



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

FELIPE FERNANDO MASCARENHAS DE OLIVEIRA

**OCORRÊNCIA DE *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* EM EQUINOS
DE CAVALGADA DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

MARÇO - 2017

FELIPE FERNANDO MASCARENHAS DE OLIVEIRA

**OCORRÊNCIA DE *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* EM EQUINOS DE
CAVALGADA DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientadora: Profa. Dra. Veridiana F. da Silveira

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

MARÇO - 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FELIPE FERNANDO MASCARENHAS DE OLIVEIRA

OCORRÊNCIA DE *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* EM EQUINOS
DE CAVALGADA DO RECÔNCAVO DA BAHIA.

Veridiana F. da Silveira

Prof. DSc. Veridiana Fernandes da Silveira
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Reuber de Carvalho Cardoso

MSc. Reuber de Carvalho Cardoso
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Thiago Sampaio de Souza

DSc. Thiago Sampaio de Souza
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Cruz das Almas, 24 de março de 2017.

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

RESUMO

A piroplasmose equina é uma enfermidade infecciosa considerada cosmopolita e endêmica em muitas áreas tropicais e subtropicais do mundo, estando presente mesmo nas zonas de clima temperado. Consiste em uma patologia intra-eritrocitária resultante da infecção por protozoários do gênero *Babesia caballi* ou *Theileria equi*, transmitida por meio da saliva dos carrapatos quando estes realizam o repasto sanguíneo e pode acometer todos os equídeos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência de *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi*, por meio do esfregaço de sangue periférico, em equinos submetidos a provas de cavalgada no Recôncavo da Bahia com o percurso de aproximadamente 14,5 Km e duração aproximada de 5 horas, por meio do esfregaço de sangue periférico. Para tanto, foram coletadas amostras de sangue de 36 equinos domésticos com idade superior a 20 meses, machos e fêmeas, de diferentes raças com peso médio de $395,2 \pm 49,0$ Kg. Os animais foram avaliados clinicamente por meio do exame físico avaliando-se mucosas, frequências cardíaca (FC) e respiratória, temperatura retal, tempo de preenchimento capilar e grau de desidratação. Foram colhidas amostras de sangue para realização do eritrograma e pesquisa de hematozoários em esfregaços de sangue periférico. Não foram observadas alterações na média dos parâmetros hematológicos. Observou-se um discreto aumento na média da FC e FR acima dos valores de normalidade tanto antes quanto após o exercício, sendo que 2,7% (1/36) aparentaram hipertermia antes do exercício e 41,6% (15/36) após o exercício. Foi constatada a ocorrência de *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* em 27,7% (10/36). A baixa ocorrência encontrada no presente estudo, possivelmente adveio da baixa sensibilidade desta técnica.

PALAVRAS-CHAVES: Piroplasmose, Exercício, Equino.

ABSTRACT

Equine piroplasmosis is an infectious disease considered cosmopolitan and endemic in many tropical and subtropical areas of the world, being present even in temperate zones. It consists of an intra-erythrocytic pathology resulting from infection by protozoa of the genus *Babesia caballi* or *Theileria equi*, transmitted through the saliva of the ticks when they perform the blood repast and can affect all the equines. The present study had the objective of evaluating the occurrence of *Babesia caballi* and / or *Theileria equi*, by means of the smear of peripheral blood, in equine horses submitted to tests of cavalcade in the Recôncavo of Bahia with the course of approximately 14,5 Km and approximate duration of 5 hours, by peripheral blood smear. For this, blood samples were collected from 36 domestic horses over 20 months of age, males and females, of different breeds with a mean weight of 395.2 ± 49.0 kg. The animals were evaluated clinically by means of physical examination evaluating mucous, heart and respiratory rates, rectal temperature, capillary filling time and degree of dehydration. Blood samples were taken to perform the erythrogram and to search for hematopoiesis in peripheral blood smears. No changes were observed in the mean haematological parameters. There was a slight increase in mean HR and RR above normal values both before and after exercise, with 2.7% (1/36) appearing hyperthermia before exercise and 41.6% (15/36) After exercise. The occurrence of *Babesia caballi* and / or *Theileria equi* was found in 27.7% (10/36). The low occurrence found in the present study, possibly due to the low sensitivity of this technique.

KEYWORDS: *Piroplasmosis*, exercise, equine.

SUMÁRIO

RESUMO
ABSTRACT

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo geral	10
2.2 Objetivo específico.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 Equinocultura.....	11
3.1.1 Cavalgada.....	13
3.2 Agente Etiológico	16
3.3 Epidemiologia	17
3.4 Transmissão	21
3.5 Patogênese.....	22
3.6 Sinais clínicos.....	26
3.7 Diagnóstico	28
3.8 Controle e prevenção	31
3.9 Tratamento.....	33
4. MATERIAL E MÉTODOS	36
4.1 Delineamento Experimental	36
4.2 Amostras	37
4.3 Exames Clínicos	38
4.4 Eritrograma	38
4.5 Esfregaço de sangue periférico	38
4.6 Análise estatística	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Esfregaço de sangue periférico	40
5.2 Parâmetros fisiológicos	44
5.3 Eritrograma	47
6. CONCLUSÃO	51
7. REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

No decorrer da história da humanidade, os equinos sempre tiveram um papel de destaque e andaram lado a lado com o desenvolvimento de diversas civilizações. No Brasil, a importância dos equinos remete aos tempos da colonização, nos ciclos extrativistas, agrícolas e de mineração (GUERRA e MEDEIROS, 2006). Na atualidade, o Brasil possui o maior plantel de equinos da América Latina e o terceiro mundial (BRASIL, 2016) e a cadeia da equinocultura movimenta cerca de 7,5 R\$ bilhões anuais, gerando 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos (ALMEIDA e SILVA, 2010).

A cavalgada é uma modalidade de exercício de baixo impacto e longa duração (MELO et al., 2013), com distâncias percorridas de 20 a 30 km em média, podendo prolongar-se por vários dias e atingir um percurso de cerca de 200 km (LIMA et al., 2006), com participação de animais de diversas raças, diversos preparos físicos e manejo nutricional (MARTINS et al., 2004).

O hemograma, frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal são parâmetros que podem indicar variações importantes da capacidade atlética dos equinos (PROSPERO et al., 2007; MELO et al., 2013).

A piroplasmose equina, também conhecida como babesiose ou febre biliar é uma patologia dos equídeos consequente à infecção por protozoários (OIE, 2008). É uma doença infecciosa transmitida por carrapatos causada pelos hemoprotozoários *Babesia caballi* e *Theileria equi* (WISE et al., 2014).

No diagnóstico da piroplasmose equina deve ser levado em consideração os dados epidemiológicos, os sinais clínicos (RIET-CORREA et al., 2001) e a presença dos vetores biológicos (ANTUNES, 2008). Exames laboratoriais

diretos e indiretos são necessários para confirmação do diagnóstico (REGO, 2008).

No controle e prevenção da piroplasmose, deve-se considerar a interação agente-hospedeiro-ambiente (ANTUNES, 2008) e a situação das doenças enzoóticas do país ou região (LEAL, 2010).

A piroplasmose equina faz parte da lista de doenças de notificação obrigatória da OIE (LEAL, 2010), uma vez que a entrada de animais portadores e/ou crônicos pode inserir a doença em países endemicamente não afetados (OIE, 2014). Isso embasa a adoção de medidas profiláticas pelos países indemnes tal como a execução de constates na vigilância epidemiológica além das ações de defesa animal e barreiras sanitárias que impeçam a livre circulação e comércio de equinos provenientes de países considerados endêmicos (REGO, 2008; PIEREZAN, 2009; LEAL, 2010; OIE, 2014).

O objetivo da terapia para piroplasmose equina consiste na resolução dos sinais clínicos (REGO, 2008) e na redução da carga parasitária (PIOTTO, 2009). Para tanto, a administração de dipropionato de imidocarb é eficaz na eliminação da sintomatologia clínica na fase aguda da doença (CHAUDHRY, 2014) e na redução da parasitemia da infecção para *Theileria equi*, e, em geral, erradica a infecção para *Babesia caballi* (PIOTTO, 2009).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* em equinos submetidos a provas de cavalgada no Recôncavo da Bahia.

2.2 Objetivo específico

- Avaliar a ocorrência de *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* por meio da técnica do esfregaço de sangue periférico de equinos submetidos as provas de cavalgada no Recôncavo da Bahia;
- Avaliar o eritrograma de cavalos de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.
- Avaliar o estado de hígidez de cavalos de cavalgadas no Recôncavo da Bahia, por meio de exame clínico.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Equinocultura

Os cavalos ocupam uma posição de destaque no agronegócio em países desenvolvidos e em muitos daqueles em desenvolvimento (LIMA, 2006). Por ser um animal majestoso, grande e de aparência imponente, é comum que as pessoas associem o cavalo à força. Há milhares de anos, as pessoas vêm utilizando os equinos para montaria, locomoção, guerra, transportes de cargas, entre outros (BRASIL, 2016). A importância dos equinos para o desenvolvimento nacional vem desde os tempos do Brasil colônia, nos ciclos extrativistas, agrícolas e de mineração, sendo utilizados como meio de transporte de pessoas e cargas no interior do território Brasileiro e como aparato armamentista pelo exército (GUERRA e MEDEIROS, 2006).

No Nordeste Brasileiro, o equino assume uma grande relevância econômica e sociocultural, estando presente em várias atividades do homem sertanejo como; no manejo com o gado, nos transportes de mercadorias e insumos, no turismo rural, como meio de transporte em zonas rurais. Estas atividades desenvolvidas com o trabalho equino consequentemente levam ao aparecimento de empregos diretos e indiretos. Além disso, sobressai a sua importância cultural nas tradicionais missas de vaqueiros, nas cavalgadas e na tradicional “pega do boi” na Caatinga (PIRES, 2012).

O Brasil possui o maior plantel de equinos da América Latina e o terceiro mundial. Somado aos muares (mulas) e asininos (asnos), são 8 milhões de cabeças de equídeos (BRASIL, 2015). Levando em consideração apenas o número de cavalos, o último censo Agropecuário de 2006 do Instituto Brasileiro

de Geografia e Estatística (IBGE) estimou que no Brasil tenham aproximadamente 4.541.833 cabeças de equinos Na última Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), em 2013, estimou-se 5.312.076 cabeças de equinos, sendo que deste total o IBGE atribui que 1.100.000 desses animais sejam criados para esporte e lazer e desse total 6,4% sejam utilizados em cavalgadas (BRASIL, 2016).

O estado da Bahia tem o segundo maior plantel de equinos do Brasil, com um efetivo, em 2011, na ordem de 555. 905 cabeças, o que representa 10,1% do plantel nacional. A cidade de Feira de Santana é a cidade baiana com maior tropa e a sétima do ranking nacional, com um efetivo de 14.500 cabeças, o que representa 0,3% do plantel brasileiro (BRASIL, 2011).

O complexo do agronegócio equino no Brasil movimentava cerca de R\$ 16,15 bilhões de reais anuais, gerando cerca de 3 milhões de empregos diretos e indiretos, sendo 610 mil empregos diretos e 2,43 milhões empregos indiretos. Levando-se em consideração 1,1 milhões de animais que estão no segmento de esportes e lazer, estima-se que a movimentação econômica deste atinja cerca de R\$5,84 bilhões de reais e gere 125.700 empregos diretos (BRASIL, 2016).

A expansão da exportação de equinos vivos pelo Brasil cresceu 524% entre os anos de 1997 e 2009, elevando a movimentação financeira de US\$ 702,8 mil dólares para US\$ 4,4 milhões. Devido a esse crescimento econômico advindo do comércio internacional de equinos, vêm se tornando cada vez maior a preocupação com as doenças que provocam restrições comerciais internacionais como a piroplasmose equina (CAMPOS et al., 2013).

A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) inclui a piroplasmose equina na lista de doenças de notificação obrigatória (LEAL, 2010) e as implicações econômicas relacionadas com a piroplasmose equina incluem a restrição imposta à exportação ou participação em eventos desportivos internacionais (REGO, 2008).

3.1.1 Cavalgada

A cavalgada destaca-se como uma importante modalidade hípica constituída de uma prova de exercício de longa duração, com distâncias percorridas de 20 a 30 km em média, podendo prolongar-se por vários dias e atingir um percurso de cerca de 200 km (LIMA et al., 2006). Segundo Silva (2012), os registros das cavalgadas no Brasil datam dos séculos XVII e XVIII e durante o processo de ocupação territorial realizado pelos tropeiros perdurou como uma modalidade rural, sobretudo, em regiões de pecuária extensiva e em localidades nas quais a tradição do uso do cavalo faz parte do dia a dia da comunidade onde as cavalgadas ganharam finalidades religiosas.

