemente positivas são facilmente distinguidas, no entanto, considerável experiência é necessária para diferenciar entre reações fracamente positivas e negativas.

Após a publicação do primeiro caso de babesiose equina diagnosticada na Austrália (CHURCHILL & BEST, 1976), a RIFI passou a ser utilizada naquele país por Callow et al. (1979) como instrumento de investigação, a exemplo do que já vinha sendo feito para a babesiose bovina.

A partir de 1969, como resultado de uma campanha de erradicação da babesiose equina nos EUA, o teste de fixação de complemento (TFC) foi adotado como teste padrão na detecção de anticorpos anti-*B. equi* e *B. caballi* em equinos que são importados pelo EUA, e também por outros países livres da enfermidade (TAYLOR et al., 1969; KNOWLES et al., 1980).

Desde 1980 vários trabalhos têm sido desenvolvidos comparando as técnicas de TFC e RIFI (DONNELLY et al., 1980; SOULER et al., 1984; WEILAND et al., 1984), concluindo que a RIFI é mais sensível, apresentando títulos mais altos por um período mais prolongado do que o TFC, durante a fase latente da infecção. No entanto, o TFC apresenta maior especificidade. De acordo com estas considerações, a associação do TFC com a RIFI foi recomendada no diagnóstico da babesiose equina por Weiland et al. (1984), Kutler et al. (1988), Tenter et al. (1986) e Weiland (1986).

O motivo de exames falso negativo no TFC é a presença da imunoglobulina da classe das IgG (T), que não fixa complemento, e é bastante encontrada no soro de equinos (McGUIRE et al., 1971). As imunoglobulinas do grupo das IgG que fixam o complemento são a IgG1 e IgG3 (ROITT, 1998).

Segundo BOSE et al. (1995), o teste de RIFI é um dos métodos mais utilizados, sendo utilizado no diagnóstico de todas as espécies do gênero *Babesia*. Comparado com o TFC, apresenta maior sensibilidade e especificidade (DONNELLY et al., 1980). Este método pode detectar anticorpos já a partir do sexto dia pós-infecção (DE WAAL & POTGIETER, 1987) e com uma única infecção os anticorpos podem ser detectados um ano e meio após a inoculação (WEILAND, 1986, KUTTLER et al., 1988).

O teste ELISA “Enzyme Linked Immunosorbent Assay” é mais sensível na detecção de portadores assintomáticos, mas o TFC é ainda o mais específico (BRUNNING, 1996). ELISA é o método sorológico mais sensível e menos específico para os portadores assintomáticos. Quando comparado ao TFC e a RIFI, ele apresenta maior sensibilidade, mas verificam-se reações cruzadas entre as espécies de *Babesia*, como a *Babesia equi* e a *Babesia caballi* (SOULER et al., 1984).

Rehbein & Heidrich-Joswig (1983) observaram que a produção de anticorpos é dependente da idade, isto é, à medida que os animais tornam-se mais velhos, passam a apresentar uma resposta sorológica mais rápida, com títulos mais altos, por um período de tempo maior. Por outro lado, para Tender et al. (1988), a prevalência de soropositivos de diferentes grupos de idade revelou um significativo declínio de anticorpos por TFC em animais com mais de três anos de idade. Pela fixação de complemento, o título, para ambas as espécies de *Babesia*, declinou gradualmente com o incremento da idade dos animais. Entretanto, a maioria dos animais com mais de nove anos de idade foi positiva. No entanto, nenhuma diferença na prevalência de soropositivos entre grupos de diferente idade pode ser demonstrada pela RIFI, mas o gradual declínio do título de anticorpos com o incremento da idade foi altamente significativo para *B. equi* e *B. caballi*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

As coletas das amostras de sangue, bem como o levantamento dos casos clínicos no período de 1995 a 2001, foram realizadas no Regimento Escola de Cavalaria Andrade Neves (REsC) do Exército Brasileiro, situado na Vila Militar, Rio de Janeiro, RJ.

As análises parasitológicas foram realizadas nos Laboratórios de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e no Laboratório de Patologia Clínica, do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA), em Minas Gerais.

Os exames bioquímicos de creatinina e desidrogenase láctica, a dosagem de proteínas totais, albumina, globulina, e relação albumina globulinas foram realizados no Laboratório de Patologia Clínica do Departamento de Medicina Veterinária (DMV/ UFLA). As bilirrubinas, a fosfatase alcalina e a aspartato amino transferase, foram dosadas no Laboratório do Instituto de Biologia do Exército, localizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

Os exames sorológicos de reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para *B. equi* foram realizados no Laboratório de Parasitologia do DMV/UFLA.

3.2 Animais

Para melhor compreensão do quadro atual dos animais e da nosologia estudada buscou-se conhecer retrospectivamente o histórico dos animais do Regimento e da ocorrência de babesiose. Para tanto, utilizaram-se os dados de ocorrência de quadro clínico de babesiose no período de 1995 a 2001. O período de 1995 a 1998 foi resgatado a partir dos Relatórios de Ocorrências Clínicas, de confecção semestral e no período de 1999 a 2001, das fichas clínicas da Seção Veterinária do Regimento Escola de Cavalaria.

No experimento foram utilizados 85 animais do Esquadrão do Cerimonial do Regimento Escola de Cavalaria do Exército Brasileiro, que formam o plantel. Os animais estudados eram adultos, sendo 47 machos castrados e 38 fêmeas. O animal mais novo nasceu em 1998 e o mais velho em 1978. A idade média dos animais estudados foi de 11 anos. O tipo físico variou do oligomorfo ao hipermétrico, com o peso variando em torno de 400 kg. Eram animais aparentemente clinicamente sadios e utilizados em atividades de instrução militar e de pólo.

Ao chegarem da região Sul do Brasil, os cavalos passam por uma fase de adaptação e treinamento. Assim, os animais sofrem mudanças radicais no seu hábito de vida; do criatório extensivo nos campos do Sul, passam ao confinamento estrito em pequenos boxes, alguns em baias, para o resto de suas vidas. Nos boxes não há cama, ficando os cavalos sobre o paralelepípedo, enquanto nas baias observa-se pouca cama.

Como será visto a seguir, o espaço limitado, o capim de qualidade e em quantidade insatisfatória, os concentrados altamente protéicos e a mineralização variada, são alguns dos fatores ou dificuldades enfrentadas por estes animais, além do clima quente e úmido e da mudança dos tratadores, seguidos de períodos sem atividade física.

Durante o período da coleta de amostras o clima apresentou-se sem chuva, com umidade relativa de 70%, temperatura média, de 30°C, o que é o usual na região durante o inverno.

Estes animais tiveram como dieta, o trato regulamentar do Exército, qual seja, equivalendo a 2% do peso vivo dos animais, com base na matéria seca, de acordo com o NRC (1989), composta por ração concentrada comercial peletizada de uso tradicional, fornecida às 5:00h, 13:00 e 20:00h, no total de seis quilogramas diários. O volumoso utilizado foi o feno

do capim Coastcross (*Cynodon dactylon*), fornecido três vezes ao dia; às 4:00h, 11:30h e 19:00 h. O suplemento mineral foi fornecido na quantidade de 30 g por animal /dia e a água *ad libitum*.

Para a avaliação do estado nutricional dos equinos foi usado o escore corporal segundo o protocolo descrito por Marek & Mócsy (1973) que divide os animais na categoria de caquético (1), magro (2), regular (3), bom (4), gordo (5) e obeso (6).

3.3 Procedimentos com as Amostras de Sangue e Soro

Foram coletadas amostras de sangue de todos os animais do Esquadrão Cerimonial do REsC, por punção da veia jugular, após a anti-sepsia local com álcool iodado. Foi utilizado o sistema *vacutainer*, com tubos siliconizados, após a venoclise para a obtenção do soro para as provas bioquímicas e sorológicas. O material com o coágulo retraído foi centrifugado a 5000 rpm por dez minutos e, então, o soro foi aspirado com pipeta e pêra. Após a sua identificação, foi armazenado à -18°C.

3.4 Confeção dos Esfregaços Sanguíneos para a Citoscopia

Para a confecção do esfregaço fino, utilizou-se uma gota do coágulo sangüíneo (STOBBE et al., 1991) em lâminas para microscopia, limpas e desengorduradas. Após a secagem, os esfregaços foram corados pelo kit Panóptico Rápido (Bioclim[®]) e foi executada a citoscopia, em microscópio óptico ZEISS, modelo AXIOPLAN, em objetiva Plana-Neofluar 100 X e ocular PL 10 X/25.

3.5 Exames Bioquímicos Séricos

A determinação da creatinina, da uréia e do lactato desidrogenase foi feita pelo método cinético, usando kits comerciais (Doles Reagentes). A proteína total e suas frações de albumina e globulina foram feitas pelo método do biureto, utilizando-se kits comerciais (Laboratório Analisa). As dosagens da aspartato amino transferase, das bilirrubinas e da fosfatase alcalina foram realizadas por espectrofotometria com utilização de kits comerciais (Laboratório Analisa).

3.6. Reação de Imunofluorescência Indireta

O teste sorológico para a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) foi empregado em 82 amostras de animais do experimento, devido a perda de três amostras, para a pesquisa de anticorpos anti-*Babesia equi*, utilizando-se o protocolo de Tenter & Friedhoff (1986), apud Botteon (2003).

As amostras foram retiradas do congelador, deixadas em temperatura ambiente por 10 minutos, homogeneizadas. Em seguida, utilizando-se a solução tampão fosfatada (PBS), procedeu-se à diluição (1:80) dos soros a serem testados, bem como dos soros controles negativo e positivo e o controle PBS. O corante azul de Evans foi adicionado na reação, a fim de se evitar possíveis ocorrências de fluorescência inespecíficas.

As reações foram interpretadas de acordo com a intensidade de fluorescência e não com a quantidade de pontos fluorescentes; e avaliadas em graduações entre forte e fracamente positivas. Os resultados assim expressos: quatro cruces (4+), três cruces (3+), duas cruces (++) , uma cruz (+) e negativas (-).

