



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Mestrado Profissional em Diagnóstico em Medicina Veterinária

ISABELLE ABDO DE OLIVEIRA TORRES

**GUIA PARA DIAGNÓSTICO DE
ECTOPARASITAS E
HEMOPARASITAS EM EQUINOS**

Vassouras

«2020»

ISABELLE ABDO DE OLIVEIRA TORRES

GUIA PARA DIAGNÓSTICO DE ECTOPARASITAS E HEMOPARASITAS EM EQUINOS

“Trabalho Final do Mestrado Profissional,
apresentado à Universidade de Vassouras, para
obtenção do título de Mestre em Ciências
aplicadas em Saúde.

Orientadora :DSc. Érica Cristina Rocha Roier , Universidade de
Vassouras

Co- orientadora: Dsc. Bruna Baêta de Azevedo, Universidade de
Vassouras

Vassouras
«2020»

T6361g Torres, Isabelle Abdo de Oliveira
Guia para diagnóstico de ectoparasitas e hemoparasitas. / Isabelle Abdo de
Oliveira Torres. - Vassouras, 2020.
vi : 56 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Erica Cristina Rocha Roier. Coorientador: Bruna Baêta de
Azevedo

Dissertação (mestrado) – Diagnóstico Clínico e Laboratorial em Medicina
Veterinária, Universidade de Vassouras, 2020.
Inclui bibliografias.

1. Veterinária. 2. Doenças parasitárias. 3. Equino. I. Roier, Erica Cristina
Rocha. II. Azevedo, Bruna Baêta de III. Universidade de Vassouras. IV.
Título.

CDD 636.089

Vera Lucia Nogueira de Paula

Bibliotecária CRB-



ISABELLE ABDO DE OLIVEIRA TORRES

GUIA PARA DIAGNÓSTICO DE ECTOPARASITAS E HEMOPARASITAS EM EQUINOS

**“Trabalho Final do Mestrado Profissional,
apresentado à Universidade de Vassouras, para
obtenção do título de Mestre em Ciências
aplicadas em Saúde”.**

Banca:

DSc. Maristela Peckle Peixoto, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Dsc. Thiago Luiz Pereira Marques, Universidade de Vassouras

Dsc.Érica Cristina Rocha Roier, Universidade de Vassouras

Vassouras

<<2020>>

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por mais essa conquista, ao apoio dos meus pais, meu tio e minha vó que acreditam na minha capacidade, ao meu namorado Matheus pelo apoio, companheirismo nessa trajetória.

Agradeço aos professores da Universidade de Vassouras, que mais uma vez contribuíram para minha formação agora de Mestre.

Agradeço especialmente minha Orientadora Érica Roier e Co orientadora Bruna Baêta, pela paciência, ensinamentos, carinho, graças a vocês consegui subir mais degrau desse longa trajetória.

Resumo

Dentre as principais afecções dos equinos temos as doenças parasitárias, onde os ectoparasitas e hemoparasitoses têm sido citadas como importantes causas de prejuízos à sanidade animal bem como desempenho da função destes. As hemoparasitoses são causadas por hemoparasitos, que podem ser transmitidos aos animais e ao homem por vetores mecânicos e/ou biológicos. São enfermidades de distribuição mundial que causam efeitos deletérios na saúde dos rebanhos, principalmente sobre a produtividade e rentabilidade dos sistemas de produção desenvolvidos nas diferentes regiões. O diagnóstico das hemoparasitoses principalmente na fase aguda é feito pelo método direto que consiste na visualização do parasito em esfregaço sanguíneo. No entanto, mesmo em casos de caráter agudo é comum não achar o hemoparasito na lâmina, devido baixa parasitemia ainda na fase inicial ou inexperiência do observador, logo a indicação por exames sorológicos e/ou molecular. O objetivo desse trabalho é atualizar e fornecer maior acervo de informações para profissionais médicos veterinários e futuros sobre diagnóstico de ectoparasitas e hemoparasitas em equinos.

Palavra-chave: hemoparasita, diagnóstico e equino.

Abstract

Among the main affections of horses we have parasitic diseases, where ectoparasites and hemoparasitoses have been cited as important causes of damage to animal health as well as performance of their function. Hemoparasitosis are caused by hemoparasites, which can be transmitted to animals and man by mechanical and / or biological vectors. They are diseases of worldwide distribution that cause deleterious effects on the health of herds, mainly on the productivity and profitability of the production systems developed in the different regions. The diagnosis of hemoparasitosis mainly in the acute phase is made by the direct method, which consists of visualizing the parasite in a blood smear. However, even in cases of acute character it is common not to find the hemoparasite on the slide, due to low parasitemia still in the initial phase or inexperience of the observer, therefore the indication for serological and / or molecular exams. The objective of this work is to update and provide a larger collection of information for veterinary and future medical professionals on the diagnosis of ectoparasites and hemoparasites in horses.

Keywords: hemoparasite, diagnosis and horses.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO.....	4
4 POSSÍVEIS APLICABILIDADES DO PRODUTO.....	4
5 CONCLUSÃO.....	4
6 REFERÊNCIAS.....	5
7 ANEXOS.....	6

1. INTRODUÇÃO

A equideocultura brasileira é representada por uma variedade de raças nacionais e importadas, as quais são adequadas ao tipo de serviço que irão proporcionar.(EVERTON et al. 2011).

O Complexo do Agronegócio do Cavalo gera em torno de 3,2 milhões de empregos, desde insumos, criação e destinação final, e o Brasil possui o maior plantel de equinos da América Latina, movimentando 7,5 bilhões de reais. Apesar de originalmente serem utilizados como meio de transporte ao longo dos anos, os equídeos têm sido incluídos em diversas outras áreas de atuação tais como: lazer, esportes e terapia. Este fato proporciona uma estreita relação com o homem, por isso o conhecimento das enfermidades que podem acometer os equídeos é de grande importância, não somente do ponto de vista da clínica médica veterinária, mas também de saúde pública, visto que algumas dessas enfermidades podem apresentar caráter zoonótico (ALMEIDA, 2010). Para o trânsito nacional destes animais são necessários exames para o controle sanitário como Anemia Infecciosa Equina (AIE) e Mormo, enquanto para o trânsito internacional além dos já citados são necessários também exames para Metrite Infecciosa, Arterite Viral Equina e a Babesiose equina (PIOTTO, 2006).

O manejo adequado desses animais, físico, nutricional e sanitário é indispensável para a prevenção de doenças. Dentre as principais afecções de equinos temos doenças parasitárias, onde os ectoparasitas e hemoparasitoses têm sido citadas como importantes causas de prejuízos à sanidade animal bem como desempenho da função destes equinos (CUNHA et al., 1998).

As hemoparasitoses são causadas por hemoparasitos, que podem ser transmitidos aos animais e ao homem por vetores mecânicos e/ou biológicos (RODRÍGUEZ-VIVAS, 2000). São enfermidades de distribuição mundial que causam efeitos deletérios na saúde dos rebanhos, principalmente sobre a produtividade e rentabilidade dos sistemas de produção desenvolvidos nas diferentes regiões (TAMASAUKAS et al., 2000).

O diagnóstico das hemoparasitoses principalmente na fase aguda é feito pelo método direto e rápido que consiste na visualização do parasito em esfregaço sanguíneo, (NIZOLI, 2005; SOUZA et al., 2007). No entanto, mesmo em casos de caráter agudo e crônico não é incomum a parasitemia ser muito baixa, o que pode limitar a identificação dos parasitas nos esfregaços sanguíneos, logo indicação por exames sorológicos e/ou molecular (CUNHA et al.,1998).

As provas sorológicas tem alta sensibilidade, porém podem ocorrer resultados falsos negativos em infecções aguda, além de exibirem reações cruzadas e não diferenciarem pré-

exposição ao agente de uma infecção recente, dados que comprometem e reduzem a especificidade destas técnicas (SGORBINI et al. 2015). Para animais os que serão destinados à exportação para países onde não há a doença mas existe a presença do vetor, os testes sorológicos que se destacam é o teste ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), o teste de Imunoflorescência Indireta de Anticorpos (IFI) e o teste de Fixação de Complemento (FC). Entre os testes laboratoriais, a OIE (Organização Mundial da Saúde Animal) preconiza os dois últimos citados para triagem.

Quando os resultados obtidos forem intensamente positivos, considera-se o diagnóstico definitivo, enquanto o resultado negativo não exclui a possibilidade da infecção (REGO, 2008). Ainda pode ser citado o PCR, que é uma técnica rápida, sensível e específica para a detecção genômica de muitos microrganismos (RODRIGUEZ, 1997) que permite superar a dificuldade do diagnóstico diferencial encontrada em outras técnicas (MCBRIDE et al. 1996). Este método pode detectar o DNA dos microrganismos antes do aparecimento de anticorpos na circulação sanguínea propiciando um diagnóstico mais rápido e preciso, quando comparado com testes sorológicos (SILVEIRA, 2012).

2. OBJETIVOS

GERAL

O objetivo desse trabalho é atualizar e fornecer maior acervo de informações de forma simples para profissionais médicos veterinários e futuros sobre diagnóstico de ectoparasitas e hemoparasitas em equinos.

ESPECÍFICOS

Foi realizar uma revisão dos principais hemoparasitas e ectoparasitas, e como chegar o diagnóstico das hemoparasitoses desde a coleta de sangue, confecção de esfregaço sanguíneo até escolha de exame sorológico e/ou molecular.

3. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

A cartilha é um livro que ensina sobre determinada área ou assunto. Essa cartilha é um guia de informações que possui 49 páginas, abordando sobre os principais hemoparasitas e ectoparasitas em equinos. E demonstra passo a passo como chegar ao diagnóstico, incluindo as formas de coleta de sangue, confecção e identificação de hemoparasitas no esfregaço sanguíneo, a escolha do exame sorológico e/ou molecular, a identificação de ectoparasitas.

4. POSSÍVEIS APLICABILIDADES DO PRODUTO

Espera-se que esse guia se torne uma ferramenta útil que contribua para profissionais médicos veterinários e estudantes da área podendo sanar dúvidas e auxiliar em diagnósticos.

5. CONCLUSÃO

É um guia de diagnóstico para contribuição da formação de estudantes e auxílio para médicos veterinários.

6.REFERÊNCIAS

ALMEIDA FQ, SILVA VP. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.119-129, 2010.

CUNHA CRISTINA WETZEL DA , SILVA SERGIO SILVA DA BÁRBARA, LÍCIA OSÓRIO , DUTRA CRISTIANA LÜCKEMEYER . Alterações hematológicas e sorológicas em equinos experimentalmente infectados com *Babesia equi*. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 283-286, 1998.

EVERTON E.B., MENESES A.M.C., MARQUES J.R.F., FREITAS N.M.S., FRAGOSO D.S., MANGAS T.P. & LIMA D.J.S.. Valores hematológicos de equinos da raça Puruca. Anais 9º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA: a pesquisa e a ética na formação profissional, Belém, PA, p.1-4, 2011.

NIZOLI LQ. Alterações hematológicas e humorais de equinos expostos à infecção por *Babesia equi*, na região sul do Rio Grande do Sul. Pelotas (SP): Faculdade de Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

PIOTTO MA. Determinação da infecção por *Theileria equi* e *Babesia caballi* em equinos alojados no Jockey Clube de São Paulo por meio de técnica de C-ELISA. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica. Universidade de São Paulo, 2009.

REGO, B. M. D. Estudo da infecção natural por protozoários dos géneros *Babesia e Theileria* numa exploração coudélica do Ribatejo. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. 2008. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/988>.

RODRÍGUEZ-VIVAS, L. A., COB-GALERA, JOSÉ L. DOMÍNGUEZ-ALPIZAR. Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de La Universidad Autónoma de Yucatan (1984-1999). **Revista. Biomédica**, v.11, n. 4, p.277-282, 2000.

RODRÍGUEZ-VIVAS, L. A., COB-GALERA, JOSÉ L. DOMÍNGUEZ-ALPIZAR. Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de La Universidad Autónoma de Yucatán (1984-1999). 5

SILVEIRA, J. A. G. OCORRÊNCIA DE HEMOPARASITOS E ECTOPARASITOS EM VEADO-CATINGUEIRO (*Mazama gouazoubira* FISCHER, 1814), Veado Campeiro (*Ozotocerus bezoarticus* LINNAEUS, 1758) E Cervo-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus* ILLIGER, 1815): Utilização de métodos parasitológicos e moleculares. tese (doutorado em parasitologia). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

SOUZA MVM, MOREIRA MAB, CORRÊA RR, RONCATI NV. Diagnóstico de Babesiose equina por punção esplênica. In: ABRAVEQ, 2007. Disponível em: <http://www.abraveq.com.br/novo_2007/artigo_0009.html>

TAMASUKAS, R., AGUIRRE, A., RON, J., ROA, N., COBO, M. Tetralogia hemoparasitaria en algunas fincas bovinas del municipio Santa Rita, estado Guárico, Venezuela. **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias** v.41, n.4, p. 101- 108, 2000.