Esta modalidade exige dos animais um condicionamento para exercícios de baixa a média intensidade e longa duração (MELO et al., 2013). Contudo, nas cavalgadas encontram-se animais de diversas raças e em diferentes condições de preparo físico, desde os que apresentam uma rotina de trabalho diário aos que permanecem alojados em baias sem atividade física rotineira (MARTINS et al., 2004).

Em cavalos sem treinamento e condicionamento físico adequado, uma simples rotina de exercício afeta negativamente a imunidade inata provocando um

impacto na função fagocítica dos macrófagos e na função neutrofílica até um dia após a atividade física (AMARAL, 2012). Tal declínio da imunidade posterior ao exercício é provavelmente consequente à elevação da concentração de cortisol produzida em resposta ao exercício (SILVEIRA, 2005 e 2008; AMARAL, 2012).

O hemograma é um exame complementar útil para avaliar aspectos da capacidade atlética dos equinos (MELO et al., 2013). As variáveis hematimétricas como hematócrito, contagem de hemácias, concentração de hemoglobina plasmática, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) podem ser empregues para analisar os efeitos do exercício (FERRAZ, et al., 2009).

O estresse fisiológico pós exercício modula a homeostase promovendo relevantes alterações na quantidade, distribuição e função das células sanguíneas e está susceptível à liberação do hormônio adrenocorticotrópico, o cortisol, principal modulador desta atividade (SILVEIRA, 2008; AMARAL, 2012). Segundo Paludo (2002), foram observados aumentos no volume globular, na concentração de hemoglobina e no número de hemácias em decorrência da esplenocontração secundária a elevada concentração de epinefrina e cortisol após o exercício.

Logo nos primeiros instantes após o início do exercício ocorre uma resposta excitatória com alterações imediatas no leucograma associadas à liberação de epinefrina. Esta provoca desmarginação de leucócitos, resultando em uma leucocitose por neutrofilia, por linfocitose e variação na frequência cardiorrespiratória (MIRANDA et al., 2009). Ocorre é que animais não treinados

apresentam uma maior ativação do sistema nervoso simpático aumentando a secreção de catecolaminas, induzindo leucocitose temporária (ANTUNES, 2015).

Já em momentos mais tardios, durante o exercício, o estresse fisiológico estimula a liberação de adrenocorticotrópico pela glândula hipófise e consequente liberação de cortisol pela glândula adrenal (MIRANDA, et al., 2009). O estresse fisiológico se deve principalmente a desidratação e dor. Demonstrando como alteração principal a linfopenia (AMARAL, 2012). O cortisol estimula a liberação de neutrófilos da medula óssea na circulação e a mobilização leucócitos de *pools* marginais, secundário ao aumento do débito cardíaco que provoca turbilhonamento do sangue. Assim sendo no início do exercício predomina linfocitose e no final neutrofilia (SIQUEIRA, 2014).

Possivelmente, devido à estimulação da atividade simpática e liberação de catecolaminas que causam efeitos cronotrópicos positivos sobre o coração (BERNARDI, 2013), a frequência cardiorrespiratória aumenta proporcionalmente ao incremento do esforço físico, sendo facilmente aferida durante o exercício e fornece um índice indireto da capacidade e função cardiovascular, assim como o desempenho atlético (FERRAZ et al., 2009).

O estresse térmico ocorrido durante o exercício nos equinos, pode provocar elevação na frequência cardiorrespiratória, sudorese e aumento da temperatura retal (PALUDO, 2002). O aumento de tais parâmetros é um meio pelo qual o animal, sob o estresse do exercício, tem para diminuir a temperatura corpórea (SILVA et al., 2005), evidenciando assim, uma tentativa do organismo de minimizar as condições de estresse e manter a homeostase (PALUDO, 2002).

3.2 Agente Etiológico

A piroplasmose equina é uma patologia dos equinos, mulas, burros e zebras, resultante da infecção por protozoários do gênero *Babesia caballi* ou *Theileria equi* (OIE, 2008). A *B. caballi* é um parasito intra-eritrocitário que possui uma fase de reprodução sexuada que ocorre no interior do vetor biológico, o carrapato, e a fase assexuada que ocorre no interior do hospedeiro vertebrado (ZEIBIG, 2014).

Em contraste, a *T. equi* não infecta inicialmente os glóbulos vermelhos, mas um linfócito ou macrófago em que se desenvolvem, para posteriormente infectarem os eritrócitos. Ambas as espécies não apresentam aparelho locomotor desenvolvido, locomovem-se por flexão ou deslizamento e apresentam complexo apical pouco desenvolvido (ZEIBIG, 2014).

Ambas as espécies podem ser encontradas nas áreas tropicais e subtropicais do mundo, bem como em zonas de clima temperado. As áreas endêmicas incluem muitas partes da Europa, África, Arábia Saudita e Ásia (GUIMARÃES, 2007).

A piroplasmose é uma doença infecciosa transmitida por meio da saliva do carrapato quando esse realiza o repasto sanguíneo (REGO, 2008), sendo que para *B. caballi* os vetores são três espécies do gênero *Dermacentor*, quatro de *Hyalomma* e duas de *Rhipicephalus*. Os vetores para *T. equi* são duas espécies do gênero *Dermacentor*, quatro de *Hyalomma* e três de *Rhipicephalus* (BITTENCOURT e MASSARD et al., 1997). No Brasil, a *B. caballi* e a *T. equi* são principalmente transmitidas por *Anocentornitens* e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, respectivamente (MACHADO, 2012).

No entanto, a importância epidemiológica de algumas espécies é desconhecida (OIE, 2008).

3.3 Epidemiologia

A *B. caballi* e a *T. equi* são consideradas cosmopolitas, já que são endêmicas em muitas áreas tropicais e subtropicais do mundo, estando presentes mesmo nas zonas de clima temperado (RONCATI et al., 2011). A *T. equi* tem uma distribuição mais ampla do que *B. caballi* (OIE, 2014).

Os parasitos ocorrem no sul da Europa, Ásia, África, América do Sul e Central e em certas partes dos Estados Unidos da América (OIE, 2014), com prevalência que oscila entre 15% e 100% por quase toda a Europa, Ásia, África e Américas (REGO, 2008). Países como Canadá, Nova Zelândia, Austrália, Japão, Alemanha, Reino Unido, Irlanda, Holanda e Países Baixos são considerados livres dos parasitos (LEAL, 2010).

Segundo Golynski et al. (2008), estudos soro-epidemiológicos evidenciam alta prevalência de *B. caballi* e *T. equi* em populações de equinos e zebras na África, sendo relatada como a principal doença de equinos na África do Sul (LEAL, 2010). Os números de casos tratados excedem os casos de qualquer outra doença infecciosa equina incluindo as doenças infecciosas respiratórias e a peste equina africana (REGO, 2008).

Nos países asiáticos, a *B. caballi* e a *T. equi* são consideradas enzoóticas, principalmente na China e Coreia (GOLYNSKI et al., 2008). Em levantamentos realizados, encontraram-se valores de soroprevalência atingindo 47% a 96%

na Índia, 100% na Arábia Saudita (REGO, 2008), 34% e 32% para *T. equi* e *B. caballi* respectivamente, na China. A Mongólia, localizada na Ásia Central, também possui os parasitos disseminados em equídeos da região central do país (LEAL, 2010). O Japão é considerado não endemicamente afetado (REGO, 2008), mesmo já tendo o seu primeiro caso de *T. equi* e *B. caballi* diagnosticado e do crescente número de equinos importados, inclusive de países endêmicos (OIE,2014).

Na Oceania, os países como Nova Zelândia e Austrália são considerados livres de piroplasmose, pois estes impõem uma barreira sanitária com restrições a equídeos positivos, que são impedidos de entrar nesses países ou sofrem severas sanções como quarentena ou isolamento. A Austrália é o único país onde a piroplasmose equina não se estabeleceu, apesar da *T. equi* ter sido introduzida, este fato ocorre provavelmente pela falta do carrapato vetor (LEAL, 2010).

Na Europa, a *T. equi* e *B. caballi* já foram descritas na França, Espanha, Itália, Portugal e vários outros países (GOLYNSKI et al.,2008). Na Itália, foi observado um alto nível de exposição dos equinos a piroplasmose, com prevalência atingindo até 50,4% para *T. equi* e 56,06% para *B. caballi*. Na Espanha, a soroprevalência foi de 40% e 28,3% para *T. equi* e *B. caballi*, respectivamente. No norte da Europa não existem relatos de *Babesia sp.*, apesar de haver algumas das espécies de vetores (LEAL, 2010).

Alguns países como o caso da Grã-Bretanha, Suíça, Áustria e Alemanha, mesmo apresentando os vetores e hospedeiro vertebrado, são considerados indemnes. Naturalmente, a ameaça de introdução da doença nestas zonas

justifica as restrições internacionais impostas à comercialização de equinos provenientes de países endêmicos (REGO, 2008).

O Canadá e os Estados Unidos da América são considerados países livres para *T. equi* e *B. caballi* com exceção da Florida (GOLYNSKI et al., 2008). Segundo Rego (2008), nos anos de 1961 a 1965 foram diagnosticados infecção por *T. equi* e *B. caballi* em equinos no Estado Estadunidense da Florida, como consequência da importação de equinos portadores provenientes de Cuba. Porém, após implantação de intenso controle sanitário e biológico dos vetores, os Estados Unidos foram considerados como um país indemne desde 1982, mantendo-se desde então como um país livre da piroplasmose equina.

A América do Sul e Central são consideradas altamente endêmicas para piroplasmose equina (PORTZ, 2007), com exceção do sul do Chile e da Argentina (LEAL, 2010). Estudos realizados por Mujica et al. (2011) relatam uma prevalência de 32,97% para *B. caballi*, 4,95% para *T. equi* e 40,37% para infecção mista em cavalos da região central da Venezuela.

No Brasil, a piroplasmose equina é endêmica (SANTOS et al., 2011), o número de casos notificados pelo Brasil à Organização Mundial da Saúde Animal no Período de 2005 a 2014 foi: 2005 (831), 2006 (1.006), 2007 (1.022), 2008 (1.229), 2009 (1.998), 2010 (1.498), 2011 (618), 2012 (1.392), 2013 (888) e 2014 (1257) (BRASIL, 2016).

A piroplasmose foi descrita e diagnosticada pela primeira vez no Brasil por Carini em 1910, apud Bittencourt e Massard (1997) por meio de exames clínicos e laboratoriais em equinos do estado de São Paulo. Posteriormente por Costa e Melo em 1963, apud Souza et al. (2000) no Rio de Janeiro e Lima et

al., em 1976 apud Golynski et al. (2008), fizeram o primeiro relato da presença *B. ssp* no estado de Minas Gerais.

Em levantamentos com estudos epidemiológicos, foram observadas diferentes prevalências da piroplasmose equina nas diferentes regiões e estados do Brasil. Em amostras de sangue coletadas de 570 cavalos adultos e examinadas pela técnica de PCR, provenientes dos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e São Paulo, foram detectadas frequências de 59,7% para *T. equi* e 12,5% *B. caballi* (HEIM et al., 2007). Já em estudos realizados no Rio de Janeiro por Bittencourt e Massard (1997) no setor de equinocultura do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) dos 78 animais testados pelo teste de fixação do complemento, 93,6% apresentaram reação positiva para *B. caballi* e 84,6% para *T. equi*. O Planalto Catarinense apresentou frequência de 50,38% para *T. equi* (SOUZA et al., 2000).

Em 380 amostras submetidas ao teste de ELISA na região norte do Rio Grande do Sul, 136 (35,8%) foram consideradas positivas para *B. caballi* (GOLYNSKI et al., 2008). Segundo Leal (2010), a região centro-oeste sempre apresenta as maiores prevalências com frequências de 96% para *T. equi* e 90,8% para *B. caballi*. Não foram encontrados dados referentes às prevalências da piroplasmose no nordeste Brasileiro e na Bahia, o que justifica a necessidade de mais estudos para sanar essa lacuna existente na epidemiologia desta patologia nessa região.

3.4 Transmissão

A piroplasmose equina é transmitida naturalmente por meio de vetores biológicos. As ninfas e adultos de carrapatos pertencentes à subordem *Ixodides* e a família *Ixodidae* (LEAL, 2010), tornam-se infectados após o repasto sanguíneo no hospedeiro vertebrado (ZEIBIG, 2014).