3.7 Análises Estatísticas

Os dados de ocorrência de casos clínicos foram avaliados a partir de um enfoque de epidemiologia analítica de caso-controle, em que os fatores de exposição considerados foram ser ou não do Esquadrão Cerimonial e possuir ou não atividade atlética. A avaliação dos dados em função do tempo seguiu um enfoque de epidemiologia descritiva. Os valores dos parâmetros bioquímicos, da idade e do escore corporal foram submetidos à análise estatística descritiva.

Os dados foram submetidos à análise de correlação de Pearson, segundo o procedimento CORR do *Statistical Analysis System - SAS* (SAS, 1996), à probabilidade de 5%. Os resultados dos testes de RIFI e da citoscopia sanguínea para *B. equi* foram comparados pelo teste não paramétrico de McNemam, de duas amostras relacionadas, utilizando-se o programa Bio Stat 2.0 (AYRES et al., 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo Retrospectivo da Babesiose Equina no Regimento Escola de Cavalaria (REsC).

Na avaliação dos dados das fichas clínicas da Seção Veterinária do REsC, apesar das *bias* e limitações impostas pelos estudos retrospectivos, principalmente quanto ao curto período de tempo e diferentes fontes/formas de apresentação, alguns fatos chamam a atenção.

A prevalência global da enfermidade calculada pelo número de casos clínicos no período de 1995 a 2001 no efetivo total do REsC, de 400 animais, foi de 8,25% (33). A prevalência de animais acometidos é diferente quando se comparam os animais pertencentes ao Esquadrão de Cerimonial, de 5,9% (23,6), dos demais animais, de 7,94% (31,8), sendo o *Odds Ratio* (aproximação do risco) calculado de 1,33, ou seja, o risco de um animal do REsC não pertencente ao Esquadrão Cerimonial ser acometido é 1,33 vezes maior que o risco dos animais do Cerimonial. Esse risco provavelmente advém do uso e manejo do animal, visto que, em tese, os animais do Cerimonial são menos exauridos e trabalhados dentro de uma rotina menos variável.

Esse risco será ainda maior se descontados os animais do Esquadrão Cerimonial utilizados para a prática do pólo, em número de vinte animais dos quais dois adoeceram neste período, o que elevaria o *Odds Ratio* para 1,81. Isto nos leva a inferir que o fator desencadeante da babesiose equina no REsC é o estresse provocado nos animais mais exigidos fisicamente. Isto poderia ser controlado se no condicionamento físico fosse incluída a orientação do Médico Veterinário, que preventivamente realizaria exames bioquímicos do perfil muscular e hemogramas.

Na Figura 1, pode ser visualizada uma seqüência epidemiologicamente inconsistente de ocorrências clínicas, que dá impressão de que os dados foram hiperestimados. É difícil explicar clinicamente a grande oscilação observada com doze casos em 1995, vinte e três em 1996, vinte casos em 1997, nenhuma ocorrência em 1998, dezessete casos em 1999, três em 2000, doze em 2001. Possíveis explicações seriam: erro de notificação, *bias* de aferição (mudança de padrão/técnica diagnóstica, mudança do aferidor), descontinuidade de acompanhamento, mudança de manejo, entre outros.

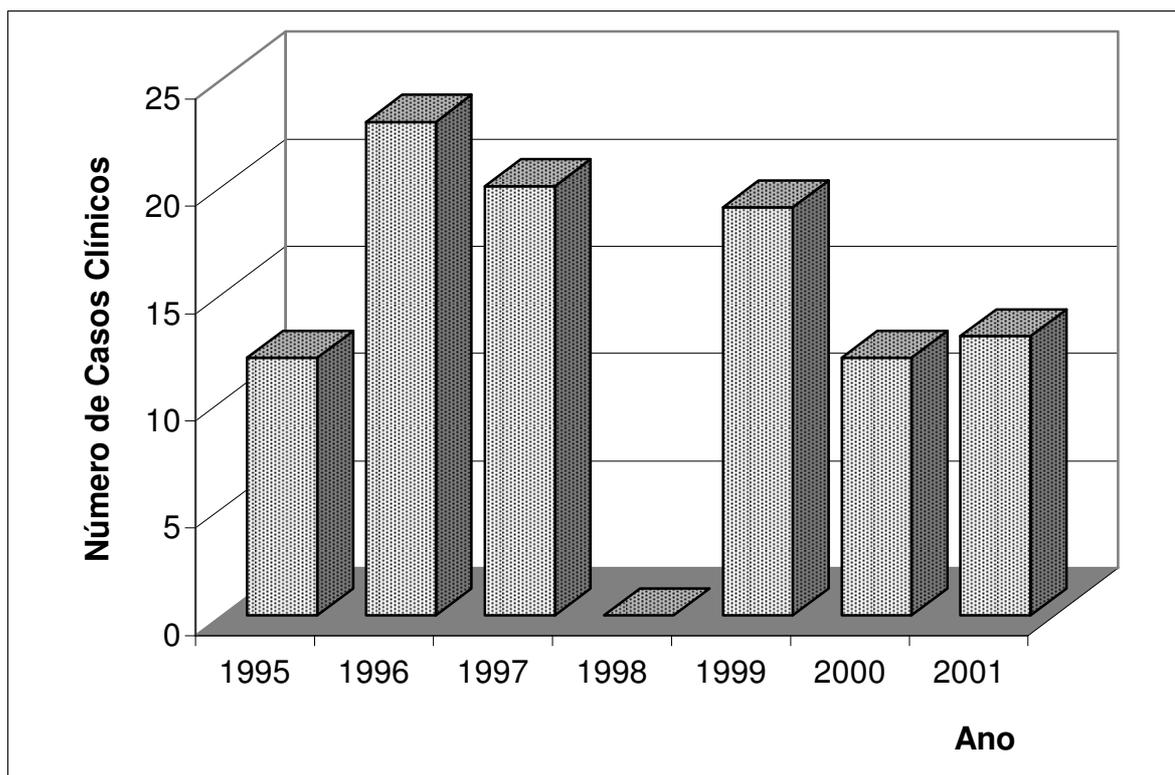


Figura 1. Ocorrência de casos clínicos de babesiose eqüina no Regimento Escola de Cavalaria, no período de 1995 a 2001.

A avaliação da distribuição temporal dos casos ficou prejudicada, uma vez que só foi possível trabalhar os dados mensalmente, no período de 1999 a 2001, uma série temporal por demais curta para evitar interferência das flutuações aleatórias das ocorrências. Apesar desta limitação, observa-se que há uma concentração de casos clínicos maior no período seco do ano, como se observa na Figura 2. Isto corrobora com a idéia do estresse físico desencadeando a doença, uma vez que neste período os animais estão em plena temporada hípica.

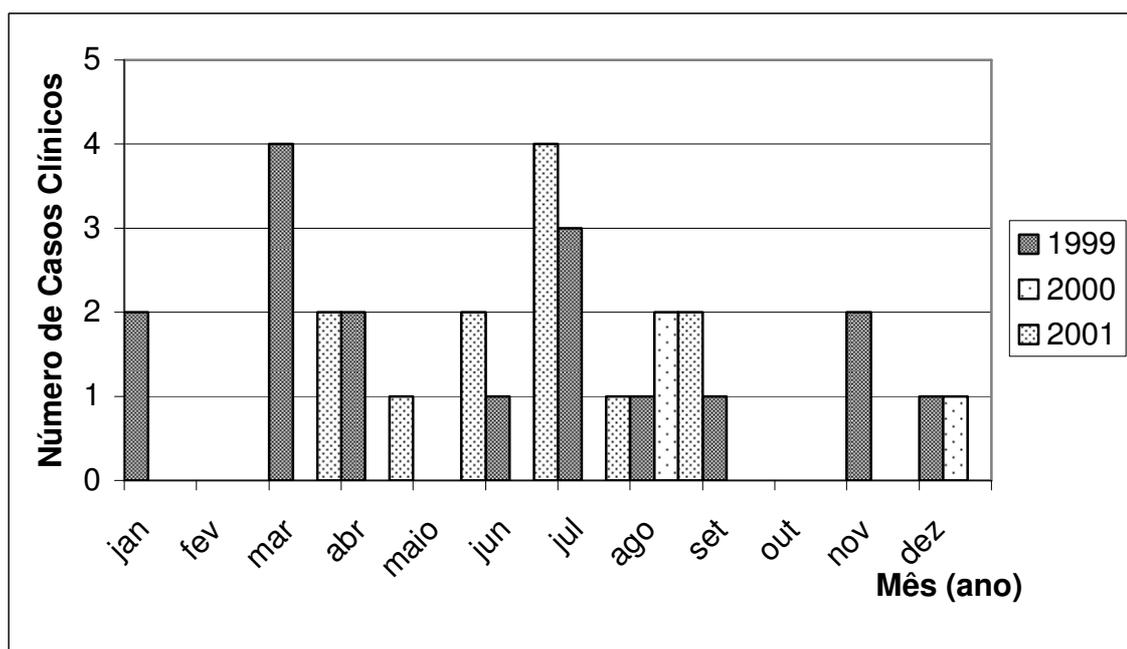


Figura 2. Ocorrências clínicas mensais de babesiose eqüina no Regimento Escola de Cavalaria, no período de 1999 a 2001.

Na Tabela 1 estão citados mensalmente durante os anos de 1999 a 2001, os cavalos diagnosticados com babesiose. Curiosamente, observa-se que o mesmo animal aparece várias vezes no mesmo ano, acarretando a falsa impressão de uma maior incidência da doença do que a real. Estes animais, que poderiam ser citados como mais susceptíveis, pois uma vez diagnosticados em um ano, não apareceram nos anos seguintes, demonstrando não ser essa uma provável explicação.

Tabela 1. Ocorrência de animais com quadro clínico de babesiose eqüina no Regimento Escola de Cavalaria, no período de 1999 a 2001.