7.ANEXO

Guia para diagnóstico de ectoparasitos e hemoparasitos em equinos



Discente: M.V. Isabelle Abdo Oliveira Torres

Orientadora: DSc. Erica Cristina Rocha Roier

Co-orientadora: DSc. Bruna Baêta de Azevedo

Mestrado Profissional em Diagnóstico em Medicina Veterinária

Universidade de Vassouras

SUMÁRIO

1.Introdução.....	14
2. Sinais clínicos dos hemoparasitos.....	17
3.Diagnóstico laboratorial método direto	21
4.Principais hemoparasitos observados	33
5.Provas Sorológicas.....	35
6.Teste de Biologia Molecular	38
7. Escolha do método a ser utilizado	39
8.Ectoparasitos de equinos	40
9.Principais carrapatos vetores de hemoparasitos em equinos.....	40
10.Medidas Profiláticas e de controle	50
11. Referências.....	51

Lista de abreviatura

AGE - Anaplasmosse Granulocítica Equina

AIE – Anemia Infecciosa Equina

EDTA - Ácido Etilenodiaminotetracético

ELISA - Ensaio de imunoabsorção enzimática (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

FITC - Isotiocianato de Fluoresceína

IFA - Teste de Imunofluorescência

OIE – Organização Mundial de Saúde Animal (“Office International des Epizooties”)

PCR - – Reação em cadeia da polimerase (Polymerase Chain Reaction)

RFC – Reação de Fixação de Complemento

RIFI - Reação de Imunofluorescência Indireta

Lista de figuras.

Figura 01. Punção da veia jugular.....	22.
Figura 02. Punção de ponta de orelha.....	23.
Figura 03. Punção de ponta de cauda.....	24
Figura 04. Punção esplênica em equino.....	25
Figura 05. Materiais a serem utilizados: Microscópio, álcool 70%, papel macio, lâmina para microscopia, lâmina extensora, tubo capilar, sangue coletado no tubo com EDTA, Panótipo ou Giemsa.....	26
Figura 06. Limpeza com álcool da lâmina a ser utilizada na confecção do esfregaço sanguíneo.....	28
Figura 07. Preenchimento de tubo capilar com sangue.....	29
Figura 08. Gota de sangue sobre lâmina de microscopia para a confecção do esfregaço sanguíneo.....	29
Figura 09. Utilização da lâmina extensora, em ângulo de 45° para a confecção do esfregaço sanguíneo.....	29
Figura 10. Esfregaço sanguíneo.....	30
Figura 11. Modelos de esfregaços sanguíneos corretos contendo cabeça, corpo, bordas e cauda (franja).....	30
Figura 12. Modelos de esfregaços sanguíneos incorretos.....	31
Figura 13. Esfregaços sanguíneos corados com Panótipo rápido.....	31
Figura 14. Coloração feita com Panótipo rápido e lâmina pronta para visualização no microscópio.....	32
Figura 15. Merozoítos de <i>Babesia vogeli</i> em eritrócitos de cão, muito semelhante ao encontrado em equinos na infecção por <i>Babesia caballi</i> . O que difere é tamanho dos eritrócitos entre as espécies animais.....	32
Figura 16. Merozoítos de <i>Theileria equi</i> intra-eritrocíticos formando uma tetrade ou “cruz de Malta” na espécie equina.....	33
Figura 17. <i>Anaplasma phagocytophilum</i> em inclusão intracitoplasmática no neutrófilo na espécie equina.....	34
Figura 18. Representação de um exame modelo resumido de RIFI.....	34
Figura 19. Representação esquemática do teste ELISA.....	36
Figura 20. Representação esquemática do Teste de Fixação de Complemento.....	37
Figura 21. Morfologia externa de carrapato da família Ixodidae (vista dorsal).....	38

Figura 22. Morfologia externa básica de um Ixodídeo (vista ventral).....	42
Figura 23. <i>Rhipicephalus</i> sp. macho. Seta amarela indicando placa adanal e seta vermelha indicando os olhos (vista ventral).....	42
Figura 24. <i>Rhipicephalus</i> sp macho (a esquerda) e fêmea (direita).....	43
Figura 25. Vista ventral de <i>Dermacentor nitens</i> , principalmente a vista dos espiráculos, aparelho bucal	44
Figura 26. <i>Dermacentor nitens</i> macho, evidenciando-se os 11 festões.....	45
Figura 27. <i>Dermacentor nitens</i> macho (vista de frente).....	46.
Figura 28: <i>Amblyomma sculptum</i> (complexo “cajennense”). O aparelho bucal está circulado de vermelho. A seta verde indica o escudo ornamentado.....	46
Figura 29. . Vista ventral de <i>Amblyomma</i> sp.	47
Figura 30. A. Macho, vista dorsal; B. Macho, vista ventral; C. Fêmea, vista dorsal; D. Fêmea, vista ventral. Em evidência o sulco marginal completo no escudo do macho, os mamilos nos ângulos internos dos festões da fêmea e o capítulo longo em ambos os sexos. Todas as imagens no aumento de 32X.....	48

Lista de tabela

Tabela 01. Esquema de confecção de lâmina de esfregaço.

Tabela 02. Escolha do método a ser utilizado.

Tabela 03. Principais carrapatos causadores de hemoparasitoses em equinos no Brasil.

1.INTRODUÇÃO

A equideocultura brasileira é representada por uma variedade de raças nacionais e importadas, com características adequadas a sua utilização. Os equinos possuem diversas utilidades, dentre elas se destacam a prática de esportes equestres e trabalho (EVERTON et al. 2011).

O Complexo do Agronegócio do Cavalo gera em torno de 3,2 milhões de empregos, desde insumos, criação e destinação final. O Brasil possui o maior plantel de equinos da América Latina, movimentando 7,5 bilhões de reais (ALMEIDA, 2010; CAMPOS et al., 2013). Apesar de originalmente serem utilizados como meio de transporte, ao longo dos anos os equinos têm sido incluídos em diversas outras áreas de atuação tais como lazer, esportes e terapia. Este fato proporciona uma estreita relação com o homem, por isso o conhecimento das enfermidades que podem acometer os equinos é de grande importância, não somente do ponto de vista da clínica médica veterinária, mas também de saúde pública, visto que algumas dessas enfermidades podem apresentar caráter zoonótico (ALMEIDA, 2010). Para o trânsito nacional destes animais são necessários exames para o controle sanitário como Anemia Infecciosa Equina (AIE) e Mormo, enquanto para o trânsito internacional, além dos já citados são necessários também Metrite Infecciosa, Arterite Viral Equina e a Babesiose equina (PIOTTO, 2006).

O adequado manejo físico, nutricional e sanitário é indispensável para a prevenção de doenças. Dentre as principais afecções de equinos temos doenças parasitárias, onde as ectoparasitoses e hemoparasitoses têm sido citadas como importantes causas de prejuízos à sanidade animal, bem como desempenho da função destes equinos (CUNHA et al., 1998).

As hemoparasitoses são doenças causadas por hemoparasitos, que podem ser transmitidos aos animais e ao homem por vetores mecânicos e/ou biológicos (RODRÍGUEZ-VIVAS, 2000). São enfermidades de distribuição mundial que causam efeitos deletérios na saúde dos rebanhos, principalmente sobre a produtividade e rentabilidade dos sistemas de produção desenvolvidos nas diferentes regiões. Os principais hemoparasitos que acometem os equinos são *Theileria equi*, *Babesia caballi*, *Anaplasma phagocytophilum* e *Borrelia burgdorferi* (TAMASAUKAS et al., 2000).

Theileria equi anteriormente chamada de *Nutallia* por França (1909) foi reorganizada como *Babesia equi* e atualmente reclassificada como *T. equi* (MEHLHORN & SCHEIN, 1998).

Devido aos grandes prejuízos causados por esta doença muitos estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de melhorar as estratégias de controle e profilaxia da doença. Medidas de controle eficientes devem basear-se no conhecimento epidemiológico, principalmente na identificação de animais portadores assintomáticos, já que estes são foco de infecção para os carrapatos vetores, pois abrigam o protozoário intracelular em quantidades muito baixas na circulação sanguínea, não mostrando sinais clínicos, porém com potencial para infectar os carrapatos que transmitem o agente para outros animais (CAMPOS et al., 2013). Devido a presença dos vetores biológicos apropriados, dos agentes etiológicos e de uma grande população de equinos, a região Sudeste do Brasil apresenta maior prevalência e incidência de Theileriose (CAMPOS et al., 2013; TORRES, 2010).

Essa doença tem destaque no meio equestre, por ser uma das principais doenças parasitárias que acometem equinos, gerando grandes perdas econômicas devido à elevada morbidade e, em alguns casos, mortalidade, além das despesas com tratamentos e queda no rendimento atlético dos animais. A este fato soma-se a restrição da comercialização e proibição do trânsito de cavalos soropositivos em alguns países como os Estados Unidos, Canadá, Austrália, Japão e países da Europa e da América Latina (FONSECA, 2012). Os equinos infectados com *T. equi* tornam-se portadores por toda a vida (BITTENCOURT et al., 1997; GOLYNSKI et al., 2008).

Theileria equi são parasitos intraeritrocitários que necessitam de vetores para sua transmissão como carrapatos da família Ixodidae.

Babesia caballi é o agente da Babesiose equina, este é um protozoário intraeritrocitário transmitido pelo vetor biológico *Dermacentor nitens*. Os equídeos que são infectados por *B. caballi* desenvolvem sintomas clínicos, porém quando comparado aos infectados por *T. equi*, a taxa de mortalidade menor. A transmissão ocorre durante o repasto sanguíneo do carrapato no equino, e sua eficácia depende de diversos fatores relacionados ao protozoário, ao carrapato e ao animal (GOLYNSKI et al., 2008).

Os equinos infectados com *B. caballi* tornam-se portadores do agente por aproximadamente quatro anos e depois se tornam livres do agente (BITTENCOURT et al., 1997; GOLYNSKI et al., 2008) e por *T. equi* podem ser portadores pela vida toda (KERBER, 2005). Em um estudo realizado por Roncati (2006), onde foram utilizados 50 potros e suas respectivas mães, 46% das éguas eram positivas para *T. equi* e 73% dos potros positivos nasceram de mães positivas.

Anaplasma phagocytophilum é o agente da Anaplasmoose Granulocítica Equina (AGE), este agente é uma bactéria que anteriormente era conhecida como *Rickettsia phagocytophila*

(DUMLER, 2001), gram-negativa, intracelular obrigatória, que possui predileção por neutrófilos, sendo transmitida por carrapatos da família Ixodidae (CALDERÓN & DELGARDO, 2013).

O agente do AGE é uma bactéria pleomórfica, cocóide, que pode variar de 0,4 µm a 1,3 µm, podendo atingir cerca 2 µm de diâmetro (LAI et al., 2009; RIKIHISA, 2011). Porém, de acordo com Lai et al. (2009) pouco se conhece sobre os fatores bacterianos que ajustam seu crescimento e desenvolvimento intracelular. Além dos equinos, cães, gatos, humanos, ruminantes, roedores e aves são considerados hospedeiros definitivos para *A. phagocytophilum*, sendo importante salientar que os animais silvestres atuam como reservatórios do patógeno e que as aves migratórias facilitam a disseminação do vetor artrópode (DUMLER et al., 2001; BOWMAN et al., 2009). *Phagocytophilum* é uma das quatro espécies do gênero *Anaplasma*, que têm especificidades por distintas células do hospedeiro. Para esta espécie as células hospedeiras primárias são os granulócitos, principalmente neutrófilos e com menor frequência eosinófilos (RIKIHISA, 2011; UEHLINGER et al., 2011). Entretanto infecções de células endoteliais já foram mostradas *in vivo* e *in vitro* (MUNDERLOH et al., 2004; HERRON et al., 2005).

Borrelia burgdorferi é uma bactéria que pode ser encontrada em animais domésticos como caninos, equinos e bovinos. Nas infecções dos animais domésticos há manifestações clínicas diferentes da infecção subclínica dos animais silvestres (MAGNARELLI, & ANDERSON, 1989).

Salles e et al. (2002) notaram que as populações de equinos expostos a carrapatos têm maior frequência de soropositividade para *B. burgdorferi* cepa G39/40 nos testes de Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) indireto e Western Blotting, quando comparados àqueles com controle rigoroso de ectoparasitos. No Brasil foi detectada prevalência média de 9,8% de equinos soropositivos no estado do Rio de Janeiro, sendo que no município de Seropédica foi observada uma frequência de 42,8% de animais soropositivos. Notou-se ainda que a ocorrência de anticorpos homólogos anti-*Borrelia* em equinos nos municípios de Três Rios e Vassouras foi de 28,4% (MADUREIRA et al., 2007) e Belém do Pará foi de 26,7% (GALO et al., 2009).