De acordo com Wise et al. (2014), o ciclo de vida de um carrapato inclui quatro estádios (ovo, larva, ninfa e adultos) e a transmissão dos protozoários nesses vetores biológicos pode ocorrer em três formas distintas: transmissão intraestadial (ocorre quando a aquisição e transmissão do parasito acontece inteiramente dentro de uma fase da vida), transestadial (onde a aquisição do parasito ocorre em uma fase e a transmissão ocorre durante as fases subsequentes da vida) ou transovariana (quando a fêmea adquire parasitos que entram nos ovários e são transmitidos à prole, permitindo a manutenção dos parasitos entre gerações de carrapatos).

Pode ocorrer a transmissão transplacentária da piroplasmose tanto por *T. equi* quanto por *B. caballii* (BITTENCOURT e MASSARD, 1997). Segundo LEAL (2010), a infecção transplacentária por *T. equi* geralmente ocorre no terço inicial da prenhez. A infecção ocorre provavelmente devido à placentação anormal associada a outras patologias da gestação ou a fisiologia da gestação específica dos equinos. Alguns potros podem nascer portadores saudáveis (OIE, 2008). Já a transmissão transplacentária por *B. caballii* não vem sendo observada (LEAL, 2010). De acordo com a OIE (2008), este tipo de transmissão tem sido raramente relatado, entretanto, algumas referências consideram como não confiável as evidências para esta rota.

Uma terceira rota de transmissão da piroplasmose equina é a via iatrogênica, por exemplo, a infecção de animais que ainda não tiveram contato com o parasito pode ocorrer por reutilização de agulhas e seringas contaminadas por sangue infectado, por meio de transfusão de sangue quando se utiliza doadores não testados e os parasitas ainda podem ser transferidos por qualquer fômite contaminado com sangue (WISE et al., 2013). Suspeita-se que seja possível a transmissão da *T. equi* e *B. caballi* por meio da picada de insetos hematófagos (LEAL, 2010).

No Brasil, a *B. caballi* e *T. equi* são principalmente transmitidas por *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, respectivamente (MACHADO, 2012). Já Bittencourt e Massard (1997) incriminam o *Amblyomma cajennense* como sendo o transmissor da *B. caballi*, o que vai ao encontro com o que descreve Souza et al. (2000).

3.5 Patogênese

A *B. caballi* é um protozoário heteroxeno, pertencente ao filo Apicomplexa, da classe Aconoidasida, ordem Piroplasmida (ZEIBIG, 2014), que parasita os eritrócitos de seus hospedeiros vertebrados, sendo os eritrócitos as únicas células do vertebrado parasitadas (BOWMAN, 2010).

Dentro do hospedeiro invertebrado, o carrapato, a *Babesia sp.* reproduz-se de forma sexuada no *lúmen* intestinal. Os parasitos em forma de zigotos multiplicam-se como “vermículos”, que migram para vários órgãos, incluindo os ovários, onde os esporozoítos irão contaminar os ovos dos carrapatos e serão

transmitidos de forma transovariana, infectando, assim, as larvas que irão eclodir de seus ovos (FIGURA 1) (PIOTTO, 2009; BOWMAN, 2010; LEAL, 2010; ZEIBIG, 2014).

A babesia é transmitida para o hospedeiro vertebrado na forma de esporozoítos por meio da saliva do vetor biológico. Após infectarem os eritrócitos, os esporozoítos desenvolvem-se para a forma de trofozoíto, os trofozoítos maturam-se em merozoítos; os merozoítos multiplicam-se de forma assexuada nos eritrócitos. Quando o número de merozoítos ultrapassa a amplitude da capacidade do eritrócito, este se rompe e libera os merozoítos, que estarão livres na corrente sanguínea para penetrar outros eritrócitos ou contaminar outros carrapatos quando esses realizarem o repasto sanguíneo, iniciando assim outro ciclo (FIGURA 1 e 2) (PIOTTO, 2009; BOWMAN, 2010; LEAL, 2010; ZEIBIG, 2014).

Em constrate, os zigotos da *Theileria* não se multiplicam, mas invadem a hemolinfa do carrapato para onde vão para as glândulas salivares. Não há invasão de outros órgãos e a transmissão transovariana de *Theileira equi* é ausente (UILENBERG, 2006). A *Theileria* ainda difere-se da *Babesia* pelo fato de haveresquizontes que parasitam linfócitos ou macrófagos, induzindo-os a dividirem-se e proliferarem-se (BOWMAN, 2010). Verifica-se assim, o aumento de linfócitos parasitados de tal forma que pode ocorrer, em apenas três dias, o aumento em dez vezes do número de células parasitadas (ANTUNES, 2008).

No ciclo biológico da *Theileria*, esporozoíto é inoculado no hospedeiro vertebrado juntamente com a saliva do vetor biológico. Após entrarem na corrente sanguínea, os protozoários penetram nos linfócitos e iniciam uma

divisão esquizogônica, ocorrendo à formação de macroesquizontes e microesquizontes, elevando em média a geração de 200 (duzentos) merozoítos por célula infectada. Os merozoítos invadem os eritrócitos tornando-se globosos e iniciam a reprodução assexuada (divisão por fissão binária), gerando uma forma piriforme, que podem vir a agrupar-se em quarto, aparecendo sobre a forma típica de Cruz de Malta (FIGURA 2).

Figura 1. Ciclo de vida da *Babesia sp.*

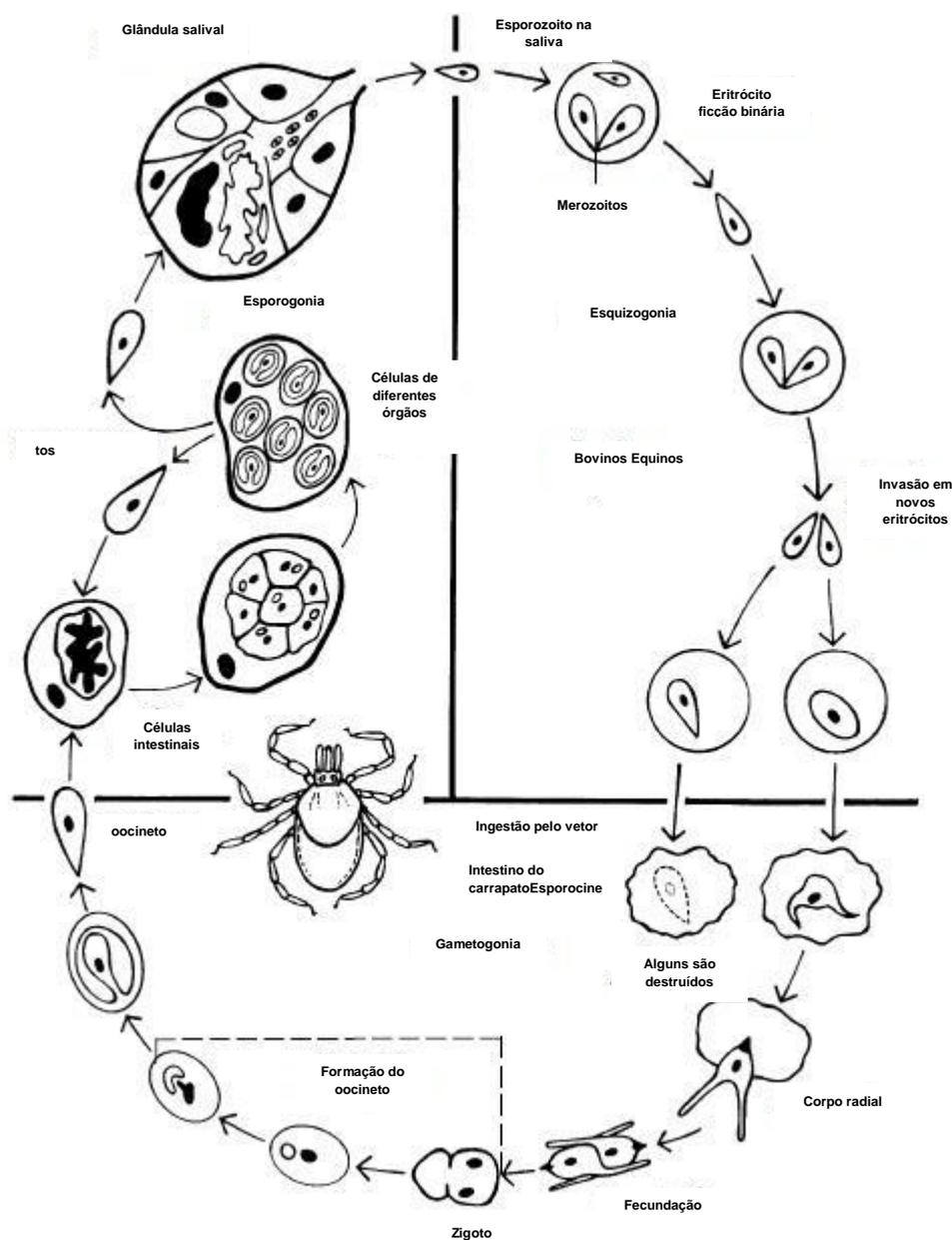
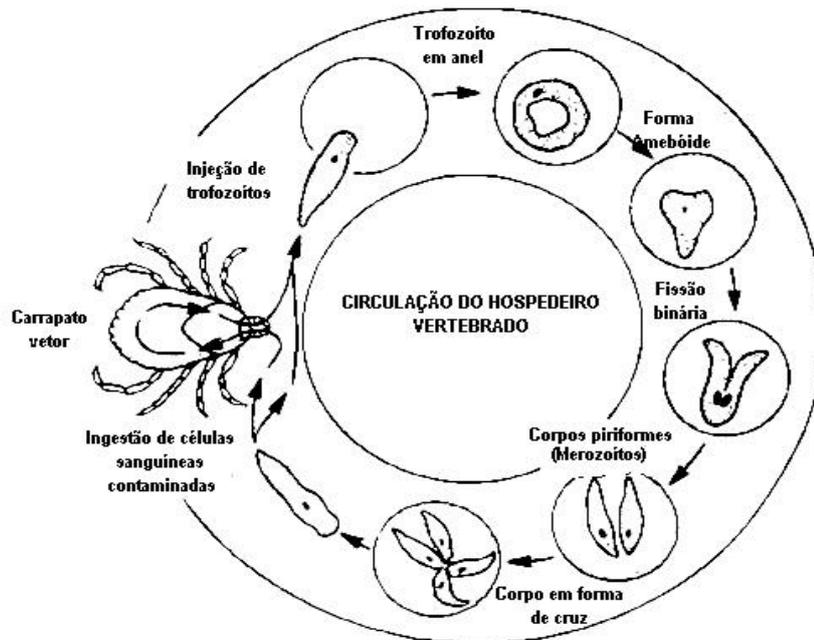


Figura 2. Ciclo de vida da *Babesia* sp. no hospedeiro vertebrado.



Fonte: <https://www.vetmed.uodiyala.edu.iq>

Após alcançarem a capacidade máxima de suporte dos eritrócitos e osroperem, os merozoítos entram em novos eritrócitos e outra vez reproduzem-se assexuadamente, podendo algumas formas tornarem-se ovóides que são considerados gametas (FIGURA 1 e 2) (PIOTTO, 2009; BOWMAN, 2010; LEAL, 2010; ZEIBIG, 2014).

Quando as merozoítos são ingeridos juntamente com os eritrócitos pelos vetores biológicos, os carrapatos, esses diferenciam-se em micro e macrogametas que realizarão a sua reprodução sexuada formando os zigotos. No zigoto, forma-se o cineto, o qual será transportado até as glândulas salivares dos carrapatos por meio da hemolinfa (FIGURA 1) (PIOTTO, 2009; BOWMAN, 2010; LEAL, 2010; ZEIBIG, 2014).

Quando o cineto alcança e penetra nas glândulas salivares dos carrapatos inicia-se a fase de esporogônia, maturando-se em esperoplastos e, por fim em esperozoítos que serão inoculados nos hospedeiro vertebrado (equino) juntamente com a saliva dos vetores biológicos (carrapatos), quando os mesmos iniciarem o seu repasto sanguíneo (FIGURA 1) (PIOTTO, 2009; BOWMAN, 2010; LEAL, 2010; ZEIBIG, 2014).

3.6 Sinais clínicos

A maioria dos casos clínicos da piroplasmose é causada por *T. equi*, enquanto que a infecção por *B. caballi* tende a ser clinicamente inaparente e raramente é responsável por causar o quadro típico da doença (BAPTISTA, 2010).

O período de incubação para a *T. equi* é de 10 a 25 dias (ANTUNES, 2008), já o período de incubação para *B. caballi* é de cerca de 8 a 10 dias. A parasitemia de eritrócitos pode chegar a 1% e 7% para *B. caballi* e *T. equi*, respectivamente (PIOTTO, 2009).