Mês	Nome dos Animais		
	1999	2000	2001
Janeiro	Zaiha, Catita	-	-
Fevereiro	-	-	-
Março	Neuma, Rigonio; Xerém, Canatião	-	Vera Cruz, Del Rancho
Abril	Neuma, Imetro	-	Zarolho
Maiο	-	-	Ascendente ^a , Cordilheira
Junho	Bog	-	Zarolho, Atração ^a ; Balada, Negrito ^b
Julho	Suing, Nababo, imoré	-	Naval
Agosto	Nergo ^b	Ultimato, Aguatomο	Chico ^a , Tucalius
Setembro	Quênia, Nergo ^b	-	-
Outubro	-	-	-
Novembro	Montanha, Pimpão	-	-
Dezembro	Neuma	Valente	-

^a Animais do Esquadrão Cerimonial

^b Animais do Esquadrão Cerimonial usados para prática de Pólo

4.2 Análises Bioquímicas

Na Tabela 2 constam os valores médios, o desvio padrão da medida de concentração plasmática da uréia e da creatinina, além dos valores médios e desvio padrão e idade dos animais do Esquadrão do Cerimonial do REsC.

Tabela 2. Valores médios e desvios padrão da idade dos animais e da concentração plasmática, uréia e da creatinina dos eqüinos do Esquadrão Cerimonial e os valores de referência.

	Idade (anos)	Uréia (Mmol/l)	Creatinina (mg/dl)
Valores médios	11,0 ± 4,8	4,87 ± 1,3	1,4 ± 0,2
Valor Mínimo	4,0	2,35	0,9
Valor Máximo	24,0	13,50	2,0
Valores Normais*	4 a 30 ^b	3,57 a 8,57*	1,2 a 1,9*

* Kaneko et al. (1997) e ^bBlanch (1975).

Todos os animais são adultos e a média da idade está dentro do usual para o cavalo militar aquartelado, e para os animais de esporte (BLANCH, 1975).

A média dos valores para a dosagem de uréia plasmática de 4,87 Mmol/l, está dentro dos valores normais descritos por Kaneko et al. (1997) e Blood & Rabdostits (2000), em referência a literatura internacional, que é de 3,57 a 8,57 UI, esta diferença de unidades se dá pelo uso de técnicas diferentes.

A média dos valores encontrada nos animais do experimento para a dosagem sanguínea da creatinina foi de 1,4 mg/dL, o que está dentro do normal, de 1,2 a 1,9 mg/dL (KANEKO et al., 1997), demonstrando que a função renal do plantel está normal.

Na Tabela 3, estão citados os animais do Esquadrão Cerimonial identificados por nome, sexo, idade e descritos os valores séricos de uréia, AST, bilirrubina e fosfatase alcalina. Pode-se observar que o animal Obelisco possui um escore corporal ruim e apresentou uremia enquanto os animais: Ansiosa, Atração, Quita, Zica Way, Abajur, Bisca, Udemis e Bandeirante, mostraram uma baixa taxa de uréia, o que pode ser relacionado à lesão hepática ou a hipoproteinemia.

Tabela 3. Relação de animais do Esquadrão Cerimonial do REsC, com sexo, idade (anos) e valores séricos de uréia (Mmol/L), aspartato amino transferase (AST) (UL/L), bilirrubina total (BIL), direta (BIL D) e indireta (BIL I) (mg/dL) e fosfatase alcalina (FA) em (UL).

Nome	Sexo	Idade	Uréia	AST	BIL T	BIL D	BIL I	FA
Abajur	M	7	3,46	52,1	17,44	8,72	111,32	500,91
Afoita	F	18	3,82	30,8	57,62	4,44	53,18	418,62
Ansiosa	F	7	3,47	71,3	26,16	7,35	18,81	833,19
Ascendente	M	7	4,14	60,7	14,56	10,92	3,64	415,35
Atração	F	7	3,1	36,6	29,92	7,35	22,57	839,79
Autêntico	M	7	4,15	28,9	40,06	28,45	11,62	486,78
Balado	M	6	6,15	71,3	16,74	5,83	10,9	512,48
Bandeirante	M	6	3,52	36,6	123,85	5,81	8,03	280,73
Berlinda	F	6	6,02	15,4	-	-		453,55
Bisca	F	6	2,35	60,7	25,47	11,62	13,85	326,46
Boneca	F	17	4,91	23,1	32,66	5,13	27,53	292,38
Caiena	F	5	5,31	58,8	28,4	11,32	17,08	614,72
Chico	M	-	5,43	77,1	54,63	10,19	43,58	775,04
Clarice	F	5	4,63	52,1	13,85	13,85	4,44	362,17
Czar	M	5	6,32	71,3	26,16	14,53	11,62	568,14
Daniela	F	4	4,57	52,1	21,2	10,94	10,26	568,14
Davis	M	4	4,14	60,7	22,57	17,44	5,16	476,77
Decreto	M	4	4,85	48,2	37,87	9,47	28,4	551,53
Delírio	M	4	4,19	58,8	25,32	4,37	21,11	571,91
Derby	M	4	5,05	58,8	41,51	8,73	32,78	839,79
Diadora	F	4	4,87	60,7	38,47	10,26	28,21	566,3
Doçura	F	4	4,22	19,3	15,21	2,22	12,99	426,92
Doutor	M	4	4,17	52,1	39,33	10,94	28,38	598,1
Dumont	M	4	4,87	48,2	20,4	8,01	12,38	366,29
Duque	M	4	5,12	58,8	26,23	8,01	18,21	610,53
Fassim	F	10	4,55	23,1	31,29	18,81	12,48	264,12
Laçador	M	24	7,03	109,9	37,87	72,8	34,59	651,21
Loto	F	22	5,83	42,4	15,04	10,26	6,49	423,66
Madona	F	17	5,38	52,1	32,78	8,01	24,76	430,4
Malte	M	17	5,91	71,3	20,34	10,08	10,26	500,91
Mandral	M	17	5,36	48,2	29,92	15,21	14,7	366,29
Mario	M	18	5,86	36,6	16,07	8,72	16,75	400,37
Mastin	M	-	4,24	71,3	24,11	8,03	16,07	486,78
Mentor	M	16	5,31	58,8	13,85	8,72	5,13	366,29
Naípe	F	14	5,93	71,3	10,19	2,18	8	566,3
Nanico	M	17	5,62	42,4	27,7	14,53	13,16	396,18

Tabela 3. Continuação

Nome	Sexo	Idade	Uréia	AST	BIL T	BIL D	BIL I	FA
Nanzuque	M	11	6,42	60,7	34,23	13,9	30,5	292,38
Narciso	M	15	5,1	36,6	30,6	10,26	20,34	307,29
Nativa	F	12	4,22	36,6	50,95	6,49	44,46	614,72
Navegador	M	16	4,7	48,2	29,92	15,56	13,85	313,96
Nazista	M	15	3,63	48,2	-	-	-	509,21
Neblina	F	14	4,59	109,9	19,65	1,45	18	418,62
Nectar	F	11	5,69	92,5	31,29	18,29	12,99	279,1
Negresse	F	13	4,22	71,3	33,51	10,08	23,42	426,92
Negrito	M	14	7,23	58,8	59,01	35,04	22,96	520,86
Nena	F	15	4,99	60,7	27,61	4,37	23	307,29
Nepal	M	15	5,38	30,8	-	-	-	389,08
Nerf	F	15	4,33	48,2	11,62	7,35	4,27	571,91
Nergo	M	6	6,17	58,8	-	3,07	117,35	833,19
Neutral	M	14	4,02	52,1	22,57	14,53	8,03	524,97
Neuza	F	12	3,93	52,1	18,98	16,92	2,05	598,1
Neve	F	15	4,53	84,8	15,21	7,35	7,86	302,32
News	M	14	5,84	71,3	31,17	9,47	21,85	453,62
Nexus	M	11	5,91	36,6	29,07	7,35	21,71	806,56
Nitrato	M	12	5,01	60,7	17,44	7,35	10,08	520,86
Noa Noa	F	15	3,98	42,4	45,31	15,21	24,96	322,27
Nonato	M	12	5,2	19,3	45,82	6,49	39,33	382,12
Nórdico	M	13	4,41	42,4	33,51	7,35	26,16	476,77
Normando	M	15	5,27	58,8	33,49	16,02	17,47	382,12
Notável	M	14	4,52	48,2	17,44	6,49	10,94	466,83
Nuance	F	14	5,51	52,1	26,94	12,38	14,56	734,28
Nuvem	F	17	5,62	42,4	-	-	-	734,28
Obelisco	M	18	13,5	48,2	10,94	6,84	4,1	116,3
Pretensão	M	12	4,5	30,8	27,7	14,53	13,16	269,94
Quina	F	16	3,6	30,8	25,47	13,16	12,31	436,93
Quita	F	12	3,41	19,3	29,92	6,49	3,42	453,62
Rapadura	F	8	6,39	58,8	32,18	6,54	24,69	436,93
Sentinela	M	-	5,42	36,6	30,43	3,76	28,38	651,21
Tansagem	M	13	5,1	30,8	21,2	8,72	12,48	430,4
Ubatuba	F	12	5,16	100,3	43,77	1,88	24,79	512,48
Ubuçu	M	12	4,72	19,3	9,4	1,53	7,86	775,04
Udemis	M	12	3,47	52,1	21,2	7,35	13,85	683,87
Udine	F	12	4,52	48,2	31,29	5,64	24,79	475,13
Urmarine	M	12	5,99	58,8	21,85	10,92	10,84	806,56
Veraneio	M	10	4,38	48,2	24,11	10,94	13,16	548,26

Tabela 3. Continuação

Nome	Sexo	Idade	Uréia	AST	BIL T	BIL D	BIL I	FA
Vibração	M	11	5,42	60,7	7,35	-	7,35	610,53
Zack Bary	F	7	4,01	42,4	37,96	15,21	22,74	302,32
Zagrita	F	8	4,85	60,7	5,81	1,53	55,5	731,23
Zelante	M	8	3,95	58,8	26,16	15,21	10,94	279,1
Zenoque	M	8	4,5	71,3	21,88	18,29	3,59	415,35
Zentra	F	8	4,31	52,1	23,94	8,03	15,9	302,32
Zeus	M	8	5,32	48,2	23,25	16,58	6,66	328,09
Zica Way	F	8	3,29	42,4	10,94	7,35	106,19	551,53
Zility	F	8	4,66	36,6	29	15,21	13,85	407,47
Zina	F	8	4,09	52,1	15,21	13,68	0,68	363,8

Encontram-se descritos na Tabela 4 os resultados das médias e variações, além dos valores sorológicos normais para aspartato amino transferase, bilirrubinas total, direta, indireta, e o estado nutricional dos animais.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão da concentração plasmática da aspartato amino transferase (AST), bilirrubinas total (BIL T), direta (BIL D) e indireta (BIL I), fosfatase alcalina (FA) e o estado nutricional (EN).