2. SINAIS CLINICOS DAS HEMOPARASITOS

✚ *Theileria equi*

Os sinais clínicos nos casos agudos e subagudos são:

Hipertemia inconstante
Hiporexia ou anorexia

Apatia
Letargia

Anemia Hemolítica
Taquipnéia

Taquicardia
secundária á
hipoxemia anêmica

Redução no desempenho
atlético

Diminuição da fertilidade
dos animais afetados

(REGO, 2008)

Os índices de mortalidade variam de 5% a 10% e taxas superiores a 50% são observadas em equinos adultos não expostos previamente ao agente da Theileriose equina (GOLYNSKI et al., 2008).

Éguas prenhes infectadas com *T. equi* podem sofrer abortos. Sabe-se que o protozoário é capaz de ultrapassar a barreira transplacentária e infectar o embrião ou feto resultando em morte embrionária, aborto ou o nascimento de um potro com piroplasmose neonatal (ALLSOPP et al., 2007).

✚ *Babesia caballi*

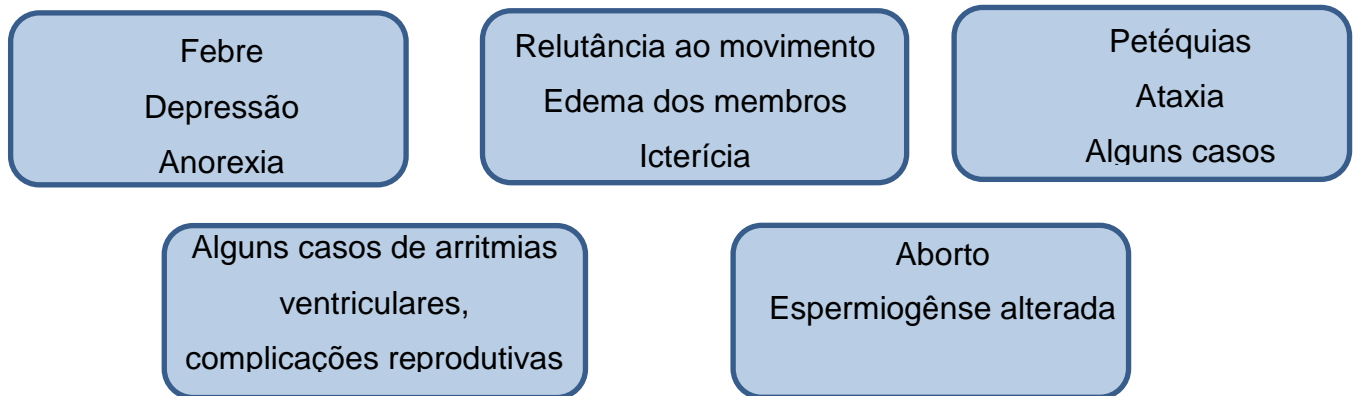
Os principais sinais clínicos são:

- Febre
- Anemia persistente

Entretanto na fase crônica, em que parasitemia é baixa, o maior problema é anemia discreta com diminuição de desempenho e da capacidade reprodutiva. É de extrema importância que o agente etiológico causador da babesiose seja identificado, uma vez que existe uma variação em relação à sensibilidade dos fármacos quanto aos parasitos, devido ao fato de que a doença clinica pode ser desencadeada através da infecção por *T. equi* sendo possível ainda a infecção concomitante pelos dois agentes.

✚ *Anaplasma phagocytophilum*

O curso clínico da AGE depende do tempo de duração da doença e da idade do animal afetado. Os equinos jovens geralmente apresentam manifestações clínicas menos graves. O animal infectado pode apresentar doença subclínica ou sinais clínicos característicos da enfermidade como:

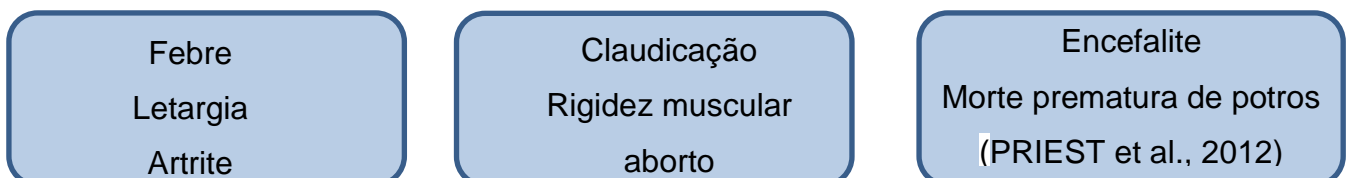


Nos animais não tratados, a AGE pode ser uma doença autolimitante que dura em torno de duas ou três semanas, no entanto, equinos infectados na fase aguda da infecção podem apresentar lesões traumáticas decorrentes da ataxia ou estarem predispostos a infecções secundárias (MADIGAN, 1993).

✚ *Borrelia burgdorferi*

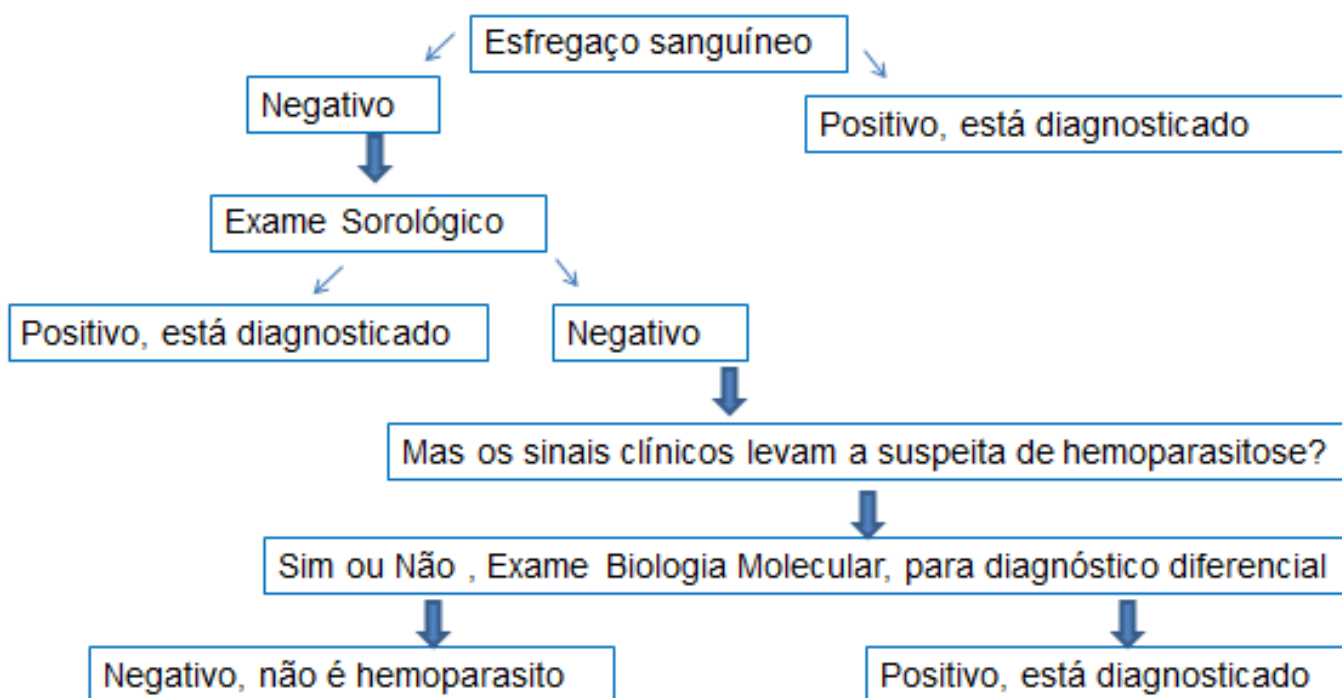
A espiroqueta de *B. burgdorferi* é transmitida entre os carrapatos pela forma transtadial e transovariana. *B. burgdorferi* é capaz de evitar o sistema imunológico dos hospedeiros vertebrados e induzir infecções crônicas se estabelecendo em alguns tecidos específicos por longos períodos de tempo como pele, fâscias, tecido perineural e membranas sinoviais (CHANG et al., 2000).

B. burgdorferi também é capaz de ocasionar hemólise mais intensa em equinos do que em outros animais (WILLIAMS & AUSTINS, 1992) e estes animais apresentam ainda outras manifestações clínicas tais como:



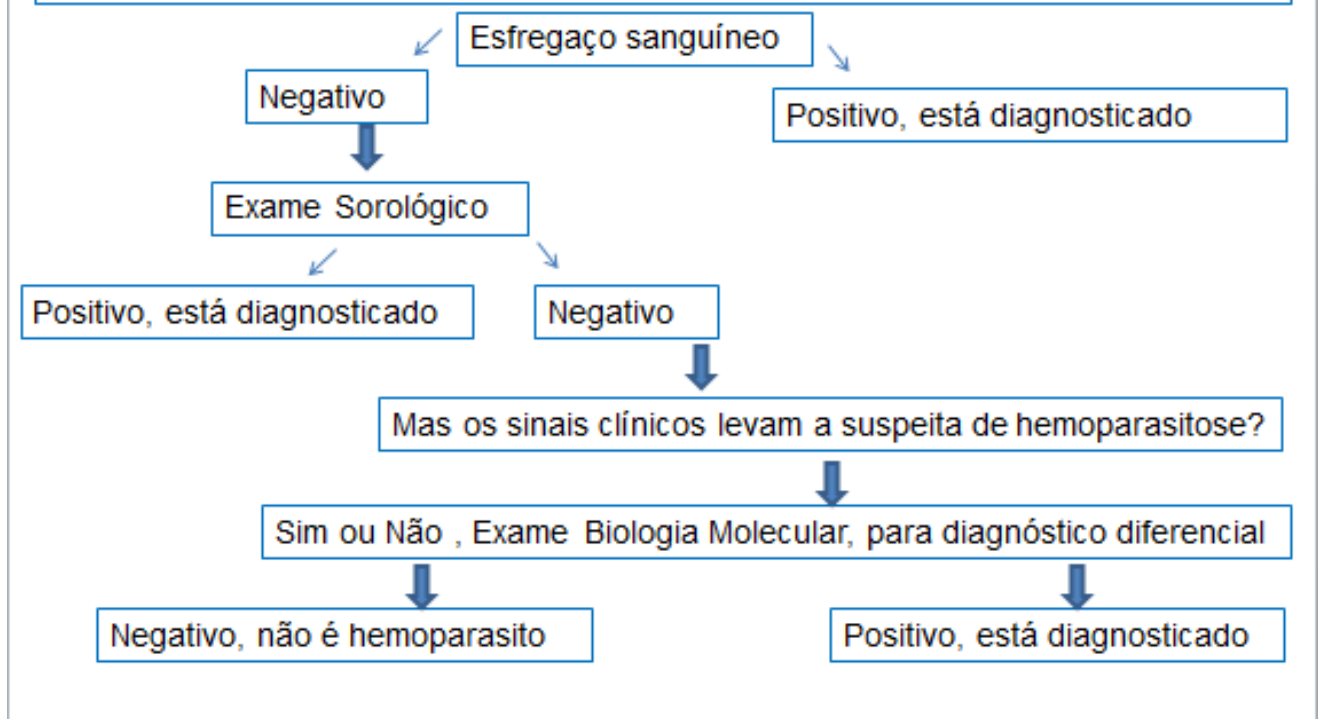
DIAGNÓSTICO DE HEMOPARASITOSE EM EQUINOS ADULTOS

- O animal com presença de carrapatos;
- Presença de um ou todos sintomas clínicos: febre, inapetência, icterício, ou queda de desempenho?
- Pode haver: Falso-negativo em **Exame esfregaço sanguíneo** no início da infecção por não conseguir visualizar na lamina pela quantidade mínima ou inexperiência do observador, em **Exame sorológico** por erro do observador



DIAGNÓSTICO DE HEMOPARASITOSE EM POTROS DE 0 A 30 MESES

- Presença de carrapato no potro ou na mãe, ou essa já teve hemoparasitose, ou tem carrapato na propriedade?;
- O potro está com todos ou algum sintoma clínico: febre, inapetência, relutância em se movimentar ou fazer exercícios, ou não está mamando quantidade suficiente de colostro?
- Pode haver: Falso-negativo em **Exame esfregaço sanguíneo** no início da infecção por não conseguir visualizar na lamina pela quantidade mínima ou inexperiência do observador, em **Exame sorológico** por erro do observador
- Pode haver falso – positivo: potro ter sido infectado de forma transplacentária, mas não estando doente



3. DIAGNÓSTICO LABORATORIAL: MÉTODO DIRETO

O diagnóstico das hemoparasitoses normalmente é feito pelo método direto, que consiste na visualização do parasito em esfregaço sanguíneo. É utilizado sangue total puncionado da veia jugular, da ponta de orelha, da ponta de cauda ou através de punção esplênica (NIZOLI, 2005; SOUZA et al., 2007).