Os sinais clínicos da piroplasmose equina são muitas vezes inespecíficos e a doença pode ser facilmente confundida com outras patologias. A piroplasmose pode ocorrer de forma subaguda, aguda e crônica (RIET-CORREA et al., 2001; LEAL, 2010; OIE, 2014).

A presença e a multiplicação da *B. caballi* e/ou da *T. equi* no interior dos eritrócitos promovem uma anemia hemolítica progressiva, que pode manifestar-se sob a forma clínica aguda, subaguda ou sob a forma subclínica crônica (RIET-CORREA et al., 2001).

Nos casos subagudos, os equinos apresentam-se com graus variáveis de diminuição do fibrinogênio plasmático, do ferro sérico e do fósforo, além da bilirrubina elevada (WISE et al., 2014); anorexia, perda de peso, normotermia ou hipertermia intermitente, frequência cardiorrespiratória elevada, as mucosas do animal podem variar de rosa pálido ou amarelo pálido a amarelo brilhante, eventualmente, petéquias ou equimoses são observadas em mucosas (BAPTISTA, 2010), constipação seguida por diarreias, hemoglobinúria, colúria, esplenomegalia, hipoproteinemia, edemas em partes distais de membros e anemia hemolítica (DE WAAL, 1992).

Wise et al. (2014) relatam que o aparecimento dos sinais clínicos de forma abrupta seguida de colapso e morte súbita, embora rara, tem sido observada principalmente em cavalos adultos sem prévia exposição aos patógenos introduzidos em regiões endêmicas, ou pode ser diagnosticado em potros neonatais infectados no útero.

A infecção aguda inicialmente apresenta sinais não específicos como hipertermia excedendo os 40 °C, inapetência, taquicardia, taquipnéia, sinais de hemólise como icterícia ou mucosas pálidas a congestas (HEIM, 2007). Segundo De Waal et al. (1992), o quadro clínico do animal pode agravar quando surgirem complicações sistêmicas, à medida que os sistemas corporais são afetados tais como: o trato gastrointestinal (cólica, diarreia), sistema respiratório (edema pulmonar, pneumonia), sistema renal (nefropatia) e sistema nervoso central (ataxia, mialgia e convulsões).

A piroplasmose apresenta-se com uma parasitemia baixa durante a fase latente da doença, esta torna-se inferior a 0,01% (FONSECA, 2012). Nesse

período de cronicidade, a principal manifestação clínica é a anemia, que mesmo discreta leva à diminuição do desempenho atlético dos animais (PIOTTO, 2009), além da diminuição da massa corpórea, redução da qualidade dos cascos, pêlos opacos e ásperos, perda parcial ou completa de fertilidade em garanhões, aborto em éguas (WISE et al., 2014). A apresentação clínica mais comum de equinos infectados com *T. equi* ou *B. caballi* em ambas as regiões endêmicas e não endêmicas é a do portador inaparente, sem sinais óbvios de doença (DE WAAL, 1992).

O agravamento da piroplasmose crônica é comum em equinos que passam por algum tipo de imunossupressão, como estresse do treinamento, mudanças de manejos, transportes, condição climática adversa, prenhez ou uso de medicamentos imunossupressores como os corticoides (LEAL, 2010).

Animais infectados por *T. equi*, persistem infectados e portadores do parasita por anos, provavelmente durante toda a vida, enquanto que infecções por *B. caballi* não são persistentes (PIOTTO, 2009).

3.7 Diagnóstico

No diagnóstico da piroplasmose equina, deve ser levado em consideração os dados epidemiológicos, os sinais clínicos ou patológicos (RIET-CORREA et al., 2001), sendo que o primeiro indicador necessário ao diagnóstico da piroplasmose equina é a presença dos vetores biológicos (ANTUNES, 2008). Para a confirmação do diagnóstico, a análise de exames laboratoriais diretos como o esfregaço de sangue periférico e a reação em cadeia de

polimerase (PCR), ou indiretos como o teste de fixação de complemento (FC), a Imunofluorescência Indireta (RIFI) e o ELISA, são necessários (REGO, 2008).

O diagnóstico direto mais comum da piroplasmose equina é a detecção do protozoário em esfregaço sanguíneo corado com Giemsa ou o corante de Wright (LEAL, 2010). A amostra é coletada a partir de capilares cutâneos superficiais ou esfregaço de órgãos durante a fase aguda da doença (OIE, 2014). Quando se observa a presença de dois grandes organismos intra-eritrocitários formando um ângulo agudo entre si, é indicativo de infecção por *B. caballi*, ou quatro pequenos merozoítos arranjados na forma denominada “Cruz de Malta” é característica da infecção por *T. equi* (REGO, 2008).

A realização das extensões sanguíneas é uma técnica rápida, de fácil realização e possui alta especificidade, sendo possível diferenciação morfológica das espécies envolvidas (ANTUNES, 2008). No entanto, a maior desvantagem consiste em ser um exame de pouca sensibilidade, tornando-se não apenas difícil, como também, com pouca precisão na identificação de animais portadores ou crônicos (REGO, 2008). Outra desvantagem desta técnica é que os agentes são facilmente confundidos com artefatos de técnica (LEAL, 2010). Assim sendo, o resultado negativo obtido pelo exame microscópico não exclui a presença da piroplasmose equina (OIE, 2014).

A técnica de reação em cadeia de polimerase (PCR) hoje em dia é bastante utilizada na identificação das várias espécies deste parasito (ANTUNES, 2008). A técnica consiste em amplificar um fragmento específico do DNA utilizando *primers* específicos até que sua concentração possa ser detectável (LEAL, 2010). Este teste tem demonstrado ser altamente específico e sensível e

promete desempenhar um papel crescente no diagnóstico da infecção (OIE, 2014).

O teste de fixação de complemento (FC) tem maior probabilidade de detectar animais portadores quando comparado ao esfregaço de sangue periférico (LEAL, 2010). A técnica de FC e RIFI apresentam-se atualmente como os testes de escolha para animais destinados ao comércio internacional (OIE, 2014).

Em vários estudos, o teste de FC tem sido substituído pelo teste de RIFI, tendo sido demonstrada a maior sensibilidade deste em relação ao primeiro (BAPTISTA, 2010). Segundo LEAL (2010), o teste diagnóstico de *B. caballi*, pelo teste da RIFI, apresentou sensibilidade de 92% e especificidade de 95%, enquanto que, o teste de FC apresentou sensibilidade de 28% e especificidade de 99%.

O ELISA é um teste imunoenzimático que permite a detecção de anticorpos específicos no plasma e soro sanguíneo (LEAL, 2010). Pode ser utilizado na detecção de anticorpos para ambas as espécies envolvidas na infecção da piroplasmose equina, apresentando uma maior sensibilidade em comparação com o teste de FC. As reações cruzadas entre *B. caballi* e *T. equi* impedem a utilização desta técnica como um teste de diagnóstico diferencial (BAPTISTA, 2010).

A necessidade de um teste diagnóstico mais preciso e específico envolvendo a piroplasmose equina é essencial devido à diferença de sensibilidade do parasito aos fármacos existentes, facilitando o direcionamento do tratamento,

porém podem ocorrer infecções mistas de *B. caballi* e *T. equi* que dificultarão o tratamento (REGO, 2008).

3.8 Controle e prevenção

O controle da piroplasmose equina é difícil em regiões endêmicas (RIET-CORREA et al., 2001), a interação agente-hospedeiro-ambiente constitui importante obstáculo para o controle da doença (ANTUNES, 2008). Assim, para obter um maior controle e prevenção da piroplasmose equina, deve-se considerar a situação das doenças enzoóticas do país ou região (LEAL, 2010).

O fato dos carrapatos serem os vetores biológicos responsáveis pela piroplasmose equina, o controle é uma medida profilática essencial (REGO, 2008). Em áreas enzoóticas é interessante manter um constante número de vetores biológicos em equilíbrio para que não causem um efeito espoliativo a pele e a saúde do animal. O intuito é manter uma taxa de inoculação de *B. caballi* e *T. equi*, estimulando assim uma produção constante de anticorpos que mantenha o estado de portador nos animais (LEAL, 2010).

Desinfetantes e saneamento não são eficazes contra a propagação de infecções transmitidas por carrapatos. No entanto, a eliminação do contato com carrapatos e a prevenção da transferência de sangue de um animal para outro são vitais para um bom controle (OIE, 2014).

As estratégias de controle dos carrapatos são largamente baseadas no uso de acaricidas químicos aplicados nos animais e/ou no ambiente, sendo as piretrinas, os piretróides, os organofosforados e os carbanatos normalmente

utilizados como substâncias ativas (REGO, 2008). Para um bom controle de forma satisfatória das infestações dos vetores biológicos da *B. caballi* e *T. equi*, deve-se utilizar os acaricidas respeitando a posologia e o intervalo correto entre aplicações (PIEREZAN, 2009).

Os organofosforados e os carbanatos partilham o mesmo mecanismo de ação e podem ter efeitos sinérgicos e causar intoxicação em equinos caso sejam utilizados concomitantemente (REGO, 2008).

As medidas profiláticas de manejo são indispensáveis para o controle da piroplasmose equina (RIET-CORREA et al., 2001). A remoção imediata do carrapato pode auxiliar a prevenir a infecção já que a transmissão parasitária não ocorre imediatamente (OIE, 2014). Medidas de manejo animal das pastagens podem reduzir significativamente a população de carrapatos (LEAL, 2010).

Animais portadores ou carrapatos infectados podem introduzir a piroplasmose equina em novas regiões (OIE, 2014), isso justifica a necessidade dos países livres da piroplasmose equina realizarem constantemente a vigilância epidemiológica além das ações de defesa animal e barreiras sanitárias que impeçam a livre circulação e o comércio de equinos provenientes de países considerados endêmicos (REGO, 2008; PIEREZAN, 2009; LEAL, 2010; OIE, 2014).

Uma das razões pelas quais as autoridades dos países indemnes de piroplasmose equina preocuparem-se com introdução da doença no seu território é devido ao fato da maioria dos animais nunca terem sido expostos

aos parasitos, e as diferentes espécies de carrapatos capazes de transmitir a doença encontrarem-se presentes nesses países (REGO, 2008).

Se um animal infectado é descoberto em uma região livre de piroplasmose, o animal deve ser colocado em quarentena e mantido livre do contato com carrapatos (OIE, 2014).

Criações de equinos de alto valor genético com finalidade de exportação e/ou criados para esportes de alto desempenho devem ser livres de infestação de carrapatos vetores da *B. caballi* e *T. equi* (OIE, 2014). Não existe uma vacina com eficácia comprovada para piroplasmose equina (OIE, 2014).

3.9 Tratamento

O primeiro objetivo, em que se baseia a terapêutica da piroplasmose equina consiste na resolução dos sinais clínicos, e o segundo concentra-se na eliminação dos parasitos do sangue de equinos afetados (REGO, 2008). Os tratamentos podem suprimir sinais clínicos, mas os tratamentos atualmente disponíveis são ineficazes na remoção de *T. equi* dos animais (OIE, 2014). Segundo LEAL (2010), o tratamento das infecções por *B. caballi* e *T. equi* na fase aguda com dipropionato de imidocarb e parvaquone, apresentam bons resultados, pois eliminam a sintomatologia clínica (CHAUDHRY, 2014).

O tratamento baseado no dipropionato de imidocarb é eficaz no sentido de reduzir a parasitemia e, em geral, erradicar a infecção para *B. caballi* quando administrada na dose e período apropriado (PIOTTO, 2009), duas aplicações de 2,2 mg/kg, por via intramuscular com intervalo de 24 horas entre aplicações

(LEAL, 2010). Alguns estudos sugeriram que o tratamento pode eliminar *B. caballi* de cavalos infectados; contudo, num estudo recente, este organismo persistiu em portadores, mesmo após tratamento com dose elevada de imidocarb (OIE, 2014).

Já a *T. equi* é muito mais resistente a terapia com dipropionato de imidocarb o qual possui apenas 50 a 60% de eficácia em termos de eliminar a infecção (PIOTTO, 2009). Por isso, o tratamento com dipropionato de imidocarb requer um maior número de aplicações e uma maior dose. De acordo com Leal (2010), a posologia do dipropionato de imidocarb recomendada para a infecção por *T. equi* são quatro aplicações de 4 mg/kg, repetidas a cada 72 horas.

Para Baptista (2010), o parvaquone consiste em uma droga anti-*Theileria* eficaz no tratamento das infecções por *T. equi* em cavalos, embora não elimine as infecções.