NOME	AST (U/l)	BIL T (mg/dl)	BIL D (mg/dl)	BIL I (mg/dl)	FA (U/l)	EN
Média	52	1,52	0,61	0,79	474,99	2,76
Desvio padrão	18,8	0,71	0,34	1,05	178,93	0,72
Valores normais*	58 a 94	1 a 2	0 a 0,4	0,2 a 2,0	143 a 395	

*Kaneko et al.(1997)

A média dos valores da técnica utilizada para a dosagem da AST varia de 58 a 94 U/L. Os valores médios encontrados no experimento estão mais baixo que os da literatura e o valor máximo também. Isso pode indicar que é necessário estabelecer os valores de normalidade para este tipo de animal, uma vez que, são animais sem raça definida e são manejados de uma forma confinada.

Para corroborar com esta hipótese, pode-se citar que três animais, Ubatuba, Neblina e Laçador, eram os que se encontravam com os valores acima da tabela de normalidade da literatura; 47 animais estavam abaixo e 34 dentro da normalidade. Por outro lado, houve uma demora na coleta de todas as amostras, conseqüentemente também um período superior a 30 dias no congelador e este armazenamento pode prejudicar os resultados. Em função destas observações, seria interessante fazer um estudo dos valores normais destes animais por um período de pelo menos 12 meses.

A média dos valores na dosagem da fosfatase alcalina, de 474,99 U/L, está acima da normalidade internacional, de 143 U/L a 395 U/L, mostrando, possivelmente quadros de osteopatias desmineralizantes, o que é condizente com a idade avançada, a alimentação longe do ideal, a mineralização insuficiente e o manejo inadequado. O resultado também condiz com a inspeção destes animais, o que mostra alterações no esqueleto.

Como são animais maduros com o histórico do manejo conhecido, a alternativa é que a deficiência múltipla de minerais, proteínas e outros elementos essenciais à célula possa gradativamente provocar a lesão deste órgão. Pode-se pensar até em uma insuficiência hepática levando a esse dano ósseo.

As principais causas de hiperbilirrubinemia em eqüinos são a babesiose (bilirrubina livre) e a intoxicação medicamentosa (bilirrubina conjugada). A experiência clínica sugere que se mais de 25% da bilirrubina total sérica compõem-se da bilirrubina direta, deve-se suspeitar de lesão hepática. Caso a bilirrubina direta for maior que 30% da bilirrubina total sérica, há que se suspeitar de colestase (COLLES, 1984).

Os animais apresentaram valores dentro da normalidade, apesar da bilirrubina direta estar um pouco acima do normal. Proporcionalmente à bilirrubina total, a bilirrubina direta está inferior a 30% e individualmente, só pode pensar em colestase em alguns poucos animais, que possuem um aumento significativo.

Os resultados das mensurações da proteína total, albumina, globulina e LDH apresentam valores médios citados na literatura internacional (KANEKO et al., 1997; BLOOD & RABDOSTITS, 2000). A relação albumina x globulina está abaixo do normal, devido à idade e as privações que esses animais passaram durante a sua vida, o que é evidenciado na Tabela 5. Como a globulina está elevada, pode-se pensar em uma inflamação.

Tabela 5. Média e desvio padrão para os valores observados no soro dos eqüinos do Esquadrão Cerimonial do Regimento Escola de Cavalaria, quando dosada a proteína total (PT), albuminas (AL), globulinas (GLO), relação albumina globulina (AL/GLO), lactato desidrogenase (LDH).

Nome	PT (g/L)	AL (g/L)	GLO (g/L)	Alb/Glo	LDH (UL)
Media	66,4	34,11	35,87	1,12	201,30
Desvio padrão	5,5	2,85	33,22	0,51	8,22
Valores Normais*	52 a 79	30,9±2,8	33,3±7,1	6,2 a 14,6	162 a 412

*KANEKO *et al.* (1997)

Na Tabela 6 podem ser observados os valores séricos individuais de creatinina, proteína total, albumina, globulina e lactato desidrogenase.

Tabela 6. Relação de animais do Esquadrão Cerimonial do REsC, com sexo, idade (anos), estado nutricional, valores séricos de creatinina, proteína total (PT) (g/L), albumina (AL) (g/L), globulina (GLO) (g/L) , relação albumina/globulina (Alb/Glo) (g/L) e lactato desidrogenase (LDH) (g/L) .

Nome	Sexo	Idade	EN	Creatinina	PT	AL	GLO	Alb/Glo	LDH
Abajour	M	7	3	1,1	69	33	36	0,92	120
Afoita	F	18	3	1,3	63	51	12	4,25	182
Ansiosa	F	7	2	0,9	69	30	39	0,77	196
Ascendente	M	7	1	1,1	64	32	32	1,00	168
Atração	F	7	3	1,1	62	33	29	1,14	121
Autêntico	M	7	3	1,3	63	35	28	1,25	120
Balado	M	6	1	1,1	68	33	35	0,94	282
Bandeirante	M	6	2	1,5	67	34	33	1,03	182
Berlinda	F	6	2	1,5	63	34	28	1,25	134
Bisca	F	6	3	0,9	67	34	33	1,03	137
Boneca	F	17	3	1,4	71	35	36	0,97	157
Caiena	F	5	3	1,3	69	32	37	0,86	185
Chico	M	-	-	1,2	62	29	33	0,88	158
Clarice	F	5	3	1	78	36	42	0,86	368
Czar	M	5	3	1,4	65	33	32	1,03	198
Daniela	F	4	3	1,4	66	34	32	1,06	229
Davis	M	4	3	1,1	61	34	27	1,26	285
Decreto	M	4	3	1,3	69	35	34	1,03	299
Delirio	M	4	3	1,4	50	27	23,7	1,17	208
Derby	M	4	3	1,5	69	39	30	1,3	148
Diadora	F	4	4	1,3	63	35	28	1,25	221
Doçura	F	4	1	1,5	60	35	25	1,4	186
Doutor	M	4	3	1,8	68	38	30	1,27	246
Dumont*	M	4	3	1,5	67	35	32	1,09	150
Duque	M	4	3	1,4	61	36	25	1,44	150
Fassim	F	10	3	1,4	70	35	35	1,00	118
Laçador	M	24	3	1,8	69	35	34	1,03	337
Loto	F	22	3	1,3	76	33	43	0,77	144
Madona	F	17	2	1,7	64	36	28	1,29	489
Malte	M	17	3	1,3	61	31	30	1,03	252
Mandral	M	17	4	1,2	60	31	29	1,07	146
Mario	M	18	3	1,8	69	29	40	0,73	286
Mastin	M	-	4	1,2	77	37	40	0,93	280
Mentor	M	16	3	1,5	74	31	43	0,72	206
Naípe	F	14	3	1,1	70	34	36	0,94	177

Tabela 6. Continuação

Nome	Sexo	Idade	EN	Creatinina	PT	AL	GLO	Alb/Glo	LDH
Nanzuque	M	11	3	1,5	68	38	30	1,27	168
Narciso	M	15	3	1,4	68	34	34	1,00	158
Nativa	F	12	3	1,4	64	35	29	1,21	171
Navegador	M	16	4	1,6	64	36	28	1,29	160
Nazista	M	15	1	1,3	66	34	32	1,06	332
Neblina	F	14	3	1,4	58	32	26	1,23	392
Néctar	F	11	2	1,7	69	35	34	1,03	331
Negresse	F	13	2	1,3	69	37	32	1,16	104
Negrilo	M	14	3	1,8	64	35	29	1,21	280
Nena*	F	15	3	1,3	66	34	32	1,06	287
Nepal	M	15	3	1,5	77	35	43	0,79	207
Nerf	F	15	3	1,1	71	35	36	0,97	162
Nergo	M	6	-	1,1	58	28	30	0,93	374
Neutral	M	14	3	1,4	67	34	33	1,03	209
Neuza	F	12	3	1,3	70	32	38	0,84	155
Neve	F	15	3	1,7	71	34	37	0,92	490
News	M	14	3	1,9	71	34	37	0,92	150
Nexus	M	11	3	1,6	66	34	32	1,06	157
Nitrato	M	12	1	1,3	69	35	34	1,03	202
Noa Noa	F	15	-	1,4	74	37	37	1,00	209
Nonato	M	12	3	1,4	63	34	29	1,17	83
Nórdico	M	13	2	1,5	71	36	35	1,03	259
Normando	M	15	2	1,5	70	34	31	1,1	137
Notável	M	14	4	1	67	33	34	0,97	104
Nuance	F	14	2	1,5	42	34	8	4,25	145
Nuvem	F	17	3	1,5	69	36	33	1,09	149
Obelisco	M	18	2	1,6	59	33	26	1,27	113
Pretensão	M	12	4	1,2	59	35	24	1,46	266
Quina	F	16	3	1,5	73	33	40	0,83	150
Quita	F	12	3	1,8	69	32	37	0,86	149
Rapadura	F	8	2	2	64	31	33	0,94	225
Sentinela	M	-	1	1,5	72	38	334	1,12	168
Tansagem	M	13	3	1,4	71	34	37	0,92	130
Ubatuba	F	12	3	1,4	61	34	27	1,26	205
Ubuçu	M	12	3	1,5	71	34	43	0,79	254
Udemis	M	12	3	1,2	60	33	27	1,22	138

Tabela 6. Continuação

Nome	Sexo	Idade	EN	Creatinina	PT	AL	GLO	Alb/Glo	LDH
Urmarine	M	12	4	1,7	70	32	38	0,84	174
Veraneio	M	10	3	1,2	65	36	29	1,24	168
Vibração	F	11	3	1,7	71	35	36	0,97	264
Zack Bary	F	7	3	1,4	64	33	31	1,06	116
Zagrita	F	8	1	1,4	69	36	33	1,09	142
Zelante	M	8	3	1,4	63	35	28	1,25	216
Zenoque	M	8	3	1,2	67	34	33	1,03	176
Zentra	F	8	3	1,5	61	31	30	1,03	168
Zeus	M	8	3	1,8	67	34	33	1,03	118
Zica Way	F	8	3	1	67	34	33	1,03	181
Zility	F	8	2	1,5	68	36	32	1,13	168
Zina	F	8	3	1,1	63	35	28	1,25	259

Em relação a LDH pode-se comentar que o animal Madona tem os seus valores aumentados, o que pode indicar uma lesão tissular com a conseqüente liberação de isoenzimas na circulação. A quantidade de animais com os valores de LDH abaixo do normal é muito grande, totalizando 32 animais; o que sugere que deve ser feito um estudo de normalidade para esses valores, uma vez que esta técnica é realizada com controle de qualidade.