Antes da confecção do esfregaço é necessário realizar cuidadosa limpeza da lâmina de microscopia com papel macio. A seguir coloca-se uma gota de sangue em uma das extremidades da lâmina e, com auxílio de uma lâmina extensora, realiza-se o esfregaço. Após secar ao ar o esfregaço pode ser corado pelo método Giemsa ou pelo método do Panótipo Rápido[®], para visualização em microscópio óptico, na objetiva de imersão (100X) para pesquisa do hemoparasito. Entretanto a sensibilidade da detecção de parasitos em esfregaço sanguíneo é baixa, principalmente nas fases crônicas e subclínicas da doença, devido a baixa parasitemia neste período (CUNHA et al., 1998).

Métodos de coleta de materiais para confecção do esfregaço sanguíneo:

✚ Técnica de Venopunção Jugular

Os animais devem ser devidamente contidos e o local onde será realizada a punção deve ser limpo com algodão embebido em álcool 70% (Figura 2). O profissional deve fazer o garroteamento digital venoso para localização da veia jugular. Com o auxílio do sistema Vacuntainer[®], introduz-se a agulha 21G acoplada ao adaptador (Figura 03) e posiciona-se o tubo contendo Ácido Etilenodiaminotetracético (EDTA) para a coleta do sangue. Este material coletado será utilizado para a confecção do esfregaço sanguíneo.



Figura 01. Limpeza da região da veia jugular com Álcool 70%. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

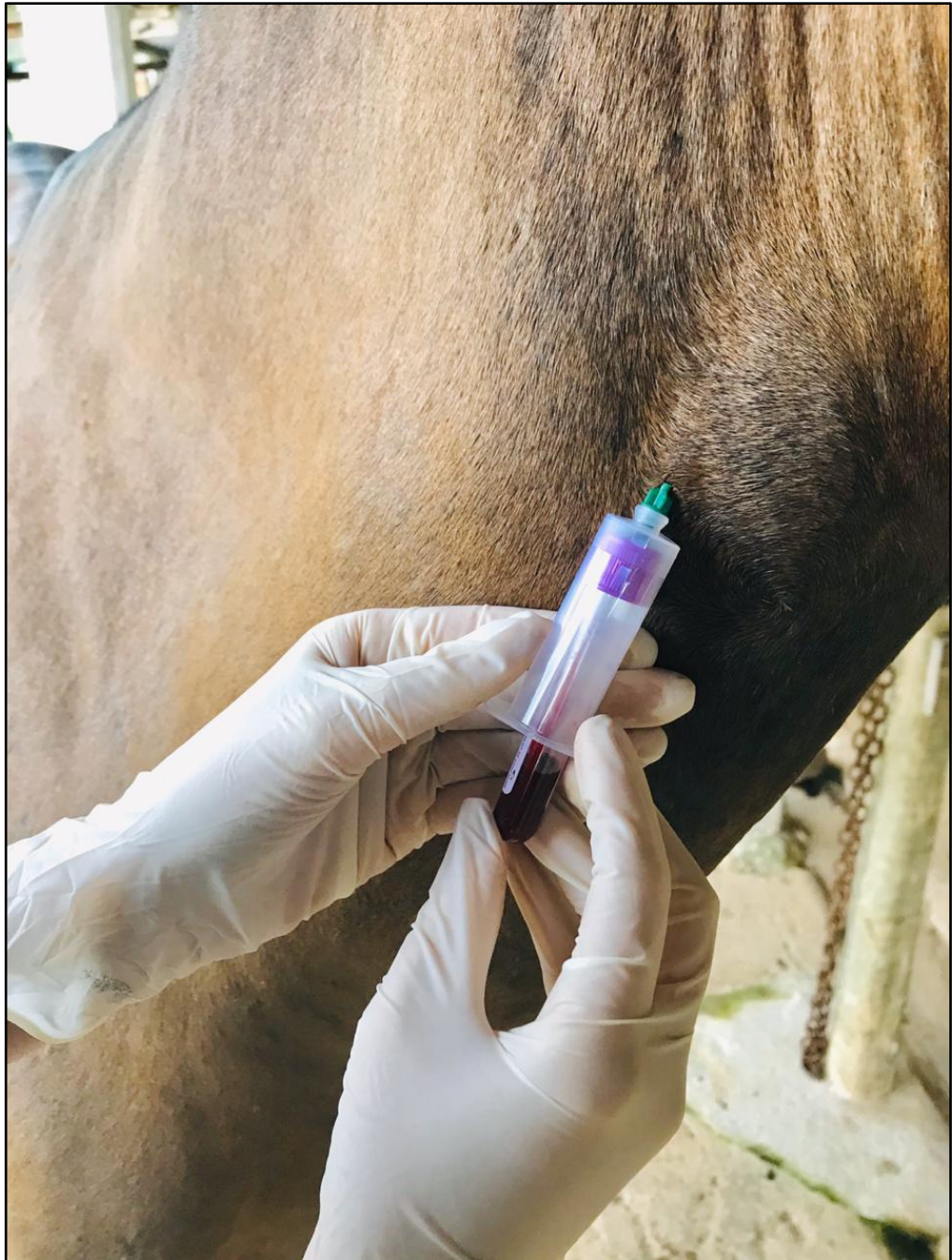


Figura 02. Venopunção jugular com auxílio do sistema Vacuntainer®. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

✚ Técnica de punção de ponta de orelha

Após adequada contenção do animal, realiza-se a limpeza do local com algodão embebido em álcool 70%. Por ser um local bastante sensível dos animais, algumas vezes é necessária uma contenção mais enérgica. O pavilhão auricular, assim como as demais regiões distais é bastante vascularizado, composto por diversas ramificações de vasos de médio e pequeno

calibre, onde hemoparasito transitam lentamente, o que aumenta a chance de termos esfregaços positivos nos animais parasitados. Após adequada contenção e limpeza da região realiza-se um furo com agulha 24 x 8 para a retirada de uma a duas gotas de sangue capilar (Figura 04), que serão utilizadas para a confecção do esfregaço. Como o sangue não está misturado a anticoagulante, o esfregaço deve ser confeccionado imediatamente, com auxílio de uma lâmina extensora.



Figura 03. Punção de ponta de orelha. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

✚ Técnica de punção ponta de cauda

Após adequada contenção do animal, posicionar a cauda cranialmente, realizar limpeza do local com algodão embebido em álcool 70%, realizar o garroteamento manual da parte mais distal da cauda, e puncionar com uma agulha 24x8 para obter uma ou duas gotas de sangue. Repetir o processo da mesma forma que na punção de orelha.



Figura 04. Punção ponta de cauda. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

✚ Técnica de punção esplênica

Após adequada contenção mecânica para a espécie, realizar a contenção farmacológica com uso de Cloridrato de Detomidina 1% na dose de 0,02 mg/kg de Peso Vivo (PV), por via intravenosa. Identificar a região onde será realizada a punção, na borda cranial do 17º espaço intercostal, antímero esquerdo do animal. Realizar a limpeza da região com água e sabão neutro e realiza a tricotomia numa área de 3,0 cm². A antisepsia no local da punção é feita com gaze embebida em Iodopovidona Degermante, sendo finalizada com gaze e Gluconato de Clorexidina 2%. Realiza-se punção com agulha 30x8 e seringa contendo heparina, em um ângulo de 90º com a pele, para aspiração de um volume entre 0,4 e 1,0 mL de sangue. Realizar a confecção do esfregaço com o material coletado (Figura 05).



Figura 05. Punção esplênica em equino. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Confecção da lâmina de esfregaço sanguíneo

✚ Passo a passo da confecção:

Tabela 01. Esquema de confecção de lâmina de esfregaço sanguíneo. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

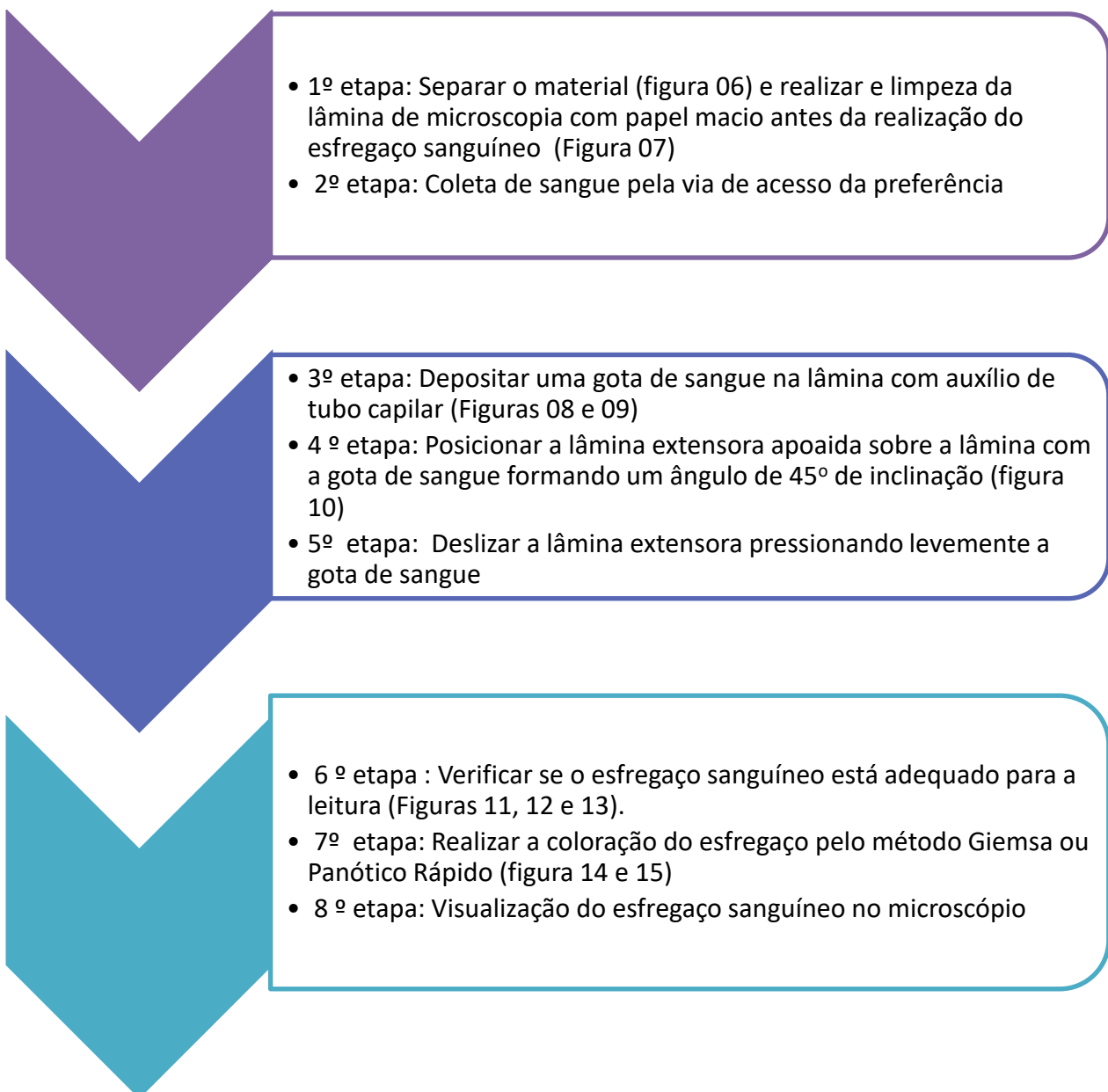




Figura 06. Materiais a serem utilizados para confecção, coloração e observação da lâmina para pesquisa de hematozoários. Fonte: arquivo pessoal, 2019.

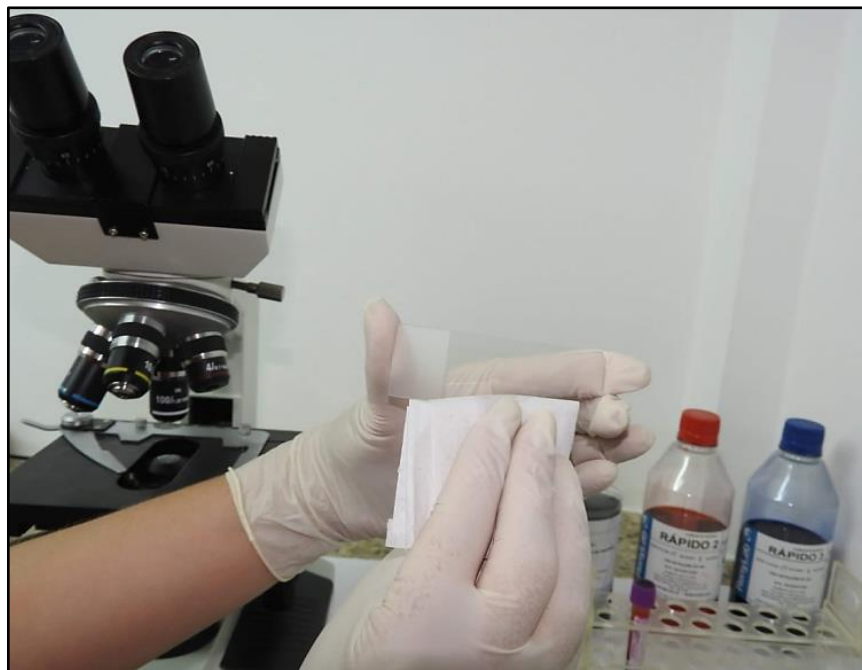


Figura 07. Limpeza da lâmina a ser utilizada na confecção do esfregaço sanguíneo. Fonte: arquivo pessoal, 2019.