Dependendo da gravidade do caso, por vezes é necessária terapia de suporte podendo incluir infusão de fluidos e/ou sangue (REGO, 2008). Nos casos de infecções bacterianas secundárias, o uso de antibióticos eficaz contra o agente oportunista é recomendável (LEAL, 2010).

A gravidade da doença e o sucesso do tratamento podem também depender da estirpe do protozoário, carga parasitária e da susceptibilidade do animal infectado (BAPTISTA, 2010).

Todas as drogas contra piroplasmose equina são potencialmente tóxicas, principalmente em terapêuticas múltiplas (PIOTTO, 2009). Efeitos secundários tais como agitação, cólica, sudação e hipermotilidade intestinal são frequentes após o tratamento (REGO, 2008), o que justifica o uso de sulfato de atropina,

após a aplicação dessas drogas, para prevenir o aparecimento de sintomas colinérgicos (LEAL, 2010). Deve-se sempre considerar a possibilidade do efeito colateral da administração de atropina induzindo íleo paratítico grave em equinos (REGO, 2008).

A erradicação química é raramente recomendada em zonas endêmicas, contudo, pode ser indicada para cavalos que estão para ser transportados de um país endêmico para outro livre da doença (BAPTISTA, 2010).

Na prática corrente do meio equestre, via de regra, os animais são submetidos a tratamentos com drogas babeicidas a qualquer sinal de queda de desempenho, mesmo que o diagnóstico final não tenha sido realizado (PIOTTO, 2009).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento Experimental

Os estudos efetivados neste trabalho foram realizados em 36 equinos domésticos participantes de três cavalgadas de percurso médio de 14,5 km de distância e duração aproximada de 5 horas, em municípios da região do Recôncavo da Bahia, no período compreendido entre outubro de 2014 a julho de 2015. Os equinos foram incorporados ao experimento conforme a vontade do proprietário em querer participar do mesmo. Foram utilizados machos e fêmeas, com idade superior a 20 meses de idade, de diferentes raças, que foram pesados com fita para pesagem de equinos.

Foram colhidas amostras provenientes de oito equinos na primeira etapa durante a XVI Cavalgada da Independência, entre a fazenda Rancho Colorado, situada em Geolândia, à Cabaceiras do Paraguaçu, na Região do Recôncavo da Bahia, onde foi percorrida uma distância 15,8 km.

A segunda etapa ocorreu durante uma cavalgada realizada no Município de Santo Estevão/BA, onde foram colhidas amostras de dez equinos, que foram submetidos ao trajeto aproximadamente de 13,9 km.

A terceira e última etapa ocorreu durante a cavalgada do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas CCAAB-UFRB, realizada na cidade de Cruz das Almas/BA, onde foram colhidas amostras provenientes de dezoito equinos, que foram submetidos ao trajeto aproximadamente de 14,0 km. O tempo para o percurso dos três eventos variou de 3 a 5 horas.

Foram realizadas as identificações dos equinos participantes do presente trabalho por meio de resenhas topográficas individuais descritivas (ANEXO 1),

minuciosas e detalhadas de cada animal, segundo Rezende e Costa (2012), a fim de assegurar que não fossem coletadas amostras do mesmo animal em outra cavalgada. Os animais foram identificados com fitas coloridas e números colocados nos cabrestos no dia da prova e foram assinados termos de esclarecimento sobre a metodologia e finalidade do experimento pelos proprietários dos animais.

Os animais foram submetidos ao exame clínico segundo Spiers (1999) logo após a resenha e ao final da prova.

4.2 Amostras

Foram realizadas colheitas de sangue por animal antes e logo após o exercício. O momento antes foi realizado ainda na propriedade, fazendas e/ou haras antes do embarque para as cavalgadas, e a segunda colheita foi realizada no mesmo dia no fim de cada cavalgada, logo após a realização do segundo exame clínico.

Após a realização de antissepsia com álcool iodado, foram colhidos 4 ml de sangue total por animal, por meio da venipunção da veia jugular, utilizando-se agulhas para colheitas a vácuo (25X8) (BD vacutainer®, Becton Dickinson indústria cirúrgicas Ltda, Juiz de Fora, Brasil) com auxílio do adaptador para agulha à vácuo, sendo a amostra depositada em tubos a vácuo contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) potássico a 10% (Labor Import® Guangzhou Improv Medical Inst. Co., Osasco, Brasil) para a realização de eritrograma e confecção de esfregaços sanguíneos. As amostras de sangue foram preservadas sob refrigeração em caixas isotérmicas com gelo reciclável até

chegar ao Laboratório Clínico Veterinário (LCV) do Hospital Universitário de Medicina Veterinária (HUMV) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) - Cruz das Almas/Bahia, de acordo com a técnica de Jain (1986).

4.3 Exames Clínicos

Inicialmente cada equino foi submetido a dois exames: antes e após o exercício, sempre pela mesma equipe de examinadores, quando foram inspecionadas as mucosas ocular e oral, tempo de preenchimento capilar (TPC), hidratação por turgor de pele, foram aferidos por auscultação com estetoscópio a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), por intermédio de termômetro digital foi verificada a temperatura retal (°C) e mensurado o peso por fita de pesagem para equinos (SPEIRS, 1999).

4.4 Eritrograma

Após o registro das amostras de forma sequenciada no livro de pesquisa do LCV do HUMV, estas foram encaminhadas para o processamento manual do eritrograma de acordo com a técnica de Jain (1986).

4.5 Esfregaço de sangue periférico

Neste trabalho foi utilizada a leitura em microscópio óptico dos esfregaços sanguíneos pelo método de Jain (1986), como único método diagnóstico para a piroplasmose equina.

Nesta técnica efetuou-se a inserção de uma gota de sangue total com EDTA a 10% em uma das extremidades de uma lâmina, correndo com a gota até a outra extremidade com o auxílio de uma lâmina extensora, de modo a obter-se um esfregaço sanguíneo fino e uniforme. A extensão sanguínea foi fixada ao ar e em seguida em metanol absoluto por 5 minutos, posteriormente, foi corado em corante rápido (Panótico rápido® - Laborclin produtos para laboratórios Ltda., Pinhais-Paraná, Brasil). Após este passo, lavou-se a lâmina em água corrente e descansou-se a lâmina em posição vertical (90°) até que estivesse seca. Após a secagem, a lâmina pôde ser levada ao microscópio óptico onde foi efetuada a leitura do esfregaço com auxílio de óleo de imersão na objetiva de 100X. Realizou-se a pesquisa de hematozoários na borda do esfregaço e na franja, onde os parasitos foram observados (JAIN,1986).

4.6 Análise estatística

Os dados dos parâmetros físicos e hematimétricos foram apresentados na forma de médias e a variabilidade na forma de desvio padrão (DP). A análise estatística realizada foi por meio de percentagem e análise descritiva dos dados. Foram avaliadas as percentagens obtidas entre os animais positivos e negativos para hematozoários (*B. caballi* e *T. equi*) antes e após cavalgada, comparando os resultados observados no esfregaço sanguíneo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 36 equinos submetidos ao presente estudo foram das seguintes raças: 20 equinos (55,55%) Mangalarga Machador, 8 (22,22%) sem raça definida (SRD), sendo 2 Mangolinos (Mangalarga Machador + Campolina), 1 Mangalarga Machador + Puro Sangue Inglês e 5 SRD; 4 (11,11%) Campolinos e 4 (11,11%) Quarto de Milha.

5.1 Esfregaço de sangue periférico

Os resultados das análises dos esfregaços de sangue periférico para pesquisa de hematozoários como a *B. caballi* e/ou *T. equi* avaliados de 36 amostras provenientes de sangue total de equinos participantes de cavalgadas no Recôncavo da Bahia com percurso médio de 14,5 km e de duração aproximada de 5 horas podem ser observados na TABELA 1.

TABELA 1. Pesquisa de hematozoários realizada em esfregaços sanguíneos de sangue total com EDTA a 10% analisadas antes e após o exercício em 39 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Piroplasmose (<i>Babesia caballi</i> e/ou <i>Theileria equi</i>)		
	Antes da cavalgada	Pós cavalgada
Animal		
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo

7	Negativo	Negativo
8	Positivo	Positivo
9	Negativo	Negativo
10	Positivo	Positivo
11	Positivo	Positivo
12	Positivo	Positivo
13	Positivo	Positivo
14	Positivo	Positivo
15	Negativo	Negativo
16	Negativo	Negativo
17	Negativo	Negativo
18	Negativo	Negativo
19	Positivo	Positivo
20	Negativo	Negativo
21	Positivo	Positivo
22	Negativo	Negativo
23	Negativo	Negativo
24	Negativo	Negativo
25	Positivo	Positivo
26	Negativo	Negativo
27	Positivo	Positivo
28	Negativo	Negativo
29	Negativo	Negativo
30	Negativo	Negativo
31	Negativo	Negativo
32	Negativo	Negativo
33	Negativo	Negativo
34	Negativo	Negativo
35	Negativo	Negativo
36	Negativo	Negativo

Observou-se 27,7% (10/36) de animais positivos para *B. caballi* e/ou *T. equi*, antes e após o exercício (TABELA 1).

Três animais (animal 37, 38 e 39) foram excluídos do experimento devido a detecção de sintomatologia clínica compatível com infecção por hematozoários (*B. caballi* e/ou *T. equi*) (ANEXO 2), sendo diagnosticados pela técnica do esfregaço de sangue periférico como positivos hematozoários. Apenas dois animais apresentaram quadro de anemia (ANEXO 2). Diante deste achado, pôde-se verificar a importância do Médico Veterinário e dos exames laboratoriais serem realizados antes das provas de exercício, visto que, os hematozoários são responsáveis por causar anemia nos equinos e conseqüentemente, queda no desempenho atlético dos animais (PIOTTO, 2009).

Os métodos de diagnóstico para detecção e identificação dos parasitas causadores da piroplasmose equina (*B. caballi* e/ou *T. equi*) mais utilizados no meio equestre são o exame microscópico de esfregaço de sangue periférico e a pesquisa de hematozoários em ponta de orelha (PARRA, 2014), por serem métodos de fácil execução e baixo custo (PIOTTO, 2009), permitindo que sejam realizados em condições a campo e permitindo que animais portadores sejam identificados com maior rapidez (FONSECA et al., 2011).

A diferença dos achados antes e após o exercício ocorre provavelmente devido ao estresse que induz à imunossupressão e contração esplênica secundária ao aumento das catecolaminas (SANTOS, 2006). O baço é um órgão com função de hemocaterese. Logo, possui maior concentração de hemácias parasitadas (CARVALHO et al., 2014). Assim, uma maior percentagem de identificação do

parasita no esfregaço de sangue periférico após exercício é esperada devido à esplenocontração. Estes achados diferiram do estudo em questão, no qual a percentagem de animais positivos foi igual antes e após o exercício.

Os valores encontrados no presente estudo diferem dos encontrados por outros autores. Parra (2009) obteve 38,4% e 46% de amostras positivas na análise do esfregaço de sangue periférico e c-ELISA, respectivamente, de equinos no estado de São Paulo.

Dória et al. (2016) analisaram 30 amostras de equinos de carroceiros e atletas de Pirassununga - SP, detectando 40% (12/30) de animais positivos para *B. caballi* e/ou *T. equi* por meio do esfregaço de sangue periférico e 73,3% (22/30) de animais positivos na PCR. Em contradição, Hein et al. (2007), examinaram amostras de 570 equinos originários dos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e São Paulo, obtendo 91% (519/570) para *T. equi* e 83,0% (473/570) para *B. caballi* no teste de Imunofluorescência Indireta e na PCR os resultados foram diferentes sendo 59,7% (340/570) positivos para *T. equi* e 12,5% (71/570) para *B. caballi*. No esfregaço de sangue periférico foram positivos para *B. caballi* e/ou *T. equi* apenas 35/570 (6,14%) equinos, demonstrando uma baixa sensibilidade do esfregaço sanguíneo.

As divergências entre os resultados obtidos no presente estudo e os observados entre as diferentes técnicas encontradas na literatura podem ser explicadas pela baixa sensibilidade do esfregaço de sangue periférico, o que faz animais apresentarem resultados falsos negativos (MAROSO et al., 2002).

Piotto (2009) relata que animais portadores crônicos apresentam baixa parasitemia (0,01%) para *B. caballi* e/ou *T. equi*, o que diminui as chances de

diagnóstico positivo e aumentam a possibilidade de obter-se resultados falsos negativos no esfregaço de sangue periférico.

Parra (2009) descreve que os casos subagudos ou crônicos de piroplasmose são os mais difíceis de serem diagnosticados por meio do esfregaço de sangue periférico, uma vez que tal exame apresenta uma baixa sensibilidade o que pode resultar em falsos negativos.