Os animais Mentor, Clarice e Loto apresentam hiperglobulinemia, o que pode sugerir um processo inflamatório.

Quanto a hipoalbuminemia apresentadas pelos animais Nergo e Czar, sugerem uma hipoproteína e pode haver risco de edema. Os animais Zagrita, Clarice, Bisca, Pretensão, Navegador, Bandeirante, Neutral, Nazista, Zina, Veraneio e Noa Noa, apresentam hiperalbuminemia, o que pode sugerir desidratação.

Os animais: Nuance e Delírio, apresentam hipoproteinemia devido a uma baixa de proteína total.

A creatinina encontra-se com os valores abaixo do normal nos animais: Ascendente, Nergo, Balado, Naípe, Davis, Ansiosa, Atração, Zica Way, Nerf, Abajour, Notável, Clarice, Bisca e Zinam, o que não possui valor diagnóstico.

4.3 Frequência da *B. equi* no efetivo equino do Esquadrão Cerimonial

Dos 82 animais examinados pela RIFI, apenas oito cavalos foram negativos, o que equivale a 90,24% de animais sorologicamente positivos (Tabela 7).

Tabela 7. Resultados dos testes de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e Citoscopia para *B. equi*.

Nome	Sexo	Idade (Ano)	RIFI	Citoscopia
Abajur	M	7	+	-
Afoita	F	18	+	-
Ansiosa	F	7	+	-
Ascendente	M	7	+	-
Atração	F	7	+	-
Autêntico	M	7	+	-
Balado	M	6	+	-
Bandeirante	M	6	++	-
Berlinda	F	6	+	-
Bisca	F	6	+++	-
Boneca	F	17	-	+
Caiena	F	5	+	-
Chico	M	-	+	-
Clarice	F	5	+	-
Czar	M	5	+	+
Daniela	F	4	+	-
Davis	M	4	+	-
Decreto	M	4	+	-
Delírio	M	4	+	-
Derby	M	4	+	+
Diadora	F	4	+	-
Doçura	F	4	+	-
Doutor	M	4	++	-
Dumont*	M	4	+	+
Duque	M	4	-	-
Fassim	F	10	+	-
Laçador	M	24	+	-
Loto	F	22	+	-
Madona	F	17	-	+
Malte	M	17	++	+
Mandral	M	17	+	-
Mario	M	18	+	-
Mastin	M	-	++	-
Mentor	M	16	-	+
Nanico	M	17	+	+
Narciso	M	15	+	-
Nativa	F	12	+	+
Navegador	M	16	+	-
Nazista	M	15	-	-
Neblina	F	14	-	-

Tabela 7. Continuação.

Nome	Sexo	Idade (Ano)	RIFI	Citoscopia
Néctar	F	11	+	-
Negresse	F	13	+	-
Negrilo	M	14	++	+
Nena	F	15	+	-
Nepal	M	15	-	-
Nerf	F	15	+	-
Neutral	M	14	++	-
Neuza	F	12	+	-
Neve	F	15	+	-
News	M	14	++	-
Nexus	M	11	-	-
Nitrato	M	12	++	-
Noa Noa	F	15	+	-
Nonato	M	12	+	-
Nórdico	M	13	+	+
Normando	M	15	++	-
Notável	M	14	+	-
Nuance	F	14	+	-
Nuvem	F	17	+	-
Obelisco	M	18	+	+
Pretensão	F	12	+	-
Quina	F	16	+	-
Quita	F	12	++	-
Rapadura	F	8	+	-
Sentinela	M	-	+	-
Tansagen	F	13	+	-
Ubatuba	M	12	+	-
Ubuçu	M	12	+	-
Udemis	M	12	+	+
Udine	F	12	+	-
Urmarine	M	12	+	-
Veraneio	M	10	+	-
Vibração	F	11	+	-
Zagrita	F	8	++	-
Zelante	M	8	++	-
Zenoque	M	8	++	-
Zentra	F	8	++	+
Zeus	M	8	+	-
Zica way	F	8	+	+
Zility	F	8	+	-
Zina	F	8	++	-

Os animais Zacky Bary e Udemis não constam na tabela porque os seus exames não foram feitos. Dos animais positivos para a RIFI (74), observou-se, quanto à intensidade da imunofluorescência: um animal com (3+), 15 animais com (2+) e os 58 animais restantes com apenas uma (+).

O presente trabalho obteve o valor de 91,47% de soro prevalência de anticorpos de *B. equi* na reação de imunofluorescência, resultado inferior aos citados por Donnelly et al. (1980), Laranjeira (2003), Tenter & Friedhoff (1988) e Botteon (2003).

Tenter & Friedhoff (1986) relataram uma prevalência de 94% para *B. equi*, em soros de eqüinos; 96,6%; foi a prevalência observada por Botteon (2003) trabalhando com eqüinos militares no Rio de Janeiro. Este valor é superior ao obtido no presente estudo, talvez devido à idade média dos animais deste trabalho serem mais alta e também pelo fato destes animais serem menos exigidos em sua atividade física, por serem de instrução militar e não de esporte.

Trabalhos realizados com a RIFI, no Brasil, em criação extensiva, encontraram resultados diferentes. Linhares (1994), em Goiás, com 94,7%. No estado do Rio de Janeiro, 96,7% de prevalência para a *B. equi* foram citados por Pfeifer Barbosa (1993) e 89,6% por Botteon (1996), em cavalos criados de forma extensiva. Ribeiro et al. (1995), em Minas Gerais, obtiveram a prevalência de 92,8% entre os eqüinos de sobre ano, valor bem próximo do encontrado neste estudo.

Foram utilizados no presente estudo animais adultos com 11 anos de idade em média. Assim observa-se semelhança com os dados de prevalência, mas não com a idade, quando cotejados os dados deste estudo com o de Ribeiro et al. (1995) de 92,8%.

A comparação da eficiência do diagnóstico através da citoscopia e do RIFI pode ser observada na Tabela 8. Os resultados evidenciaram, como esperado pela literatura, que o teste de RIFI é mais sensível que o de citoscopia, a exemplo do observado por Potgieter et al., (1992), De Waal (1992), Cunha (1993) e Oliveira (2002).

Entre os 82 animais examinados na citoscopia, 15 apresentaram *B. equi*, o que equivale a 18,29%. Este resultado foi inferior ao encontrado por Oliveira (2002), trabalhando com animais de apreensão na região de Cachoeira do Macacu (RJ), de 22,49%. Botteon (1996) observou a prevalência de 16,7%, quando avaliou eqüinos da região de Seropédica (RJ) criados em sistema extensivo. Na região de Goiânia (GO), Linhares (1994) encontrou uma prevalência de 16,2% para a *B. equi*. Estes dados são semelhantes aos de Botteon (1996) mostrando a semelhança da prevalência em eqüinos criados da mesma forma, ou seja, em criatório extensivo.

O aparecimento da *B. equi* nos animais deste experimento está dentro do esperado. Ela tem uma prevalência maior do que nos animais criados extensivamente, mas menor que os animais de Currais de Apreensão, que são estressados e debilitados, pela elevada ocorrência de carrapatos e devido ao fato dos trabalhos terem sido realizados em diferentes áreas. Com isto, os animais do Esquadrão do Cerimonial do REsC acabam mostrando uma boa adaptação ao parasita. Isto é comprovado pelo bom estado destes animais e pelo pequeno número de casos clínicos, demonstrando, que os animais deste esquadrão encontram-se em um quadro de estabilidade enzoótica.

Tabela 8. Comparação da eficiência do diagnóstico através da citoscopia e da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)

	RIFI +	RIFI -	Total
Citoscopia +	12	3	15
Citoscopia -	62	5	67
Total	74	8	82

Teste não paramétrico de McNemar ($X^2= 51,75$ $P=0,0001$)

4.4 Correlações

A tabela 9 apresenta a análise de correlação de Pearson, das variáveis bioquímicas e escore corporal dos animais. Os valores de probabilidade ($p < 0,05$), estão demonstrados na diagonal acima e os valores do coeficiente de correlação, na diagonal abaixo.

No presente estudo, observou-se correlação positiva, entre a idade e as dosagens da uréia ($p = 0,0049$, $R = 0,3075$), creatinina ($p = 0,0189$, $R = 0,2589$), uréia e a creatinina, ($p = 0,0003$, $R = 0,3822$), AST e LDH ($p = <0,0001$, $R = 0,4223$), AST e Bil D ($p = 0,0317$, $R = 0,2389$), Bil I e FA ($p = 0,0092$, $R = 0,2876$), PT e AL ($p = 0,021$, $R = 0,2032$), PT e GLO ($p = 0,0174$, $R = 0,2575$), AL e ALB/GLO ($p = <0,001$, $R = 0,5473$).

Observou-se também correlação negativa da idade e FA ($p = 0,0049$, $R = -0,3078$) FA e AL ($p = 0,0236$, $R = -0,2076$) FA e GLO ($p = 0,0236$, $R = -0,2454$), PT e relação ALB X GLO ($p = <0,0001$, $R = -0,5493$); o que é esperado em um plantel com as características próprias da instituição militar e os achados bioquímicos.