Figura 08. Preenchimento de tubo capilar com sangue. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

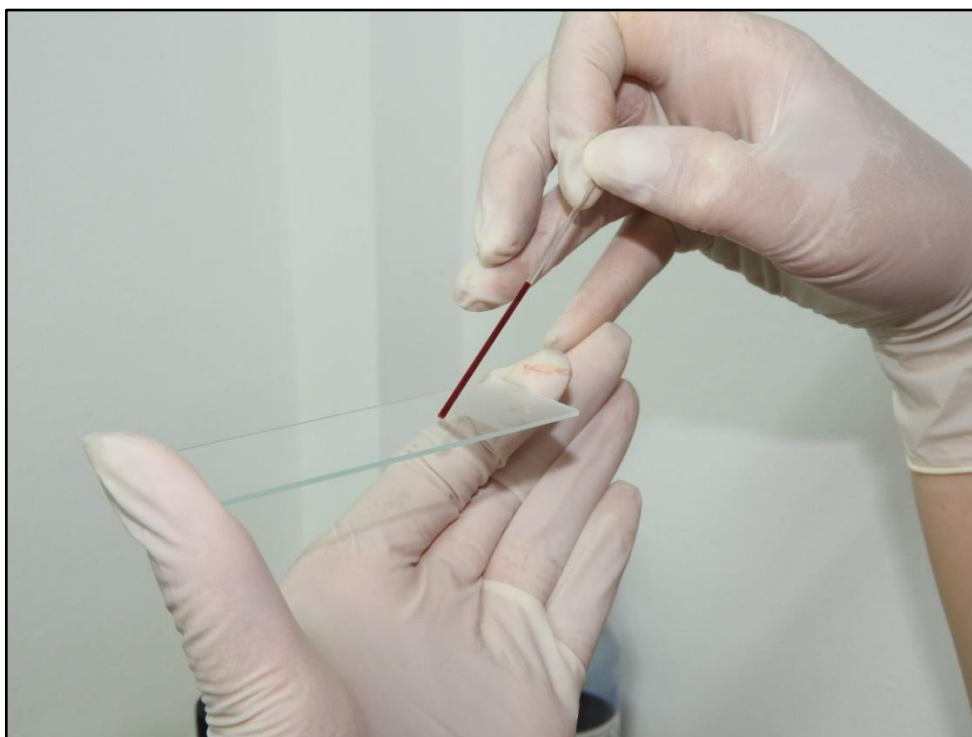


Figura 09. Gota de sangue sobre lâmina de microscopia para a confecção do esfregaço sanguíneo. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

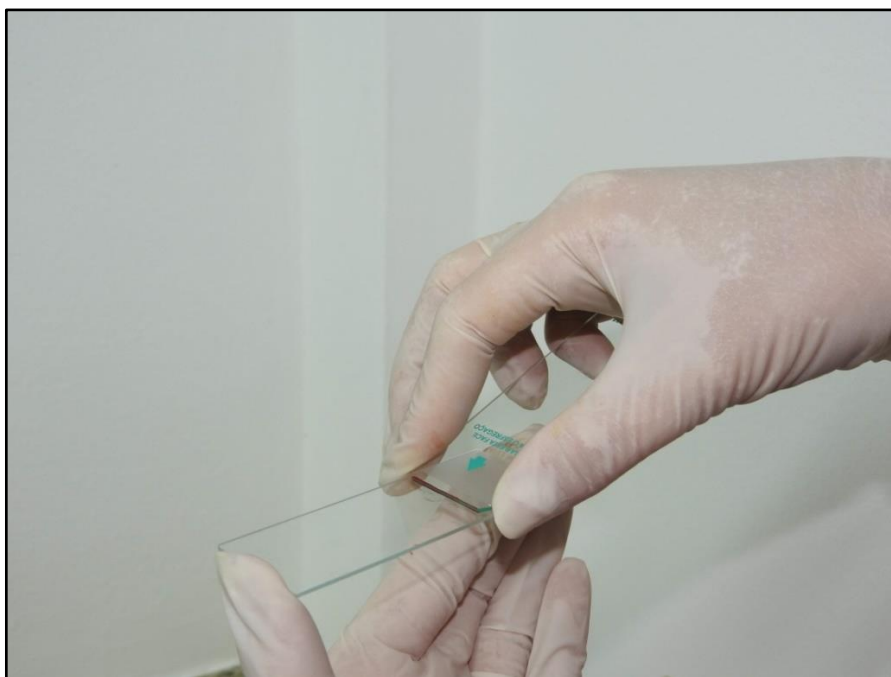


Figura 10. Posicionamento correto da lâmina extensora, num ângulo de 45° para a confecção do esfregaço sanguíneo. Fonte: arquivo pessoal, 2019.

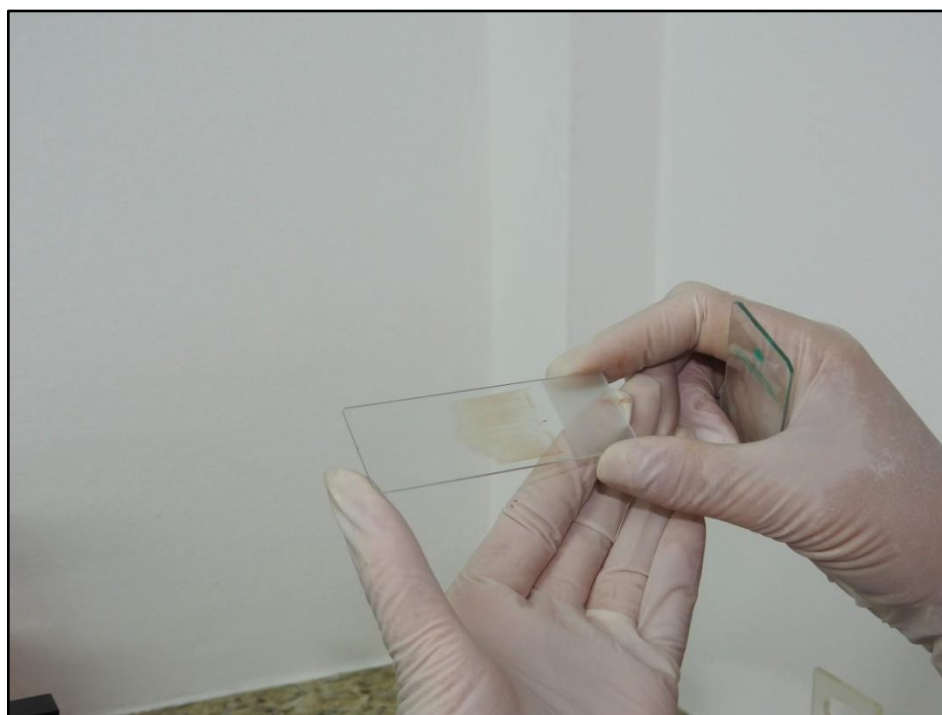


Figura11. Esfregaço sanguíneo para pesquisa de hemoparasito. Fonte Arquivo pessoal, 2019.

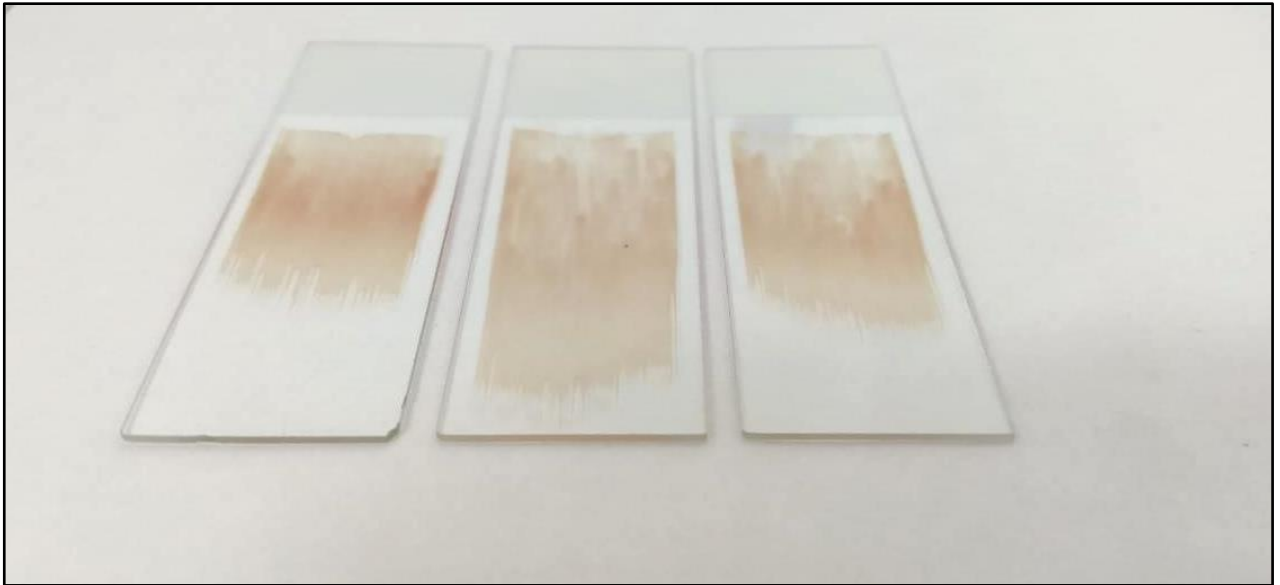


Figura12. Modelos de esfregaços sanguíneos corretos contendo cabeça, corpo, bordas e cauda (franja). Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

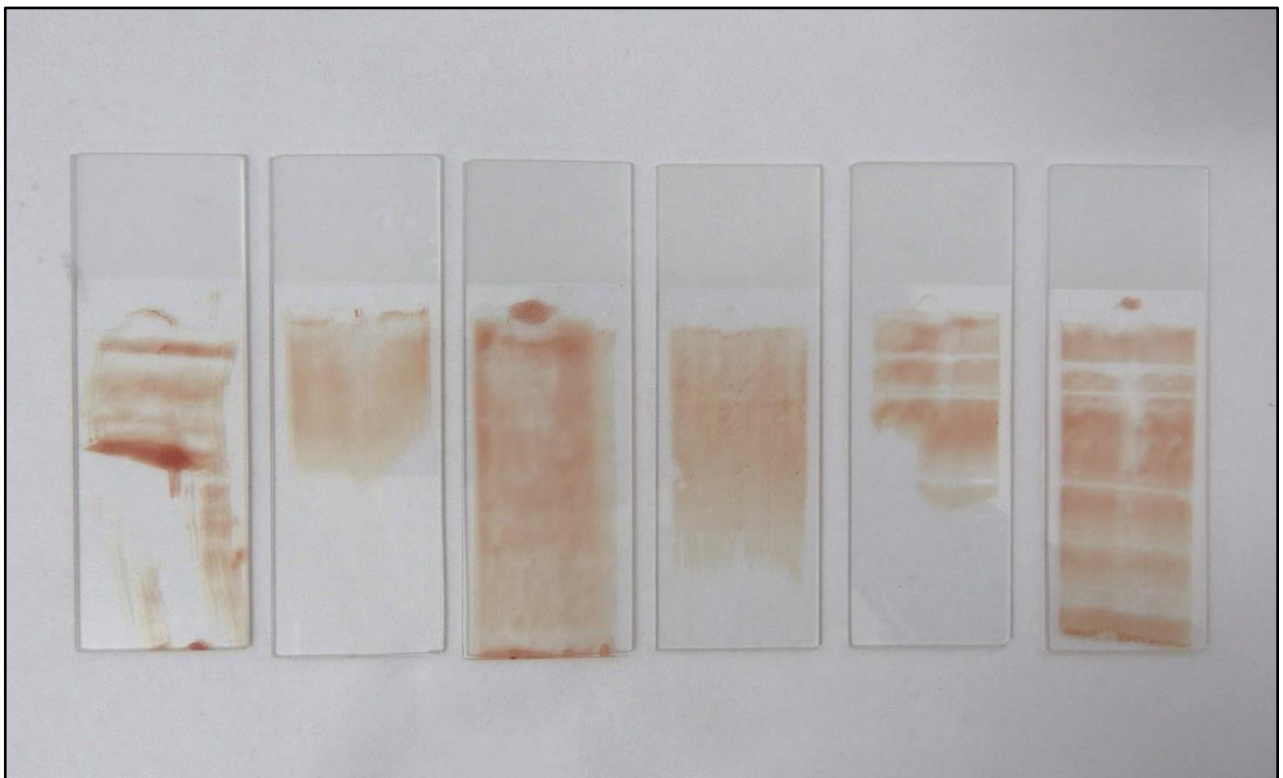


Figura13. Exemplos de esfregaços sanguíneos inadequados. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