5.2 Parâmetros fisiológicos

O peso médio obtido dos 36 animais foi de 395,2±49,0Kg. Foram avaliadas as Frequências Cardíacas (FC, bpm), Frequências Respiratórias (FR, mpm), Temperatura Retal (TR, °C), Tempo de Preenchimento Capilar (TPC, "), coloração de mucosas oral e ocular e grau de desidratação (%). Os achados encontrados antes e após o percurso podem ser observados nas TABELAS 2 e 3.

TABELA 2. Frequência Cardíaca (FC) (bpm), Frequência Respiratória (FR) (mpm), Temperatura Retal (TR) (°C), Tempo de Preenchimento Capilar (TPC,"), Mucosas, Grau de desidratação (%) mensurados antes do exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Parâmetros clínicos ANTES do exercício						
	FC	FR	TR	TPC	Mucosas	Grau de desidratação
*Valores de Normalidade	28 a 40	8 a 16	37,5 a 38,5	<3	Rósea	<5%
Média	41,97	24,39	37,66	2,17	Rósea	<5%
DesvPad	6,84	9,26	0,56	0,57	Rósea	<5%

*FEITOSA, 2008.

TABELA 3. Frequência cardíaca (FC) (bpm), Frequência Respiratória (FR) (mpm), Temperatura Retal (TR) (°C), Tempo de Preenchimento Capilar (TPC, "s"), Mucosas, grau de desidratação (%) mensurados depois do exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Parâmetros clínicos APÓS o exercício						
	FC	FR	TR	TPC	Mucosas	Grau de desidratação
*Valores de Normalidade	28 a 40	8 a 16	37,5 a 38,5	<3	Rósea	<5%
Média	67,06	43,03	38,59	2,2	Rósea	<5%
DesvPad	22,54	27,52	0,62	0,47	Rósea	<5%

*FEITOSA, 2008.

Todos os trinta e seis (100%) animais examinados neste presente estudo (ANEXO 2 e 3) apresentaram alterações nos parâmetros fisiológicos, evidenciando uma queda de desempenho, o que pode-se suspeitar de falta de adaptação ao exercício dos equinos participantes das referidas cavalgadas ou piroplasmose em sua fase crônica, já que o baixo desempenho sem motivo aparente é um achado clínico que leva a suspeitar de infecção por *B. caballi* e/ou *T. equi* (PIOTTO, 2009).

Observou-se um discreto aumento na média da FC e FR acima dos valores de normalidade tanto antes quanto após o exercício, sendo em maior intensidade após a prova (TABELA 2 e 3). Analisando-se a FC, observou-se que 50 % (18/36) dos equinos elevaram a FC acima do valor de referência antes do exercício e 97,2% (35/36) elevaram a FC acima dos valores de normalidade após o exercício (ANEXO 2 e 3). Sabe-se que as frequências cardíaca e respiratória sofrem influência do local onde o animal se encontra e da temperatura e umidade ambiente, respectivamente (CRABBLE, 1998). Os aumentos da FC e FR observados antes do exercício podem ser devido a ansiedade dos animais, a preparação para a cavalgada, a presença de outros

animais, porém após a prova este aumento está relacionado à intensidade do exercício e/ou temperatura e umidade ambiente.

A elevação da frequência cardíaca nos equinos provê um maior aporte de oxigênio aos tecidos, no entanto, está intimamente ligado com a carga de exercício. Uma elevação na frequência cardíaca pode configurar um parâmetro do nível de esforço que realiza um cavalo durante o exercício (AMARAL, 2012).

Fisiologicamente o primeiro mecanismo de defesa do organismo dos equinos contra o estresse térmico e/ou exercício é a elevação da frequência respiratória, a qual é dependente da temperatura ambiente durante o descanso e exercício. Observa-se que para o aumento de 1°C de temperatura corporal há um acréscimo de 1,9 movimentos respiratório por minuto (SILVA et al., 2005).

O estresse térmico provocado pelo exercício pode ser mensurado pela temperatura retal (PALUDO et al., 2012), uma vez que a mesma é influenciada pela conversão da energia em calor. No exercício, cerca de 80% da energia química é convertida em calor (LOPES, 2009). Animais com menor aumento na temperatura retal e menor frequência respiratória são considerados mais tolerantes ao calor (PALUDO et al., 2012).

Dos animais participantes das três cavalgadas, apenas um animal (2,7%) apresentou a elevação da TR antes da cavalgada e 41,6% (15/36) apresentaram hipertermia após o exercício (ANEXO 2 e 3). Tais achados são sugestivos de: resposta fisiológica ao exercício; animais portadores assintomáticos de hematozoários; reicidivas ou fase aguda da doença associada ao estresse, exercício e/ou imunossupressão (WISE et al. 2013).

Três animais apresentaram alterações clínicas compatíveis com esforço físico e/ou hemoparasitismo após a cavalgada com hipertermia acima de 40,0°C (animal: 19, 26 e 27) (ANEXO 2 e 3), necessitando de resfriamento com água em temperatura ambiente. Destes animais, dois (animal: 19 e 27) foram positivos para *B. caballi* e/ou *T. equi* (TABELA 1). Um animal (animal 26) apresentou TR elevada antes e após a cavalgada (ANEXO 2 e 3), porém não foram encontrados hematozoários, possivelmente pela baixa sensibilidade do método, concordando com Rego, (2008).

O animal 27 apresentou mucosas ictéricas antes do exercício e os animais 24 e 33 apresentaram mucosas ictéricas após o exercício (ANEXO 2 e 3). Destes, o animal 27 foi positivo para hematozoários (TABELA 1), observando-se a elevação da FC, FR e hipertermia, caracterizando um quadro clássico de piroplasmose equina aguda.

Nos animais portadores assintomáticos que apresentam baixa parasitemia para *B. caballi* e/ou *T. equi*, o parasita dificilmente é detectado pelo esfregaço em sangue periférico e são reservatórios potenciais, havendo risco constante de desenvolver a doença clínica em casos de estresse térmico, estresse do exercício, doenças concomitantes e até mesmo após anestesia (MEIJER, 2016).

5. 3 Eritrograma

Não foram observadas alterações na média dos parâmetros hematológicos: número de eritrócitos (He), concentração de hemoglobina (Hb), volume globular (VG), volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina

corpúscular média (CHCM) em relação aos valores de normalidade e os valores encontrados antes e após o exercício. Os valores médios e desvios-padrão dos resultados encontrados antes e após o exercício podem ser observados nas TABELAS 4 e 5, respectivamente.

TABELA 4. Valores médios e desvios-padrão do número de eritrócitos (He), concentração de hemoglobina (Hb), volume globular (VG), volume corpúscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpúscular média (CHCM), mensurados antes do exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Eritrograma ANTES do exercício					
	He (x10⁶/μL)	VG (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	CHCM (g/dL)
*Valores de Normalidade	6,8 - 12,9	32 -52	11 - 19	37 - 58,5	31 - 38,6
Média	8,48	36,64	13,10	43,49	35,76
DesvPad	0,94	3,44	1,21	4,32	2,75

*THOMASSIAN, 2005.

TABELA 5. Número de eritrócitos (He) (x10⁶/μL), concentração de hemoglobina (Hb), volume globular (VG), volume corpúscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpúscular média (CHCM), mensurados após o exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Eritrograma APÓS o exercício					
	He (x10⁶/μL)	VG (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	CHCM (g/dL)
*Valores de Normalidade	6,8 - 12,9	32 -52	11 - 19	37 - 58,5	31 - 38,6
Média	8,46	37,86	13,97	44,89	37,08
DesvPad	1,47	4,30	1,66	5,95	2,88

*THOMASSIAN, 2005.

Possivelmente, a ausência de alterações nos parâmetros hematológicos em relação aos níveis de normalidades e os valores encontrados antes e após o exercício da maioria dos animais demonstraram que o exercício pelo qual os

animais foram submetidos, cavalgadas de percurso médio de 14,5 km de distância e de duração aproximada de 5 horas, é um exercício de baixo impacto e longa duração, não promovendo o estresse do exercício e a liberação de catecolaminas suficientes para induzir a contração esplênica, portanto, não alterando os valores hematimétricos (SANTOS, 2006).

A ausência de variação dos valores do hematócrito e hemoglobina possivelmente pode ser atribuída à baixa intensidade de exercício, uma vez que a frequência cardíaca durante o exercício provavelmente permaneceu abaixo de 150 batimentos por minuto, ou seja, inferior ao requerido para que a máxima contração esplênica aconteça (SANTOS, 2006). Observando-se os valores de frequência cardíaca obtidos no experimento (TABELA 2 e 3), pôde-se observar que não ultrapassaram o limite aeróbio, ou seja, 180 batimentos por minuto, corroborando com os achados da literatura.

Apenas três animais, 8,3%, (3/36 - animais 21, 34 e 35) apresentam valores abaixo dos valores de referência para o volume globular (VG) caracterizando quadro de anemia, sendo dois 5,5% (2/36) antes do exercício e um, 2,7% (1/36) após o exercício (ANEXO 5 e 6). Apenas um destes animais (animal 21) foi diagnosticado pela técnica do esfregaço de sangue periférico como portador de *B. caballii* e/ou *T. equi* (TABELA 1). A visualização dos hemoparasitos em esfregaço de sangue periférico torna-se mais difícil quando a parasitemia é baixa, o que acontece nos casos subagudos ou crônicos, aumentando a probabilidade desses animais serem diagnosticados como falso negativo (RONCATI, 2006).

A piroplasmose crônica geralmente apresenta sinais inespecíficos, tais como: baixo desempenho, letargia, anorexia e perda de peso. A discreta anemia pode estar presente e a esplenomegalia pode ser diagnosticada por meio da palpação retal. O aumento do baço é consequência do aumento da taxa de hemólise extravascular presente no baço de equinos cronicamente afetados (WISE et al., 2013)

6. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado este experimento, pode-se concluir que:

- Foi constatada a ocorrência de *B. caballi* e/ou *T. equi* em equinos participantes de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.
- Não foram observadas alterações na média dos parâmetros hematológicos número de eritrócitos, concentração de hemoglobina, volume globular, volume corpuscular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média em relação aos valores de normalidade e os valores encontrados antes e após o exercício.
- Os aumentos da FC e FR observados antes do exercício podem ser devido à ansiedade dos animais, à preparação para a cavalgada, a presença de outros animais, porém após a prova este aumento está relacionado a intensidade do exercício e/ou temperatura e umidade ambiente.
- Dos animais participantes das três cavalgadas, observou-se hipertermia antes do exercício em apenas um (2,7) e 41,6% (15/36) apresentaram hipertermia após o exercício. Tais achados são possivelmente de resposta fisiológica ao exercício ou que os animais podem ser portadores assintomáticos de alguma enfermidade.
- A técnica de esfregaço de sangue periférico mostrou ser um método com alta especificidade, de baixo custo e fácil execução, permitindo que seja realizado em condições a campo como uma forma de triagem a qual permite diagnosticar animais portadores. Porém, a baixa ocorrência encontrada no presente estudo, possivelmente adveio da baixa

sensibilidade desta técnica, o que ressalta a necessidade de uma melhor investigação epidemiológica com técnicas laboratoriais mais sensíveis.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. Q.; SILVA, V. P. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.129, 2010.

AMARAL, L. A. et al. *Avaliação Metabólica de Cavalos Crioulos Submetidos a Provas Funcionais*. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2012.

ANTUNES, M. G. *Hemoparasitoses em bovinos de carne*. 2008.72f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.

ANTUNES, R. R. *Marcadores de estresse oxidativo, alterações hematológicas em equinos da raça Crioula submetidos a exercício de cavalgada*. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em ciências animais) – Centro de Ciências Agroveterinária, Universidade do estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

BAPTISTA, C. M. *Diagnóstico de infecções pelo protozoário Theileria equi em cavalos nos Açores por cELISA e nested-PCR*. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) -Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 2010.

BERNARDI, N. S. *Treinamento de cavalos de enduro FEI*: abordagem fisiológica*. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária)- Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo, 2013.

BITTENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L. Aspectos epidemiológicos da babesiose equina na microrregião Fluminense do Grande Rio- Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 4, n. 1, p. 13-17, 1997.

BOWMAN, D.D. *Georgis-Parasitologia Veterinária*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil. 2010. 448 p.

BRASIL, Câmara de Equideocultura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo. Brasília, 2016. P. 4-47.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e estatísticas. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Agropecuária. Pesquisa da Pecuária Municipal 2011. *Produção da Pecuária Municipal*. Rio de Janeiro, v. 11, p. 37, 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Manual Técnico Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos*. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equídeos>>. Acesso em: 29 de out. 2016.