Tabela 9. Análise de correlação de Pearson das variáveis bioquímicas, idade e escore corporal dos equinos do Esquadrão Cerimonial do REsC.

	Idade	Uréia	AST	Bil T	Bil D	Bil I	FA	Escore	Creat	PT	AL	Glo	Alb / Glo	LDH
Idade	1,00000	0,0049	0,7335	0,6868	0,418	0,3208	0,0049	0,2675	0,0189	0,0685	0,4987	0,1845	0,5362	0,5307
Urea	0,30755	1,00000	0,1415	0,3436	0,1878	0,5065	0,3236	0,4135	0,0003	0,4267	0,3411	0,7599	0,8902	0,7351
AST	0,03818	0,16079	1,00000	0,4209	0,0317	0,9953	0,2577	0,9979	0,8171	0,4733	0,1527	0,4027	0,4586	<,0001
Bil T	-0,04669	-0,10728	-0,9124	1,00000	0,1408	0,2528	0,1170	0,8701	0,0950	0,3402	0,0403	0,8369	0,0804	0,5351
Bil D	0,23111	0,14783	0,23889	0,16615	1,00000	0,4336	0,7091	0,1691	0,1065	0,6519	0,6266	0,4442	0,8693	0,4580
Bil I	-0,11389	-0,07487	-0,00066	0,12935	-0,08821	1,00000	0,0092	0,8874	0,1522	0,3500	0,6907	0,8783	0,3877	0,7901
FA	-0,30779	-0,10835	0,12414	-0,17667	-0,04209	0,28756	1,00000	0,8309	0,5273	0,0822	0,0565	0,0236	0,94243	0,4719
Escore	0,12628	-0,09210	-0,00029	0,01895	0,15832	-0,01640	-0,02410	1,00000	0,6464	0,7264	0,7365	0,0221	0,5451	0,5706
Creat	0,25888	0,38225	-0,02546	0,18796	0,18068	-0,16055	-0,06951	-0,05174	1,000000	0,5731	0,7124	0,6378	0,9838	0,2731
PT	0,20217	-0,08734	-0,07883	-0,10801	0,05088	-0,10520	-0,18963	0,03948	0,06198	1,00000	0,021	0,0174	<,0001	0,7567
AL	0,07577	-0,10451	-0,15646	0,22977	0,05487	0,04488	-0,20765	-0,03797	0,04056	0,20324	1,00000	0,3952	<,0001	0,8145
Glo	0,14803	0,03363	-0,09194	-0,02339	-0,08619	0,01728	-0,24542	-0,25409	0,05179	0,25748	0,09340	1,00000	0,1968	0,7640
Alb / Glo	0,06929	-0,01519	-0,08147	0,19667	-0,01858	0,09727	-0,00795	-0,06821	-0,00223	-0,54933	0,54726	-0,14140	1,00000	0,5081
LDH	0,07022	0,03723	0,42226	0,07036	-0,08362	-0,03004	-0,07908	-0,06395	0,12022	0,03409	-0,02582	-0, 0,330	-0,072676	1,00000

Nível de significância para $p < 0,05$.

5 CONCLUSÕES

A frequência de 90,24% de *B. equi* pela reação de imunofluorescência indireta, observada nos animais do Esquadrão do Cerimonial do REsC, é semelhante à referida por outros trabalhos no estado do Rio de Janeiro, o que faz-se considerar o plantel estudado como endêmico. A sorologia positiva para a babesiose causada por *B. equi* não interferiu significativamente no estado corporal destes animais.

Os eqüinos do Esquadrão do Cerimonial estavam sob um menor risco de desenvolver a babesiose e, quando utilizados na modalidade de Pólo estavam sob maior risco de babesiose quando comparados que não eram utilizados na prática esportiva. O tipo de manejo e a redução no acompanhamento laboratorial da fisiologia destes eqüinos aumentam o risco do aproveitamento físico, pois o intenso cansaço associado ao estresse reagudizar o quadro clínico da doença provocada pela *B. equi*.

A fosfatase alcalina, nos níveis plasmáticos observados, sugere que o plantel sofre de osteopatias desmineralizantes, ocorrendo também reduzida hiperglobulinemia e bilirrubinemia direta, indicando que o plantel tem dano hepático. Como o número de animais acometidos pela babesiose clínica foi muito pequeno, não se pode incriminá-la como responsável pelos danos hepáticos.

A reação de imunofluorescência indireta indica que a infecção por *B. equi* é persistente demonstrando situação de estabilidade enzoótica na Unidade Militar, com população eqüina assintomática, que é um potencial reservatório de *B. equi*.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDOON, A. M. O.; OSMAN, O. M.; EL-WASSEILLA, M. The epidemiology of equine piroplasmiasis in Khartoum District, Sudan. I-Tick prevalence and their parasite rate. **Bulletin of Animal Health and Production in African**, v. 40, p.11-14, 1992 b.
- ALLEN, P.C.; FRERICHS, W.M.; HOLBRROK, A.A. Experimental acute Babesia caballi infections. II. Response of platelets and fibrinogen. **Experimental Parasitology**, v 37, p.373-379, 1975.
- AMARAL, C.W.C.; SILVA, S.S.; VASCONCELLOS, J.L.W.; MENDES, P.D.S. Reagudização de Babesiose equina com uso de corticóides. In: **Encontro de Docentes de Microbiologia e Parasitologia**, Pelotas, RS, v.9, n.41, 1990.
- AYRES, M.; AYRES, Jr.,M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A S. **BioEstat 2.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Ed. Manuel Ayres et al. Sociedade Civil Mamirauá/CNPQ, 2000. 272p.
- BITTENCOURT, V.R.E.P; MASSARD, C.L.; MASSARD, C.A. Aspectos epidemiológicos de Babesiose equina na Microrregião Fluminense do Grande Rio-Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.4, n.1, p.13-17, 1997.
- BLANCH, J. M.R. **El Arte de la Equitación**. Editorial Albatros. Buenos Aires, República Argentina, 1975.
- BLOOD, D. C.; RABDOSTITS, O. M. **Veterinary Medicine** 7ed. Baieire Tindall, London, 2000, 1263p.
- BONE, J.F.; CATAcott, E.J.; GABE, A.A.; JOHNSON, L.E.; RILEY, W.F. **Equine Medicine and Surgery**. American Veterinary Publications, Sta. Bárbara Califórnia, 1963, 420p.
- BOSE, R.; JORGENSEN, W.K.; DALGRIESH, R. J.; FRIEDHOFF, R.T.; VOS, A.J. Current state and future trends in the diagnosis of babesiosis. **Veterinary Parasitology**, v.57, p.61-74, 1995.
- BOTTEON, P. T. L. **Aspectos Clínicos e Epidemiológicos da Babesiose: desenvolvimento de um ELISA Indireto para Diagnóstico de Babesia equi (Laveran,1901)** Serópedica, 2003. 69p (Tese, Doutorado em Ciências Veterinárias) UFRRJ.
- BOTTEON, P. T. L. **Aspectos Epidemiológicos e Influência dos Sistemas de Criação de Equinos na Prevalência de Babesia equi (Laveran, 1901)**. Itaguaí, 1996. (Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária) UFRRJ.
- BRUNNING, A. Equine piroplasmiasis: an update on diagnosis, treatment and prevention (review). **British Veterinary Journal**, v.152, p.139-151, 1996.
- CALLOW, L.L.; MCGREGOR, W.; ROWELL, B.J.; ROGERS; R.J.; FRAYER, G.C.; MAHONEY, D.F.; ROBERTSON, G.M. Evaluation of an indirect fluorescent antibody test to diagnosis Babesia sp infection in horses. **Australian Veterinarian Journal**, v.55, p.555-559, 1979.
- CARINI, A. Sobre uma piroplasmose equina observada em São Paulo. **Archivos da Sociedade de Medicina e Cirurgia de São Paulo**, v.1, p.63-66, 1910.
- CHEVRIER, I.; SOULE, C; DORCHIERS, P.H. Les piroplasmoses equines inaparents. **Bulletin Academic Veterinarie Frances**, v 52, p.37-45, 1979.

CHURCHILL, R.C.; BEST, D.R. Babesiosis of horse in Australia. **Australian Veterinarian Journal**, v.52, p.487-1976.

COLLES, H.E. **Patologia e Diagnóstico Veterinário**. México, Interamericana, 1984.

CORDERO del CAMOPILLO, M.; ORDÁZ ALVAREZ, J.; ROJO VASQUEZ, FA.; ESCUDERO DIEZ. A Equine babesia infection in Spain. **Trabajos de la Estación Agrícola Experimental de León**, v.11, p.11-22, 1974.

CORRÊA, W.M.; CORRÊA, C.N.M.; FANTON E.B. Aborto por babesiose fetal em equino. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v.28, n.3, p.303-305, 1978.

COSTA PEREIRA, M.A. **Prevalência de Babesia equi (Laveran, 1901) e Babesia caballi (Nuttall & Strickland, 1912) em equinos da raça PSI**. Seropédica, RJ, 98p, 1999. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

COX, P.E.G. The evolutionary expansive of the sprozzon. **International Journal of Parasitology**, p.1301-1316, 1996.

CUNHA, C.W. **Babesiose equina: Padronização da Reação de Imunofluorescência para Sorodiagnóstico e Levantamento Epidemiológico em Equinos Puro Sangue Inglês**. Pelotas, 57p. 1993 (Tese de Mestrado - Sanidade Animal), Universidade Federal de Pelotas.

DE WALL, D.T. Equine piroplasmiasis: a review. **British Veterinary Journal**, v.148, p.6-14, 1992.

DE WALL, D.T; POTGIETER, F.T. The transestadiol transmission of Babesia caballi by Rhipicephalus evertsi. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v.54, p.665-666, 1987.

DONNELLY, J.; JOYNER, L.P.; FRANK, C. Quantitative epidemiological studies on the prevalence of babesiose in horses in Kuwait **Tropical Animal Health and Production**, v.12, p.253-258, 1980.