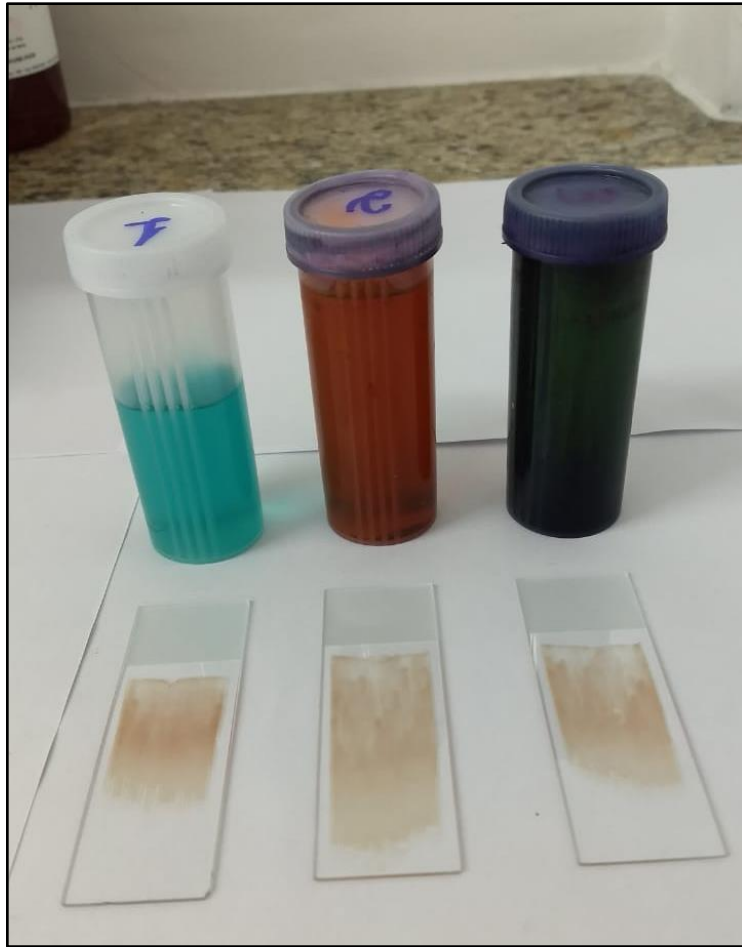


Figura14. Esfregaços sanguíneos para serem corados com Panótipo rápido. Fonte: Arquivo pessoal 2019.

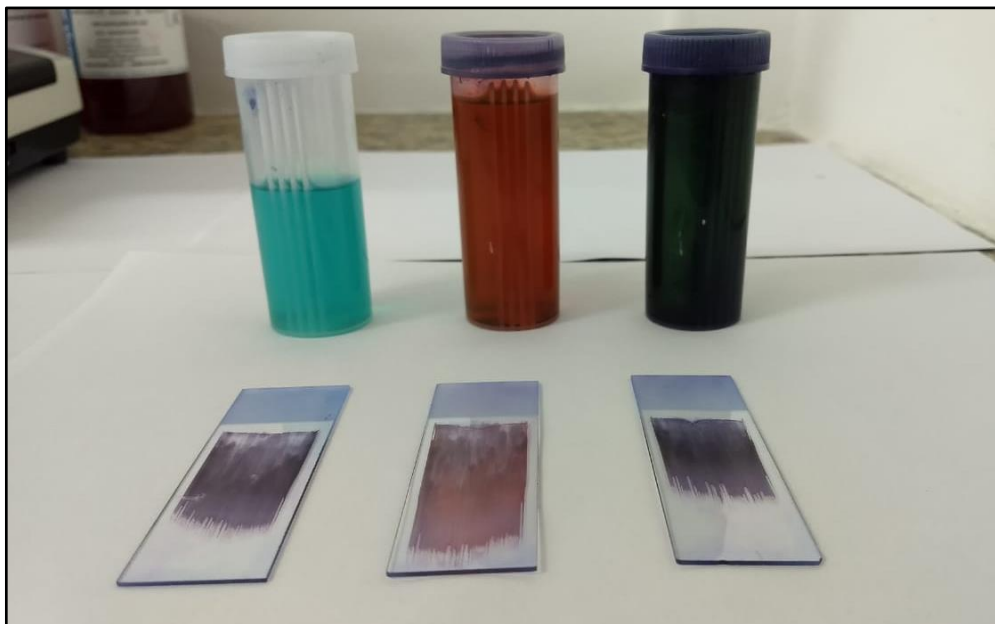


Figura15. Coloração feita com Panótipo rápido e lâmina pronta para visualização no microscópio. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

4.PRINCIPAIS HEMOPARASITOS OBSERVADOS EM EQUINOS

- ✚ *Babesia caballi*: na microscopia ótica os parasitas são observados como duas grandes inclusões intra-eritrocíticas piriformes e que formam um ângulo agudo entre si (figura 16) (GOLYNSK et al., 2018).

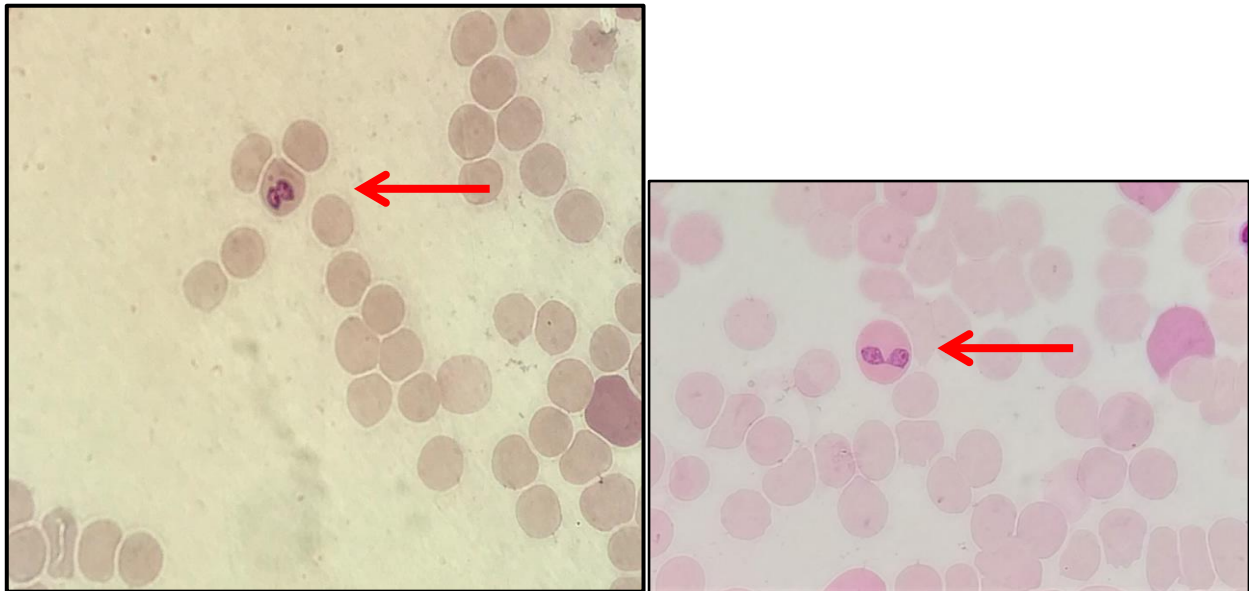


Figura 16. Merozoítos de *Babesia vogeli* em eritrócitos de cão, muito semelhante ao encontrado em equinos na infecção por *Babesia caballi*. O que difere é tamanho dos eritrócitos entre as espécies animais. Fonte: Coleção da parasitologia animal (departamento de parasitologia animal, UFRRJ).

- ✚ *Theileria equi* na microscopia ótica poderá ser visualizada como quatro pequenas inclusões intra-eritrocíticas (parasitos) arranjadas na forma denominada “cruz de Malta” (Figura 17), embora ainda existam relatos dos protozoários serem encontrados em pares e solitários (CAMPOS et al., 2013).

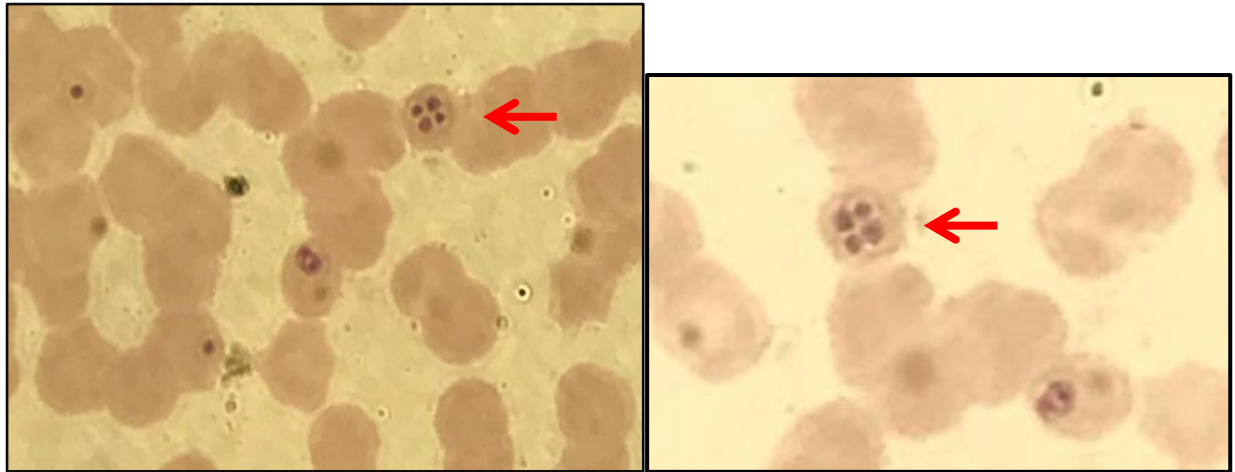


Figura 17. Merozoítos de *Theileria equi* intra-eritrocíticos formando uma téttrade ou “cruz de Malta” na espécie equina. Fonte: Coleção da parasitologia animal (departamento de parasitologia animal, UFRRJ).

- ✚ *Anaplasma phagocytophilum*: na microscopia ótica é possível observá-los como inclusões intracitoplasmáticas em mórulas (Figura 18), porém difíceis de serem encontradas na pesquisa de lâminas devido ao seu reduzido tamanho (RIKIHISA, 2011).

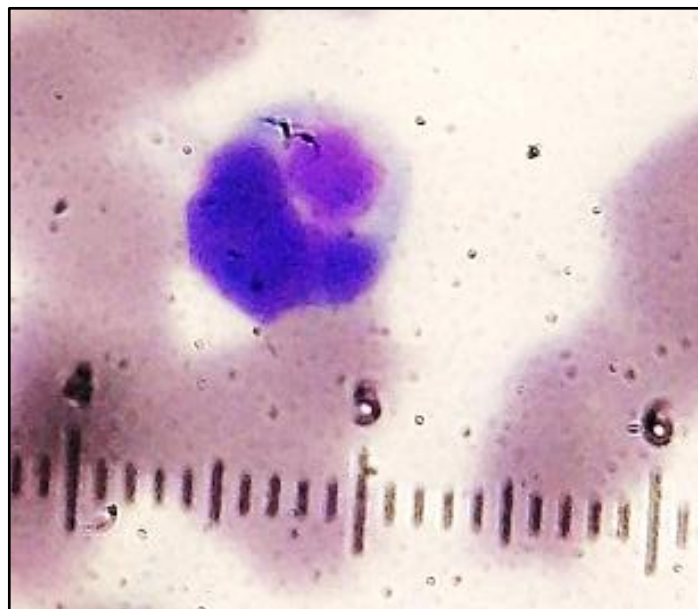


Figura 18. *Anaplasma phagocytophilum* em inclusão intracitoplasmática no neutrófilo na espécie equina. Fonte: Prado et al., 2018.

- ✚ *Borrelia burgdorferi*: Não é possível observar estes parasitas na microscopia ótica em esfregaços sanguíneos. O diagnóstico mais comum da infecção por *B. burgdorferi* em equinos é realizado pela detecção de anticorpos. Os mais frequentes são os testes de imunofluorescência (IFA) e ELISA, sendo que este último apresenta maior sensibilidade para equinos (CHANG, 2005).