CAMPOS, H. C. et al. Aspecto epidemiológico e soroprevalência de *Theileria equi* em equinos de uso militar no município de Resende, Estado do Rio de

Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 35, p. 106-112, 2013.

CHAUDHRY, M. et al. Comparative efficacy of various drugs used against naturally infected horses with babesiosis. *Sci. int. (Lohore)*, v. 26, p. 267-271, 2014.

CARVALHO, F. S. et al. Comparação da sensibilidade de técnica diagnóstica direta para identificação de babesiose em equinos. *Revista Saúde*. v. 5, n. 1/2, p.5-10. 2014.

CRABBLE, B. Killer heat. **Horse & Rider**, v.37, n.8, p.56-60, 1998.

DE WAAL, D.T. Equine piroplasmiasis: A Review. *British Veterinary Journal*, v. 148, p. 6-14, 1992

DÓRIA, R. G. S. et al. Investigação clínica e comparação do esfregaço sanguíneo e PCR para diagnóstico de hemoparasitas em equinos de esporte e tração (carroceiros). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 32, n. 8, p. 724-730. 2016.

FEITOSA, F. L. F. *Semiologia Veterinária: a Arte do Diagnóstico*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008.

FERRAZ, G. C. et al. Alterações hematológicas e cardíacas em cavalos árabes submetidos ao teste de esforço crescente em esteira rolante. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 46, n. 6, p. 431-437, 2009.

FONSECA, L. A. et al. Estudo comparativo entre esfregaço de punção esplênica e de sangue periférico para diagnóstico de babesioses equina. *Ars Veterinária*, v. 27, n. 4, p. 211-215, 2011.

FONSECA, L. A. *Reação em cadeia da polimerase (PCR) de sangue periférico e esplênico para diagnóstico de babesiose equina*. 2012. 41 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

GOLYNSKI, A. A. et al. Estudo epidemiológico da *Babesia equi* em equinos do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil determinado pelos testes de Imunofluorescência Indireta e ELISA. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, p. 317-321, 2008.

GUERRA, P.; MEDEIROS, S. A. F. Cavalo velocidade de R\$ 7,3 bi por ano. *Mercado & Negócios*, dez, 2006 p. 20-21, 2006. 20-21

GUIMARÃES, A. M. et al. Clinical and histopathological aspects of splenectomized foals infected by *Babesia equi*. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 17, p. 211-216, 2007.

HEIN, A. et al. Detection and molecular characterization of *Babesia caballi* and *Theileria equi* isolates from endemic areas of Brazil. *Journal Parasitology Research*, v. 102, p. 63-68, 2007.

- JAIN, N.C. *Schalm's veterinary hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. 1221 p.
- LEAL, D. C. *Avaliação da PCR, PCR multiplex e nested PCR no diagnóstico de Theileria equi em equinos*. 2010.56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- LIMA, R. A. S. et al. *Estudo do complexo do agronegócio cavalo. Relatório Final*: 2006. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006.P.5 - 26 / 122-141
- LOPES, K. R. F. et al. Influência das competições de vaquejadas sobre os parâmetros indicadores de estresse em equinos. *Revista Ciências Animal Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 538-543, 2009.
- MACHADO, R. Z. et al. Molecular and serological detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* in donkeys (*Equus asinus*) in Brazil. *Veterinary Parasitology*,v. 186, p. 461-465, 2012.
- MAROSO, J. A. et al. Comparação dos Testes e Imunofluorescência Indireta (RIFI) e Reação em Cadeia de Polimerase Aninhada (NESTED-PCR) no Diagnóstico da Infecção de Equinos Por *Babesia equi*. *Revista de Iniciação Científica da ULBRA*, n. 1, p. 25-30, 2002.
- MARTINS, E.A.N. et al. Concentrações séricas de uréia, creatinina, sódio, potássio e cálcio em equinos das raças Pantaneira e Árabe submetidos a esforço físico de longa duração no estado de Mato Grosso (cavalgada) – Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.11, n.1/2, p.32-36, 2004.
- MEIJER, M. *Epidemiology of canine and equine piroplasmiasis and their vector in europe*. 2016. 40f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) – Faculty of Veterinary Medicine, Ghent university, 2016.
- MELO, S. K. M. et al. Índices hematimétricos e bioquímica sanguínea no cavalo de cavalgada em condições tropicais. *Revista Brasileira de Ciências Animal* v. 14, n. 2, p. 208-215, 2013.
- MIRANDA, R. L. et al. Perfil hematológico de equinos submetidos à prova de Team Penning. *Pesq. Vet. Bras*, v. 31, n. 1, p. 81-86, 2011
- MUJICA, F. F. et al. Serological prevalence of *Babesia caballi* and *Theileria equi* in horses of Lara State, Venezuela. *Veterinary Parasitology*,v. 178, p. 180-183, 2011.
- OIE, Organização Mundial da Saúde Animal. *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals: Equine Piroplasmiasis*. Paris, 2008, p. 1-5.
- OIE, Organização Mundial da Saúde Animal. *Terrestrial Manual: Equine Piroplasmiasis*. Paris, 2014, p. 1-10.
- PALUDO, G. R. et al. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos de cavalos do exército brasileiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 3, p. 1130-1142. 2002.

PARRA, A. C. Investigação Diagnóstica de Doena Concomitantes Babesiose e Anaplasiose em Rebanho equino, por técnicas de Nested PCR e c-ELISA ou ELISA indireto. 2009. 78f. (Doutorado em Clínica Veterinária). Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Clínica Médica, São Paulo. 2009.

PARRA, A. C. et al. Avaliao comparativa de métodos de ensaios imunoenzimático para *Theileria equi* de amostras de soro equino do estado de São Paulo. *Ars Veterinária*, v. 30, n. 1, p. 42-47, 2014.

PIEREZAN, F. *Prevalência das doenas de equinos no rio grande do sul*. 2009. 162 f. Dissertao (Mestrado em Patologia Veterinária) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

PIOTTO, M. A. *Determinao da infeco por Theileria equi e Babesia caballi em equinos alojados no J quei Clube de São Paulo por meio da técnica de C-ELISA (Competitive Enzyme Lynked Immunosorbent Assay)*. 2009.63 f. Dissertao (Mestrado em Clínica Veterinária) -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PIRES, D. A. F. *Caracterizao genética de remanescentes da raa equina nordestina em mesorregiões do estado da Bahia, Pernambuco e Piaui através de marcadores microssatélite*. 2012. 101f. Dissertao (Mestrado em Zootécnica) – Departamento de Zootécnica, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2012.

PORTZ, C.F. et al. Avaliao da Vitamina E como imunomodulador e infeco intrauterina por *Theileria equi* em Potro. *Parasitol Latinoamericana*,v. 62,p. 16-22, 2007.

PROSPERO, P. N. et al. Parâmetros fisiológicos do desempenho de cavalos de alta performance hidratados voluntariamente com água ou soluo isot nica contendo carboidrato. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Scienc*, v.44, n. 2, p. 122-131, 2007.

REGO, B. M. C. *Estudo da infeco natural por protozoários dos g neros Babesia e Theileria numa explorao Coud lica do Ribatejo*. 2008. 78 f. Dissertao (Mestrado em Ciências Veterinárias) -Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.

REZENDE, A.S.C; COSTA, M.D. *Pelagem dos equinos: Nomenclatura e Genética*. 3.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, Núcleo de genética equine e Escola de Veterinária da UFMG, 2012, 555p.

RIET-CORREA; F. et al. *Doenas de ruminantes e equinos*. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.vol. II, 574 p.

RONCATI, N. V. *Ocorrência de Theileria equi cong nita em potros puro sangue lusitano no Brasil, diagnosticados através da técnica de RT-PCR*. 2006. 69f.

Tese (Doutorado em Clínica Veterinária)- Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2006.

RONCATI, N. V. et al. Occurrence of congenital *Theileria equi* in Lusitano pure blood foals, diagnosed by RT-PCR. *Continuous Education Journal in Veterinary Medicine and Zootechny of CRMV-SP*, v. 9, n. 1, p. 46-52, 2011.

SANTOS, T. M. et al. Factors associated to *Theileria equi* in equids of two microregions from Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 20, p. 235-241. 2011.

SANTOS, V. P. *Variações Hemato-Bioquímica em Equinos de Salto Submetidos a Diferentes protocolos de Exercício Físico*. 2006. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2006.

SILVA, P.J. Cavalaria Jacuba e a valorização da identidade camponesa: patrimônio cultural e imaterial de Iporá-Go. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA. Anais, p.1-12, Uberlândia. Uberlândia, 2012.

SILVA, L. A. et al. Adaptação do cavalo pantaneiro ao estresse da lida diária de gado no Pantanal, Brasil. *Arquivos de Zootecnia*, v. 54, p. 509-513, 2005.

SILVA, P.J. Cavalaria Jacuba e a valorização da identidade camponesa: patrimônio cultural e imaterial de Iporá-Go. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 10., 2012, Uberlândia. *Proceedings...* Uberlândia: Minas Gerais, 2012. p.1-12.

SILVEIRA, V. F. *Manondialdeído, vitamina E, cortisol, hemograma e enzimas musculares em equinos da raça Árabe submetidos ao exercício em esteira de alta velocidade*. 2005. 92f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2005.

SILVEIRA, V. F. *Efeito do exercício Progressivo em Esteira de Alta Velocidade em Equinos da Raça Árabe Suplementados Com Vitamina E (DL-Alfa-Tocoferol) sobre o Leucograma, Cortisol, Lipoperoxidação e Lesão no DNA de Leucócitos Periféricos*. 2008.118 f. Tese (Doutorado em Patologia Clínica) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2008.

SIQUEIRA, R. F. *Efeito imunodepressor do exercício em equinos submetidos a provas de enduro de diferentes distancias, suplementados ou não com glutamina*. 2014. 82 f. Tese (Doutorado em Clínica veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SPIERS, V.C. *Exame clínico de equinos*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.366p.

SOUZA, A. P. et al. Prevalência de anticorpos anti*Babesia equi* em equinos no planalto Catarinense. *Ciência Rural*,v.30, p. 119-121, 2000.

THOMASSIAN, A. *Enfermidades dos cavalos*. 4ª. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 573p.

UILENBERG, G. Babesia - A Historical Overview. *Elsevier Veterinary Parasitology*, v. 138, p, 3-10, 2006.

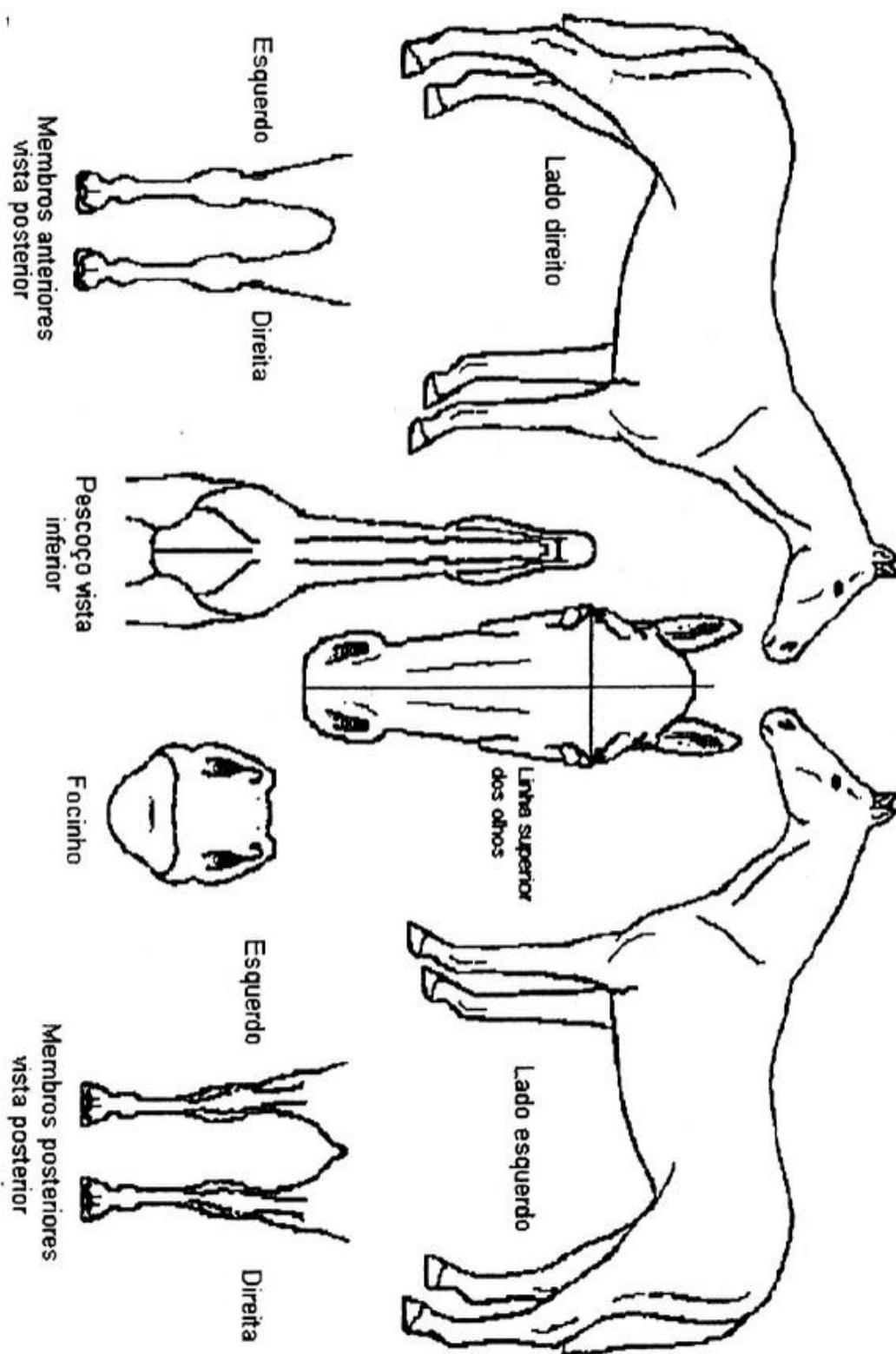
WISE, L. N. et al. Review of Equine Piroplasmiasis. *Review J Vet Internal Med*, v. 27, p. 1334-1346, 2013.