DUNCAN, J.R.; PRASSE, N.S. **Patologia Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1982.

DUPONT, O.; BARREIROS-TERRA, A. B. Nutaliose Equina. **Revista Veterinária**, v.6, p.3-7, 1952. v.23, p.725-726, 1975.

ERBSLOH, J.K.E. Babesiosis in the newborn foal. **Journal Reproduction Fertility**, v. 2, p. 725-726, 1975.

FAO. **Epizootiologia de las enfermedades hemaparasitárias de los vacunos**. Santiago, Oficina Regional de la FAO para América Latina, y el Caribe. RLAC/91/31/Gan-35, 1991. 54p.

FERREIRA NETO, Jr.; VIANA, E.S; MAGALHÃES, L.M. **Patologia Clínica Veterinária**, Belo Horizonte, Ed. Rabelo, 1981. 273p.

FRERICHS, W. M.; HOLBROOK, A. A. Treatment of equine piroplasmiasis (Babesia caballi) with imidocarb dipropionate. **The Veterinary Record**, n. 31, p. 188-189, August, 1974.

FRERICHS, W.M.; HOLBROOK, A.A; JOHNSON, A.J. Equine piroplasmiasis complement fixation titres of horses infected with *Babesia caballi*. **American Journal of Veterinary Research**, v.30, p.697-702, 1969.

- FRIEDHOFF, K. T.; TENTER, A. M.; MÜLLER, I. Haemoparasites of equines: impact on international trade of horses. **Revue Scientifique et Technique of Office International Epizootie**, v. 9, n. 4, p. 1187-1194, 1990.
- FRIEDHOFF, K.T. Die piroplasmen der Equiden-Bedeutung für den Internationalen Pferdeverband. **Berlin er und München Tierärztliche Wochenschrift**, v.95, 368-374, 1982.
- FRIEDHOFF, K.T. Transmission of Babesia. In: Ristic, M. **Babesiosis of domestic animals and man**. CRC PRESS. Boca Raton, p.23-52, 1988.
- FRIEDHOFF, K.T.; BUSCHER, G. Rediscovery of Koch's Strahlenkörper of Babesia bigemina. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v.50, p.345-347, 1976.
- GAUTAM, O.P.; DWIVEDI, S.K. Equine babesiosis: a severe outbreak in a farm at Hissar. **Indian Veterinary Journal**, v.53, p.546-551, 1976.
- GERERSTENBERG, C.; ALLEN, W.R.; PHILLIPS, L.P.; WERNERY, V.; WADE, J.F.; MUMFORD, J.A.; KAADEN, O. R. Mechanical transmission of Babesia equi, infection in a British herd of horses. Equine Infectious Disease International Conference. *Proceedings*, Dubai. 23-26 march 1998. P217-222
- GUIMARÃES, A. M.; LIMA, J. D.; RIBEIRO, M. F. B. Sporogony and experimental transmission of Babesia equi by Boophilus microplus. **Parasitology Research**, n. 84, p. 323-327, 1998.
- HEIDRICH-JOSWIG, S. Comparative investigation of antibody titres and the immunoglobulins IgM and IgG during Babesia equi infection. **Berlin er und München Tierärztliche Wochenschrift**, v.95, p.439-442, 1982.
- HEUCHERT, C. M. S.; GIULLI Jr., V.; ATHAIDE, D. F.; BÖSE, R.; FRIEDHOFF, K. T. Seroepidemiologic studies on Babesia equi and Babesia caballi infections in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 1,5, p. 1-11, 1999.
- HIRATTO, K.; NINUMITA, Y; VIVANO, T.K. Study on the Complement Fixation Test Reaction for Equine Piroplasmosis. **Japanese Journal of Veterinary Science**, v.7, 359-360, 1944.
- HOLBROOK, A.A. Biology of Equine Piroplasmosis. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.155, n.2, p.453-461, 1969.
- HOLBROOK, A.A.; JOHNSON, A.J.; MADEN, P.A. Equine Piroplasmosis: Intraerythrocytic development of Babesia caballi (Nuttall) and Babesia equi (Laveran). **American Journal of Veterinary Research**, v.29, n.2, p.297-303, 1968.
- HOURRIGAN, J. L; KNOWLES, R.C. Equine Piroplasmosis. **American Association of Equine Practitioners Newsletter**, v.1. p.119-128, 1979.
- IBANEZ, E.A.; GIMÉNEZ, R.L.; MURETTI, O.F.; MOREIRA, R.A. Determinación de portadores de Babesia equi, por medio de glucocorticoides. **Gaceta Veterinaria**, v.38, n. 307, p.7-13, 1976.
- IBANEZ, E.A.; GIMÉNEZ, R.L.; ZENULDATI L.C.R. Aspectos clínicos y morfológicos de la Babesia caballi y Babesia equi. **Gaceta Veterinaria**, v. 41, n. 342, p.422-429, 1979.
- JAIN, N. **Essentials of Veterinary Hematology**. Lea & Febiger, 1993. 417p.
- JAMES, M.A. Immunology of Babesia. In: Ristic, M. **Babesiosis of domestic animals and man**. CRC Press. Boca Raton, p.119-130. 1988.

- JORNER, L.P.; DONELLY, J. The epidemiology of Babesia infections. **Advances in Parasitology**, v.17, p.115-140, 1979.
- KANEKO, J.J; HARVER, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5ed. Academic. Press, 1997, 932p.
- KAWAMOTO, F. Rapid diagnosis of Malaria by fluorescence microscopy with light microscope and interference filter. **The Lancet**, v.337, p.58-62, 1991a.
- KERBER, C.E.; FERREIRA, F.; PEREIRA, M.C. Control of equine piroplasmosis in endemic countries. In: *World Equine Veterinary Congress Proceedings*, Padova, Itália, 1997.
- KNOWLES, R.C. Equine babesiosis: epidemiology, control and chemotherapy: **Equine Veterinary Science** v.8, p.61-64, 1988.
- KNOWLES, R.C.; HOURRIGAN, J.L. ; HOLBROOU, A.A. Equine piroplasmosis. **Equine Practice**, v.2, p.10-14, 1980.
- KOCK, R. Betray our entwich lungsgerschichte da pirophasmen. **Zitschaift fur Hygiene undo Infection**, v.54, p.1-9, 1906.
- KREIER, J.L. **Parasitic Protozoa**. Academic Press, London. Volume IV. 1977. 359p.
- KUTTLER, R.L. World vide impact of babesiosis. In: RISTIC, M. **Babesiosis of domestic animals and man**. CRC Press, Boca Raton, p.1-22, 1988.
- LARANJEIRA, P.V.E.G.; **Estudo da prevalência de B. equi (Laveran,1901) em Eqüídeos no Estado do Rio de Janeiro**. Seropédica, 2003. 58 p (Dissertação, Mestrado em Ciências Veterinárias). UFRRJ.
- LAVERAN, A. Contribution à "l'étude de Piroplasma equi". **Recuel Médecine Vétérinaire**, v.8, 380p. 1901.
- LEVINE, P.A.; WARDLAW, S.C.; PATTON, C.L. Detection of haemoparasites using quantitative buffly coat analysis tubes. **Parasitology Today**, v.5, p.132-134, 1989.
- LIMA, J.D.; BIONDINI, J.; REIS, R. Babesia caballi infection in a purebred horse in Minas Gerais, Brazil. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v.28, p.87-92, 1976.
- LINHARES, G. F. C. **Aspectos biológicos e epidemiológicos das babesioses de eqüinos, com ênfase à microrregião de Goiânia, Goiás, Brasil**. Itaguaí, 1994. 105p. (Tese de Doutorado em Medicina Veterinária – Parasitologia Veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- LITTLE JOHN, A. Babesiosis. In **Equine Medicine and Surgery**, eds. J.F. BONE, E.J. CATCOLL, A.A. GABEL, L.E. JOHNSON; W.F. RILEY, California: American Veterinary Publicatins, 211p. 1963.
- MADDEN, P.A.; HOLBROOK, A.A. Equine Piroplasmosis: indiret fluorescent antibody test for Babesia caballi. **American Journal of Veterinary Research**, v.29, n.1, p.117-123, 1968.
- MAHONET, D.F. Bovine babesiosis: a study of factors concerned in transmission. **Ann. Prop. Med. Parasitol**, v.6, p.1-14, 1969.
- MAHONET, D.F.; ROSS, D.R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, v.48, 292-298, 1972.
- MAHONET, D.F; WRIGHT, I.G; FRERICHS, W.M.; GROENENDIVRS; O'SULLIVAN, B.M.; ROBERTS, M.C.; WADELL, A.H. The identification of Babesia equi in Australia. **Australian Veterinary Journal**, v.53, p.461-464, 1977.

MALHOTRA, D.V.; GAUTAN, O.P.; BANERJEE, D.P. Note on chemotherapeutic trials against *Babesia equi* infection in donkeys. **Indian Journal of Animal Science**, v.49, n.1, p.75-77, 1979.

MAREK, J.; MÓCSY, J. **Tratado de Diagnóstico Clínico de las Enfermedades Internas de los Animales Domésticos**. 4 ed. Editorial Labor, 1973, 676p.

McGUIRE, T.C.; VAN HOOSIER, G.L.; HENSON, J.B. The complement-fixation reaction in Equine Infectious Anemia; demonstration of inhibition by IgG (T). **Journal of Immunology**, v.107, n.6, p.1738-1744, 1971.

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

MEHLHORN, H.; SCHEIN, E. The piroplasma: lifecycle and sexual stage of *Babesia canis* within The vector the tick *Dermacentor reticulatus*. **Journal of Parasitology**, v.66, p.220-228, 1980.

MOLTMANN, V.G.; MEHLHORN, H.; SCHEIN, E.; VOIGTH, W.P.L.; FRIEHOFF, K. T. V. Transtructural study on the development of *Babesia equi* (Coccidia-Piroplasmia) in the salivary glands of its vector ticks. **Journal of Protozoology**, v. 30, p.218-225, 1983.