5.PROVAS SOROLÓGICAS

Vantagens	Desvantagens
Alta sensibilidade	Resultados falsos negativos em infecções agudas, além de exibirem reações cruzadas e não diferenciarem pré-exposição ao agente de uma infecção recente, dados que comprometem e reduzem a especificidade destas técnicas. (SGORBINI et al. 2015)

As técnicas sorológicas, como a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e ELISA detectam que o animal teve contato com o agente em alguma fase da vida, mas não necessariamente que são animais doentes, podendo ou não o agente ainda estar presente em seu organismo no momento da coleta de sangue e soro (PARRA, 2009; ABEDI et al. 2014; LAUS et al. 2015; SGORBINI et al. 2015).

- ✚ Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)

A RIFI é usada para detectar anticorpos contra os antígenos de superfície (LESTER, 2005). A técnica consiste de duas etapas, primeiro uma reação específica, formando o complexo antígeno-anticorpo, seguida pela utilização de um marcador FITC (Isotiocianato de Fluoresceína), que se liga ao complexo formado, permitindo a visualização da reação em microscópico de imunofluorescência (Figura 19).

Vantagens	Desvantagens
Alta sensibilidade e especificidade (FERRÃO, 2006)	Resultados falso-positivos como anticorpos oriundos do colostro ingerido pelos animais jovens, resultado em uma imunização passiva e não devido à presença do agente e falso-negativos, devido inexperiência do leitor ou observador do exame podendo esse também ser falso-positivo, amostras de soro que são coletadas no período inicial da doença, onde as imunoglobulinas (IgGs)

ainda não são detectáveis
(LESTER, 2005, FERRÃO, 2006)

Em geral as IgGs só poderão ser detectadas a partir de 8 a 18 dias após a infecção. Assim sugere-se a utilização de sorologias pareadas com intervalo de 4 a 8 semanas, para o acompanhamento da curva de IgG do animal (FERRÃO, 2006).

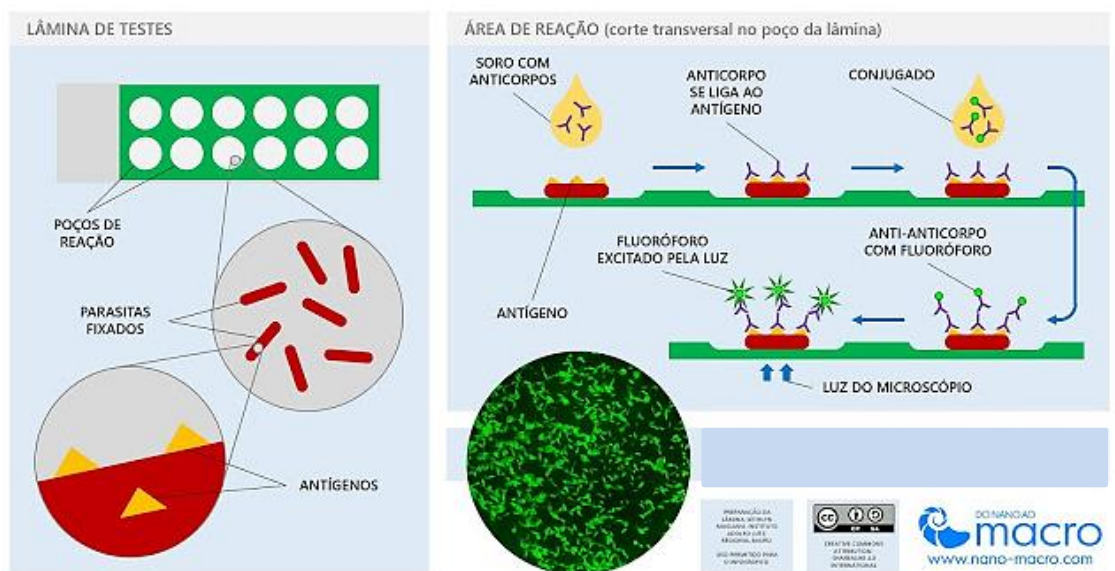


Figura19. Representação de um exame modelo resumido de RIFI. Fonte: <http://www.nano-macro.com>

✚ Ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA)

O teste de ELISA (Ensaio de imunoabsorção enzimática ou Enzyme Linked Immunosorbent Assay) indireto tem como finalidade identificar e quantificar anticorpos em amostras de soro. Trata-se de um ensaio responsável por medir a interação entre antígeno e anticorpo, que não depende de precipitação, aglutinação ou fixação do complemento (MIRANDA, 2014). A adição de uma enzima reagente substrato-cromogênica provoca alteração de cor ao ligar-se ao conjugado antígeno-anticorpo (Figura 20). A coloração causada na reação é diretamente proporcional ao número de anticorpos presentes na amostra suspeita (IDEXX LABORATORIES, 2009).

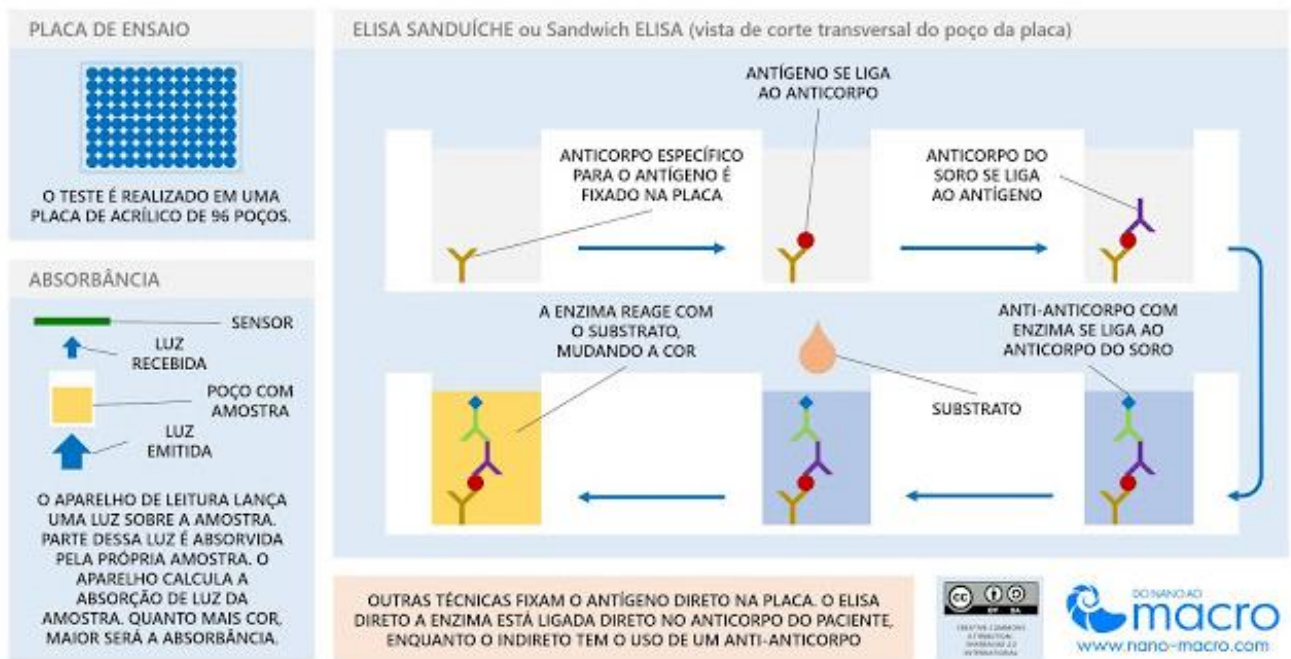


Figura 20. Representação de um exame modelo resumido de ELISA. Fonte: <http://www.nano-macro.com>

⚡ Reação de Fixação de Complemento (RFC)

O teste de fixação de complemento é um método usado para determinar a presença ou semi-quantificar anticorpos (Ac) ou antígenos (Ag) em uma amostra, utilizando a ação do Sistema de Complemento (SC). O SC é um conjunto de proteínas séricas que tem por função ajudar na eliminação de microrganismos invasores. Este sistema funciona em cascata e possui três vias. O teste de fixação do complemento tem como base a via clássica, onde o complemento liga-se ao sítio ativo formado pelo complexo antígeno-anticorpo.

Vantagens	Desvantagens
Baixo custo, boa especificidade e boa sensibilidade. (IDEXX LABORATORIES, 2009).	Alta probabilidade para falso-negativo devido a perda da atividade do complemento, diluições inadequadas, contaminação em soluções ou ainda falso-positivo devido soro não-inativado resultando em baixa especificidade. (IDEXX LABORATORIES, 2009).

REAÇÃO DE FIXAÇÃO DE COMPLEMENTO

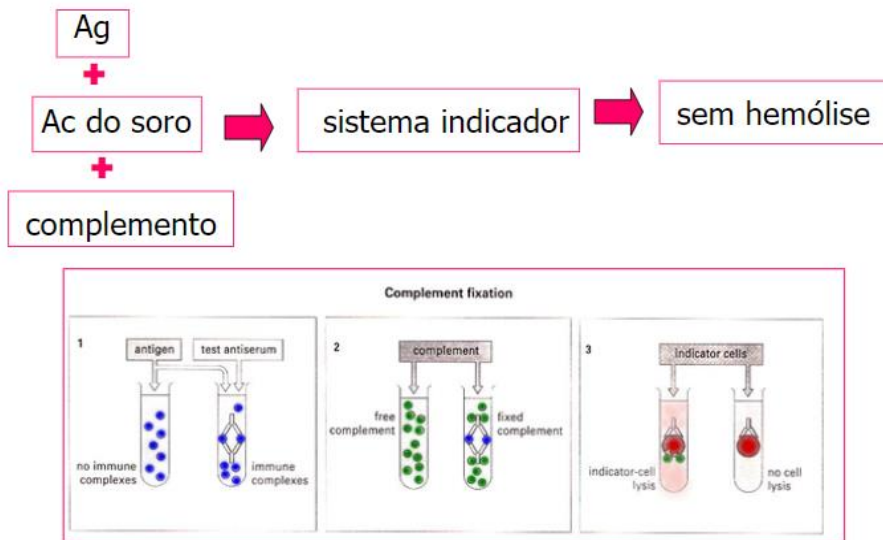


Figura 21. Esquema de representação de fixação de complemento. Fonte: (IDEXX LABORATORIES, 2009).

6. TESTE DE BIOLOGIA MOLECULAR

- Reação em cadeia da polimerase (PCR ou Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

Vantagens	Desvantagens
Técnica rápida, sensível e específica para a detecção genômica de muitos microrganismos, que permite superar a dificuldade do diagnóstico diferencial encontrada em outras técnicas. (MCBRIDE et al. 1996; RODRIGUEZ, 1997)	Necessidade da padronização da técnica e sequenciamento dos produtos do teste, caso ocorra resultados duvidosos (MIRANDA, 2014), em especial quando se utiliza iniciadores não específicos, que podem gerar resultados imprecisos. (MIRANDA, 2014)

Este método pode detectar o DNA dos microrganismos antes do aparecimento de anticópsos na circulação sanguínea propiciando um diagnóstico mais rápido e preciso, quando comparado com testes sorológicos. As amostras podem ser obtidas através de fluidos corporais ou por meio de biópsia de tecidos (SILVEIRA, 2012).

7. ESCOLHA DO MÉTODO A SER UTILIZADO

✚ *Theileria equi* e *Babesia caballi*

Atualmente RIFI e ELISA são os testes mais rotineiramente utilizados para a detecção de anticorpos anti *T. equi*, sendo inclusive recomendados pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) para o diagnóstico da piroplasmose equina. Entretanto, a RFC foi durante muito tempo considerado o teste oficial para o diagnóstico sorológico dessa hemoparasitose e, ainda hoje, é utilizado por alguns laboratórios de referência (SANTOS et al., 2011). De acordo com Roncati (2006) a PCR é uma técnica boa para diagnóstico de *T. equi* por ser um exame altamente específico, entretanto, em animais que não apresentam sinais clínicos da doença, os resultados podem ser falso-negativos devido a níveis baixos da infecção (baixa parasitemia).

✚ *Borrelia burgdorferi*

O diagnóstico mais comum da infecção por *B. burgdorferi* em equinos é atingida pela detecção de anticorpos. Os mais frequentes são RIFI e ELISA, sendo que este último oferece maior sensibilidade nos equídeos (DIVERS et al., 2013).

Porém, como a especificidade dos testes RIFI e ELISA ainda são questionáveis, quando obtemos um resultado positivo nestes testes é importante confirmar por meio de um segundo método. Geralmente adota-se o uso de Western Blotting para detecção de anticorpos contra antígenos específicos de *Borrelia* ou ainda PCR para detecção direta do agente, sendo este o teste com mais alta sensibilidade e especificidade (CHANG et al., 2000)

✚ *Anaplasma phagocytophilum*

Hilton et al. (2008) descrevem como técnica para o diagnóstico de *A. phagocytophilum* a PCR, entretanto Passomonti et al. (2008) indicam o ELISA para detectar os anticorpos para o agente. Os principais agentes e os métodos de diagnóstico que podem ser utilizados estão listados na Tabela 2.