WISE, L. N. et al. Equine Piroplasmiasis. *The veterinary clinics of North America. Equine practice*,v. 30, n.3, p. 677-693, 2014.

ZEIBIG, E. A. *Parasitologia clínica:uma nova abordagem clínico-laboratorial*. São Paulo: Elsevier Medicina Brasil, 2014. 392p.

ANEXOS

ANEXO 1. Figura ilustrativa da resenha topográfica de equinos.



ANEXO 2. Número de eritrócitos (He), concentração de hemoglobina (Hb), volume globular (VG), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e diagnóstico de hematozoários, mensurados em 3 equinos adultos, machos e fêmeas que foram excluídos do experimento.

Eritrograma ANTES do exercício						
	He (x10 ⁶ /μL)	VG (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	CHCM (g/dL)	Babesia caballi e/ou Theileria equi
*Valores de Normalidade	6,8 - 12,9	32 -52	11 - 19	37 - 58,5	31 - 38,6	
Animal						
37	7,18	41	14,69	57,1	35,1	Positivo
38	6,81	30	11,15	44,05	37,1	Positivo
39	6,27	27	9,63	43,06	35,6	Positivo

*JAIN, (1986).

ANEXO 3. Frequência Cardíaca (FC) (bpm), Frequência Respiratória (FR) (mpm), Temperatura Retal (TR) (°C), Tempo de Preenchimento Capilar (TPC,"), Mucosas, Grau de desidratação (%) mensurados antes do exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Parâmetros clínicos ANTES do exercício						
	FC	FR	TR	TPC	Mucosas	Grau de desidratação
Parâmetros Normais*	28 a 40	8 a 16	37,5 a 38,5	<3	Rósea	<5%
Animais						
1	42	8	37,1	3	Rósea	<5%
2	48	20	37,5	3	Rósea	<5%
3	39	22	36,3	2	Rósea	<5%
4	34	16	37,2	2	Rósea	<5%
5	44	20	37,4	2	Rósea	<5%
6	32	20	37,3	2	Rósea	<5%
7	37	18	37,1	3	Rósea	8%
8	40	18	37,5	2	Rósea	<5%
9	58	22	37,7	3	Rósea	<5%
10	50	24	37,8	2	Rósea	<5%
11	39	22	37,8	3	Rósea	<5%
12	44	22	38,3	1	Rósea	<5%
13	54	52	37,5	1	Rósea	<5%
14	44	20	37,1	2	Rósea	<5%
15	28	13	37,1	2	Rósea	<5%
16	44	21	37,5	2	Rósea	<5%
17	47	23	37,8	2	Rósea	<5%
18	40	32	38,1	2	Rósea	<5%
19	34	31	38,13	2	Rósea	<5%
20	42	22	37,78	3	Rósea	<5%
21	39	23	38,2	2	Rósea	<5%
22	40	24	37,95	3	Rósea	<5%
23	32	27	37,8	2	Rósea	<5%
24	**	41	37,67	**	**	**
25	48	24	38,1	2	Rósea	<5%
26	37	44	39,7	2	Rósea	<5%
27	48	20	37,48	2	Ictérica	<5%
28	39	24	37,78	2	Rósea	<5%
29	36	22	37,5	2	Rósea	<5%
30	48	25	37,5	2	Rósea	5%
31	47	46	38,07	2	Rósea	<5%
32	38	20	38,1	3	Rósea	<5%
33	52	32	37,9	2	Rósea	<5%
34	46	30	37,6	1	Rósea	<5%
35	32	18	**	3	Rósea	<5%
36	47	12	36,7	2	Rósea	<5%
Média	41,97	24,39	37,66	2,17		
DesvPad	6,84	9,26	0,56	0,57		

*FEITOSA, (2008).

**Dados não obtidos.

ANEXO 4. Frequência cardíaca (FC) (bpm), Frequência Respiratória (FR) (mpm), Temperatura Retal (TR) (°C), Tempo de Preenchimento Capilar (TPC, "), Mucosas, grau de desidratação (%) mensurados após o exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Parâmetros clínicos APÓS o exercício						
	Fc	Fr	TR	TPC	Mucosas	Grau de desidratação
Parâmetros Normais*	28 a 40	8 a 16	37,5 a 38,5	<3	Rósea	<5%
Animais						
1	42	20	38,1	3	Rósea	<5%
2	59	36	38,3	2	Rósea	<5%
3	42	14	37,9	2	Rósea	<5%
4	48	20	38,2	2	Rósea	<5%
5	62	26	38,3	3	Rósea	<5%
6	61	20	38,6	2	Rósea	<5%
7	60	40	38,5	2	Rósea	8%
8	52	26	39,0	1	Rósea	<5%
9	84	72	38,7	3	Rósea	<5%
10	96	64	38,4	2	Rósea	<5%
11	49	32	38,4	2	Rósea	<5%
12	63	19	38,0	2	Rósea	<5%
13	62	50	38,0	2	Rósea	<5%
14	48	24	37,8	3	Rósea	<5%
15	134	76	38,7	2	Rósea	<5%
16	52	12	38,7	2	Rósea	<5%
17	60	32	38,5	3	Rósea	<5%
18	74	47	38,6	2	Rósea	<5%
19	108	116	40,1	2	Rósea	8%
20	88	48	38,4	2	Rósea	<5%
21	88	24	38,0	2	Rósea	<5%
22	44	18	38,2	2	Rósea	<5%
23	104	108	39,3	**	Rósea	<5%
24	92	48	38,7	2	Ictérica	<5%
25	75	56	**	2	Rósea	<5%
26	60	96	40,0	2	Rósea	<5%
27	84	84	40,2	3	Ictérica	<5%
28	46	40	38,7	2	Rósea	<5%
29	96	32	39,2	3	Rósea	<5%
30	56	15	38,3	3	Rósea	8%
31	79	76	39,6	2	Rósea	5%
32	68	52	38,1	2	Rósea	<5%
33	47	36	38,7	2	Ictérica/Congesta	<5%
34	48	38	38,9	2	Rósea	<5%
35	40	15	38,0	2	Congesta	<5%
36	43	17	38,0	2	Rósea	<5%
Média	67,06	43,03	38,59	2,2		
DesvPad	22,54	27,52	0,62	0,47		

*FEITOSA, (2008).

**Dados não obtidos.

ANEXO 5. Número de eritrócitos (He), concentração de hemoglobina (Hb), volume globular (VG), volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), mensurados antes do exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Eritrograma ANTES do exercício					
	He (x10 ⁶ /µL)	VG (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	CHCM (g/dL)
*Valores de Normalidade	6,8 - 12,9	32 -52	11 - 19	37 - 58,5	31 - 38,6
Animal					
1	7,68	39	13,59	50,78	34,84
2	8,0	39	13,08	48,75	33,53
3	6,99	36	12,08	51,5	33,56
4	7,57	35	12,08	46,23	34,51
5	9,24	42	14,59	45,45	34,73
6	9,18	40	13,59	43,57	33,97
7	9,32	38	13,08	40,77	34,42
8	9,28	38	13,59	40,94	35,76
9	10,01	40	14,09	39,96	36,72
10	7,96	36	13,17	45,22	36,58
11	10,24	43	16,22	41,58	37,72
12	7,64	33	11,65	43,19	35,3
13	9,01	34	13,17	37,37	38,73
14	7,49	38	13,61	50,73	36,0
15	7,22	33	10,64	45,7	32,24
16	8,18	40	15,2	48,89	38,0
17	10,06	41	14,69	40,75	35,82
18	7,88	32	11,65	40,6	36,4
19	10,02	38	13,17	37,92	34,65
20	8,34	38	12,67	45,56	33,34
21	7,98	34	12,16	42,65	35,76
22	8,05	37	12,67	45,96	34,24
23	8,52	42	14,19	49,29	33,78
24	7,24	34	11,65	46,96	34,26
25	8,79	38	12,16	43,24	32,0
26	9,1	35	12,67	39,01	35,6
27	10,36	40	14,19	38,61	35,47
28	9,41	36	12,67	38,25	35,19
29	7,42	35	12,67	47,84	35,6
30	7,66	34	12,16	44,38	35,76
31	8,49	33	11,65	38,86	35,3
32	8,18	39	14,19	47,67	36,38
33	8,8	38	14,19	43,18	37,21
34	8,03	30	11,14	37,35	37,13
35	8,15	29	14,19	35,58	48,93
36	7,74	32	12,16	41,34	38,0
Média	8,48	36,64	13,10	43,49	35,76
DesvPad	0,94	3,44	1,21	4,32	2,75

*JAIN, (1986).

ANEXO 5. Número de eritrócitos (He), concentração de hemoglobina (Hb), volume globular (VG), volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), mensurados após o exercício em 36 equinos, adultos, machos e fêmeas em três cavalgadas com percurso médio de 14,5 km.

Eritrograma APOS o exercício					
	He (x10⁶/μL)	VG (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	CHCM (g/dL)
*Valores de Normalidade	6,8 - 12,9	32 -52	11 - 19	37 - 58,5	31 - 38,6
Animal					
1	7,03	34	13,08	48,36	38,47
2	8,61	39	14,29	45,29	37,41
3	6,92	35	12,08	50,57	34,51
4	7,32	35	12,58	47,81	35,94
5	12,25	47	17,11	38,36	36,4
6	8,91	38	15,1	42,64	39,73
7	8,32	35	15,6	42,07	44,67
8	11,03	46	16,1	41,7	35,0
9	10,52	43	14,19	40,87	33,0
10	6,89	35	11,14	50,79	31,82
11	10,33	43	15,2	41,62	35,34
12	7,68	34	12,67	44,27	37,26
13	8,48	37	13,68	43,63	36,97
14	7,61	38	13,68	49,93	36,0
15	9,11	41	15,2	45,0	37,07
16	7,35	38	14,19	51,7	37,34
17	7,76	34	10,64	43,81	31,29
18	7,72	32	11,45	41,85	36,4
19	11,04	43	16,2	38,94	37,67
20	9,62	33	13,17	34,3	39,9
21	8,77	31	12,16	35,34	39,22
22	7,44	33	12,16	44,35	36,84
23	7,26	49	17,2	35,57	35,1
24	6,43	35	13,17	54,43	37,62
25	9,03	40	14,19	44,29	35,47
26	11,18	38	14,6	33,98	38,42
27	8,73	39	14,6	44,67	37,43
28	9,47	38	14,19	40,12	37,34
29	7,9	38	14,19	48,1	37,34
30	7,78	41	14,19	52,69	34,6
31	8,32	38	15,2	45,67	40,0
32	8,13	33	13,6	40,59	44,88
33	8,11	39	15,2	48,03	38,97
34	6,56	38	13,6	57,92	35,78
35	7,46	40	16,2	53,61	40,5
36	6,2	33	11,0	53,22	33,33

Média	8,46	37,86	13,97	44,89	37,08
DesvPad	1,47	4,30	1,66	5,95	2,88

*JAIN, (1986).