MOREL, P.C. Sur la distribution et l'ecologie des tiques vectrices des babesioses du bétail en Europe Occidentale. **Entretiens de Bourgelat**, p. 22-24, 1981.

MUJICA LINAREZ, F.F. ***Babesia caballi* (Nuttall & Strickland, 1912): Patogenia, Transmissão e Alterações Hemocitárias no carrapato *Anocenter nitens* (Neumann, 1897), vetor biológico nas Américas**. Seropédica. 2002. 80p. (Tese, Doutorado em Ciências Veterinárias). UFRRJ.

NEITZ, W.O. Classification, transmission and biology of Piroplasms of Domestic Animals. **Annual New York Academy of Sciences**, v.64, p.56-111, 1956.

NIKOL'SKII, S.N.; BATURINA, F.M.; LUTSUK, S.N. Piroplasmosis and nuttalliosis of horses (*B. caballi* and *B. equi* in nostrum Caucasia, USSR). **Veterinariya**, v.9, p.40-41, 1979.

NUTTALL, G. H. F.; STRICKLAND, C. On the occurrence of two species of parasites in equine "Piroplasmosis" or 'Biliary Fever". **Parasitology**, v.5, n. 1,1912.

OLIVEIRA, G.V.O. **Caracterização de uma área enzoótica peri urbana no Estado do Rio de Janeiro, com avaliação de aspectos hematológicos e bioquímicos séricos, e revisão bibliográfica sobre Babesiose equina no continente Americano**. Seropédica: 2002, 50p (Dissertação - Mestrado em Ciências Veterinárias). UFRRJ.

PERIOLO, H.; GALARZA, M.; COLMAN, O.L.R. Adaptation de la técnica de contrainmuno electrophoresis en el diagnóstico de Babesiose equina (*Babesia equi*, Laveran 1901). **Gaceta Veterinária**. n.368, p.188-192, 1982.

PFEIFER BARBOSA, I.B.F. **Epidemiologist e untersuchunger Ube infectionem von pfeclin mit *Babesia equi* undo *Babesia caballi* in Brazilian..** Hannover, 1993, 109p (Tese de Doutorado). Escola de Medicina Veterinária de Hannover, Alemanha.

PFEIFER, I. B.; FRIEDHOFF, K. T.; MASSARD, C. L.; LINHARES, G. F. C. Diagnosis of natural infection with *Babesia caballi* (Nuttall & Strickland, 1910) in horses Ano *Anocenter nitens* (Neumann, 1892) in Itaguaí, Rio de Janeiro, Brazil. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v.15, p. 105-107, 1992

- PIERCE, M.A. *Nutalia franca*, 1909. (*Babesiidae*) preoccupied by *Nutalia dael* 1889. (*Psammobiidae*): a re-appraisal of the taxonomic position of the avian Piroplasms. **Journal of Parasitology**, v.5, p.285-289, 1975.
- POTGIETER, F.T.; DE WALL, D.T.; POSNETT, E.S. Transmission and diagnosis of equine babesiosis in South Africa. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.87, (Suplemento III) p.139-142. 1992.
- REHBEIN, G.; HEIDRICH-JOSWIG, J. Use of *Babesia equi* in the indirect fluorescent antibody and complement fixation tests. **Veterinary Parasitology**, v.12, p.195-144, 1983.
- REINHAARD, B.; DAEMEN, K. Demonstration of humoral immune response of base to *Babesia caballi* by Western Blotting. **International Journal of Parasitology**, v.22, n. 5, p.627-630, 1992.
- RETIEF, F.P. A comparison of equine piroplasmosis in South Africa and the United States. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.145, p.912-916, 1964.
- RIBEIRO, M.F.B. SAITO, J.F.; PIMENTEL, P.V. Babesiose eqüina I- Primo-infecção de potros em área endêmica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, n.5, p.641-647, 1995.
- RISTIC, M. Equine babesiosis and Trypanosomiasis. in: **International Symposium of Equine Hematology**, Michigan State University, 1985.
- ROBERTS, E.D. MOREHOUSE, L.G.; GRINER, J.H.; McDANIEL, H.A. Equine Piroplasmosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 141, n. 11, p.1323-1329, 1962.
- ROCHA, J.M.; COSTA, N. A.; VIEIRA FILHO, H.; ALENCAR, S.P. Diagnóstico da Babesiose por *Babesia caballi* in the tropic horse ticks *Dermatocentor nitens*. **American Journal of Veterinary Research**, v.25, p.494-499, 1988.
- ROITT, I.M. **Essential Immunology**. 5ed. Editora Atheneu, São Paulo, 1998. 294 p.
- RUDOLPH, W. Piroplasmosis en caballos de Carrera de Chile. **Boletim Chileno de Parasitologia**, v.26, p.66-68, 1971.
- RUDZINSKA, M.A.; SPIELMAN, A.; RIEK, R.F; LEWENGOUN S.J.; PIESMAN, I. Intraerythrocytic "gametocytes" of *Babesia microti* and their maturation in ticks. **Canadian Journal of Zoology**, v.57, p.424-434, 1979
- SAS, **Statistical Analysis System**. Inc. Care. NY. 1996.
- SAVAGE, C. J. **Segredos em Medicina de Equinos**: Porto Alegre. Artmed Editora 2001, 414p.
- SCHEIN, E. Equine babesiosis. In: RISTIC, M. **Babesioses of domestic animals and man**. CRCPRESS. Boca Raton, Flórida, p. 197-208, 1988.
- SCHEIN, E. On the life cycle of *Theileria annulata* in the midgut and hemolymph of *Hyalomma anatolicum excavatum*. **Zeitschrift fur Parasitenkunde**, v.47, p.165-165, 1975.
- SCHEIN, E.; REHREIN, G.; VOIGT, W.P.; ZWEYGARTH, E. *Babesia equi* (Laveran, 1901) I. Development in basis and in lymphocyte culture. **Tropen Medicine Parasito**. v.32, p. 223-227, 1981.
- SHALM, O. W. **Veterinary Hematology**. 2ed. Lea & Labbiger, Philadelphia, 664p. 1975.

- SIMPSON, C.F.; KIRKHAM, W.W.; KLING, J.M. Comparative morphology features of *Babesia caballi* and *Babesia equi*. **American Journal of Veterinary Science**, v. 28, p.1693-1697, 1967.
- SIPAEL, W.L.; COOPERRIDER, D.E.; GAINER, J.H.; ALLEN, R.W.; MOUW, J.E.B.; TEIGLAND, M.B. 1962. Equine piroplasmiasis in the United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 14, n. 6, p.694-695, 1962.
- SMITH, R.D; OSORNO, B.M.; BRENER, J.R.R.; RISTIC, M. Bovine babesiosis, severity and reproducibility of *Babesia bovis* infections induced by *Boophilus microplus* under laboratory conditions. **Research in Veterinary Science** v.24, p.287-292, 1978.
- SOULER, C.; PERRET, C.; DORCHIGS, P. Babesiose equine et *Babesia equi*; comparison des techniques de fixation du complement d'immunofluorescence indirecte et d'ELISA. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 135, n.7, p.419-424, 1984.
- SPATH, E.J.A. Un estudio epidemiológico de babesiosis y anaplasmosis bovina en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. **Medicina Veterinária**. Buenos Aires, v.67, n.274-281, 1986.
- STILLER, K.; COAN, M.E. Recent developments in elucidating tick vector relationships for anaplasmosis and equine piroplasmiasis. **Veterinary Parasitology**, v. 57, p.97-108, 1995.
- STILLER; D. FRERICHS; W.M; LEATCH; B; KUTTLER; K .L. Transmission of equine babesiosis and bovine anaplasmosis by *Dermacentor albipictus* (Packard) (Acari :ixodidae). **Journal of New York Entomology Society**, v.88, n.75. 1980.
- STOBBE, N.S.T.; SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L.; ARAÚJO, F.A P.; TELLES, A; VARGAS, M. Ocorrência de *B.equi* e *B.caballi* detectados pela distensão de gota de coágulo de sangue em equinos de campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.4, p.565-567, 1991.
- TAYLOR, W.M; BRYANT, F.E.; ANDERSON, J.R.; WILLERS, K.H. Equine piroplasmiasis in the United States, - a review. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.155, p.915-919, 1969.
- TENTER, A. M.; FRIEDHOFF, K.T. Serodiagnosis of experimental and natural *Babesia equi* and *Babesia caballi* infections. **Veterinary Parasitology**, v.20, p.49-61, 1986.
- TENTER, A.M.; OTTE, M.J.; GONZALEZ, C.A.; ABUABARA, Y. Prevalence of piroplasmiasis in equines in the Colombian Province of Cordoba. **Tropical Animal Health and Production**, v. 20, p.93-98, 1988.
- TORRES, A.D.P.; JARDIM, W.R. **Criação do Cavalo e de outros equinos**. São Paulo, Nobel, 1977.
- WARDLAW, S.C.; LEVINE, R.A. Quantitative buff coat analysis (QBC) - a new laboratory tool functioning as a screening complete blood cell count. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 249, p.617-620, 1983.
- WEILAND, G. Species-specific serodiagnosis of Equine piroplasma infections by means of complement fixation test (CFT), immunofluorescence (IF) and enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). **Veterinary Parasitology**, v.20, v.3, p.43-48, 1986.
- WEILAND, G.; AIRCHER, B.M.; BOCH, J. Serodiagnostik und Therapie der Pferdepiroplasmose mit R BR und IFAT. **Berlin er und Mühener Tierärztliche wochenschrift**, v.27, p.341-349, 1984.

YAMAMURA, M.H.; DIAS, R.F.JR.; CARVALHO, L.; PEREIRA, A.B. L.; COSTA, P.E. M.; VIVOTTO, O. Babesia equi (Laveran, 1901) in a horse of the Quarter horse breed in Londrina. In: **II Encontro de Pesquisas Veterinárias**, Londrina, 1986, p.15.

YOUNG, A.S. Epidemiology of babesiosis. In: RISTIC, M. **Babesiosis of domestic animals and man**. CRC Press, Boca Raton, 1988, p.81-98.