Tabela 02. Métodos que podem ser utilizados para o diagnóstico dos principais hemoparasitos em equinos. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

HEMOPRASITOS	TESTES			
	IFA	ELISA	RIFI	PCR
<i>Babesia caballi</i>		X	X	X
<i>Theileria equi</i>		X	X	X
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>		X		X
<i>Borrelia burgdorferi</i>	X	X		

8. ECTOPARASITOS DE EQUINOS

Os equinos são frequentemente acometidos por ectoparasitos, os quais ocasionam diversos transtornos e podem transmitir doenças (BORCHERT, 1975; BOWMAN, 1995; FORTES, 2004; GRAY, 1995; URQUHART, 1998).

No manejo sanitário de equinos está incluído o controle de ectoparasitos, pois além de transmitirem doenças e espoliar diretamente os animais através do repasto sanguíneo, podem abrir porta de entrada para míases e infecções bacterianas secundárias. Considerados de grande importância pelo papel que desempenham como vetores de microrganismos patogênicos, incluindo bactérias, protozoários, rickettsias, vírus e fungos, pelos danos diretos e indiretos causados em decorrência de seu parasitismo, as espécies *Amblyomma cajennense* principalmente encontrado na região Amazônica, *Amblyomma sculptum* principalmente encontrado na região Sudeste e Centro-Oeste (NAVA et al., 2014) e *Anocentor nitens* são descritas como de maior prevalência em equinos (HORN & ARTECHE, 1985).

9. PRINCIPAIS CARRAPATOS VETORES DE HEMOPARASITOS EM EQUINOS

Família Ixodidae

A família Ixodidae compreende os carrapatos popularmente conhecidos como carrapatos duros, com aproximadamente 680 espécies descritas. Os gêneros reconhecidos atualmente para esta família são: *Amblyomma*, *Anomalohimalaya*, *Bothriocroton*, *Cosmiomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Margaropus*, *Nosomma*, *Rhipicentor* e

Rhipicephalus. Segundo trabalhos recentes de filogenia molecular, *Boophilus* foi considerado um subgênero de *Rhipicephalus*; *Anocentor* foi sinonizado com *Dermacentor* (ONOFRIO et al., 2006)

✚ Identificação

Como características gerais os exemplares de Ixodidae possuem capítulo sempre de posição terminal (visível dorsalmente) e escudo dorsal em todos os estágios biológicos. O dimorfismo sexual é acentuado (escudo curto em fêmeas, ninfas e larvas, não ultrapassando a região mediada do corpo; escudo longo em machos, se estendendo até a margem posterior); áreas porosas presentes nas fêmeas; hipostômio denticulado na maioria dos gêneros, mais raramente, com crenulações (em machos de algumas espécies de Ixodes). O último articulo do palpo (artículo IV) é de posição ventral, situado em uma cavidade na extremidade distal do articulo III. O aloescudo ou noto é extenso nas fêmeas, ninfas e larvas, e quase imperceptível nos machos. As placas espiraculares estão situadas posteriormente ao quarto par de pernas. O escudo, em alguns gêneros pode ser ornamentado, apresentar festões e um par de olhos. Sulcos podem estar presentes tais como, marginal, sulcos cervicais, laterais, entre outros (ONOFRIO et al., 2006; BOWMAN, 2010).

✚ Morfologia:

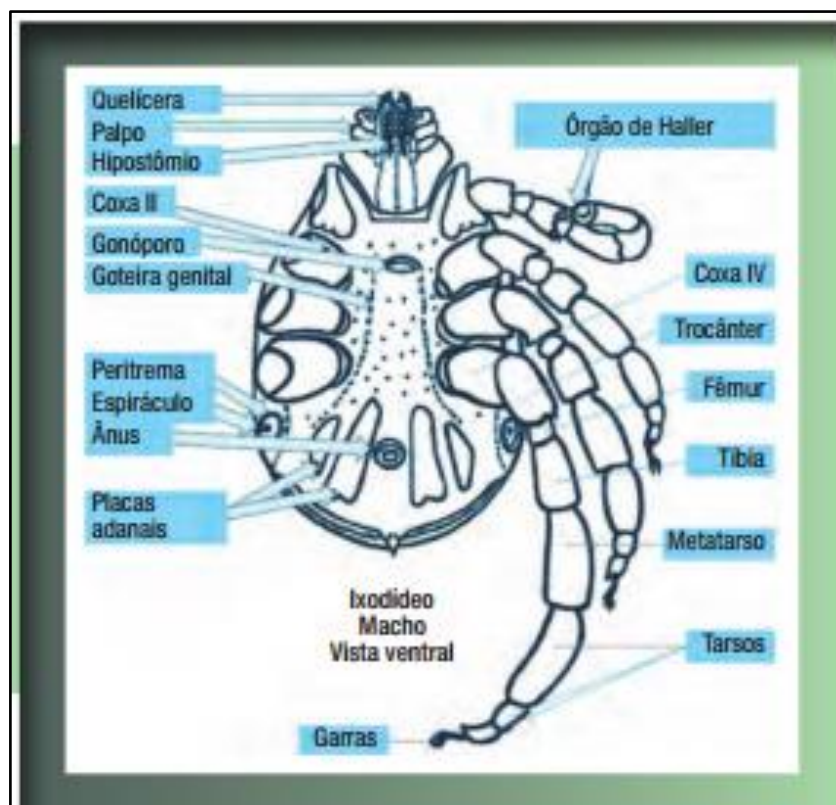


Figura 22 Morfologia externa de carrapato da família Ixodidae (vista dorsal). Fonte: Ilustração Wilson Werner Koller.

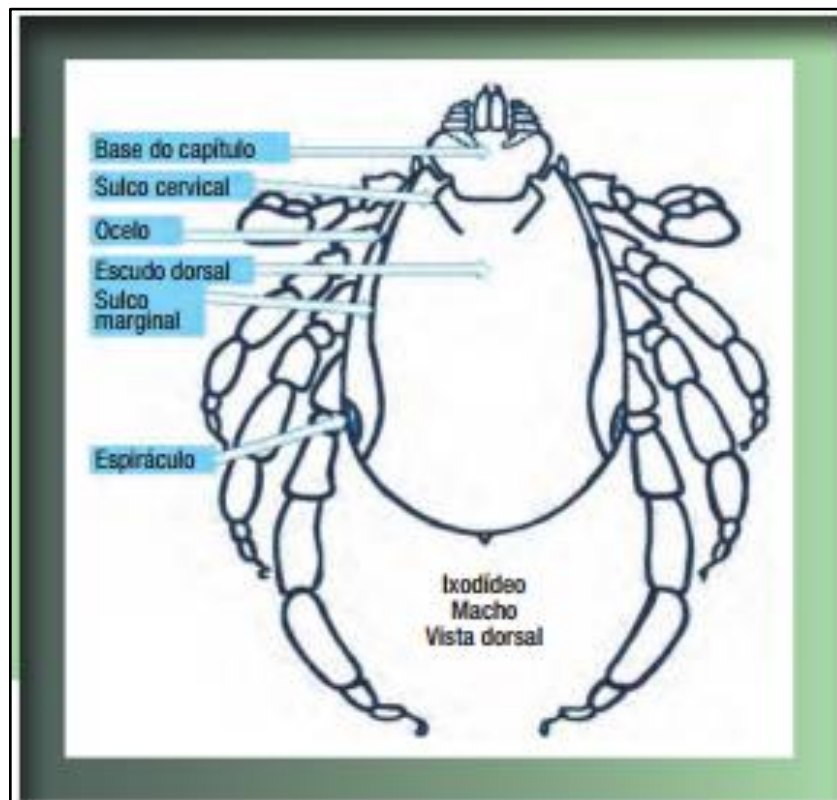


Figura 23. Morfologia externa básica de um Ixodídeo (vista ventral). Fonte: Ilustração Wilson Werner Koller.

✚ Gênero *Rhipicephalus*

Identificação

A base do capitulo é hexagonal; presença de olhos e festões, mas o escudo não é ornamentado; os machos possuem duas ou quatro placas adanais e, em alguns casos, um apêndice caudal; acessórios salientes, rostro é curto; a coloração em todas as espécies varia de castanha avermelhada a castanha (ONOFRIO et al., 2006; BOWMAN, 2010).



Figura 24. *Rhipicephalus* sp. macho. Seta amarela indicando placa adanal e seta vermelha indicando os olhos (vista ventral). Fonte: Arquivo pessoal, 2019.



Figura 25. *Rhipicephalus* macho (a esquerda) e fêmea (direita). Fonte: BOWMAN, 2010.

✚ Gênero *Dermacentor*

Identificação

A base do capitulo é retangular em ambos os sexos, palpos curtos e moderadamente largos, as coxas dos machos aumentam de tamanho da primeira a quarta, os espiráculos são bem mais destacados nessa espécie, do que as demais. *Dermacentor* possui semelhança com *Rhipicephalus* pela presença de olhos e de 7 a 11 festões, entretanto a base do capitulo é retangular, o escudo é ornamentado e os machos não possuem placas adanais (BOWMAN, 2010).

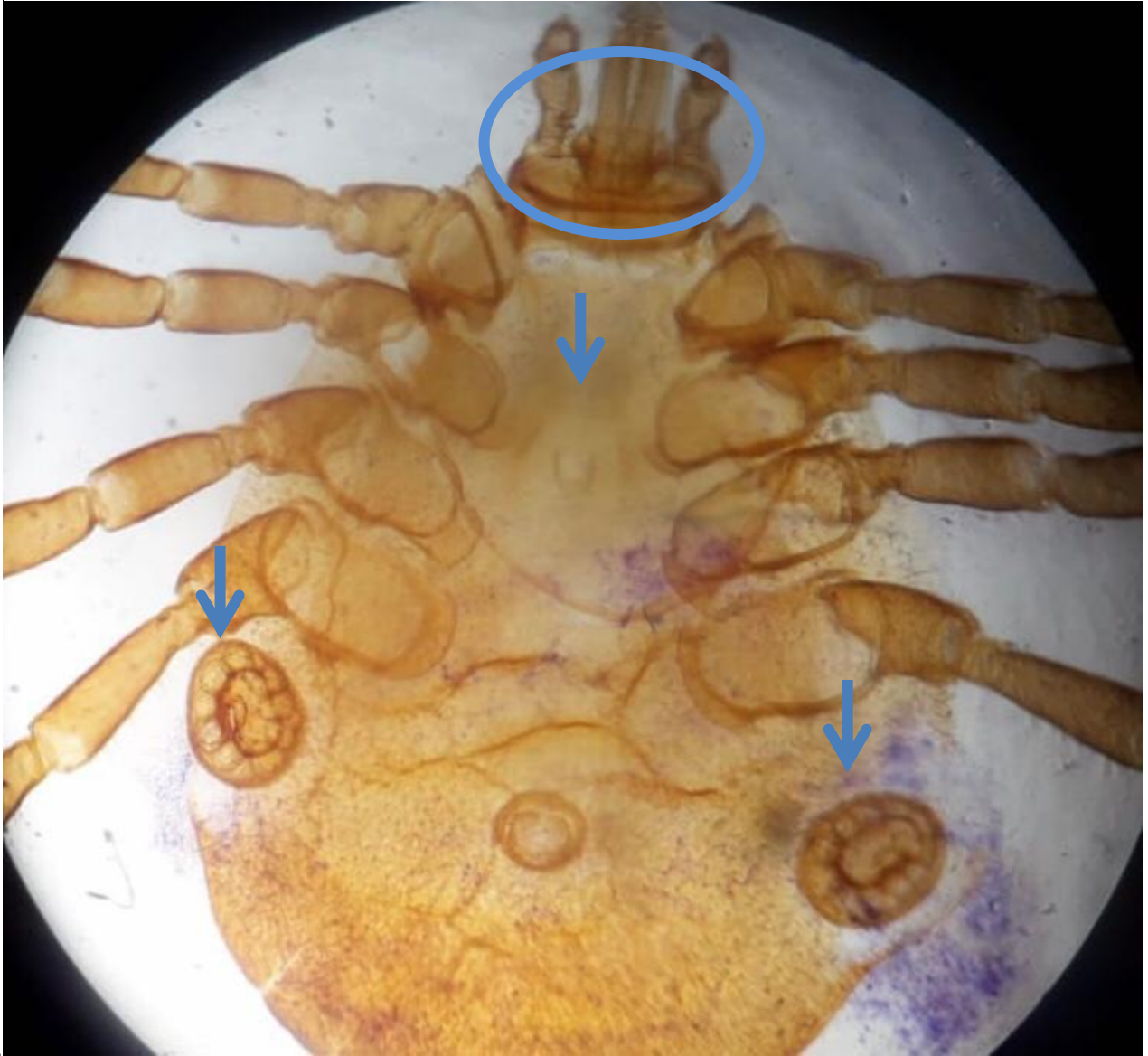


Figura 26. Vista ventral de *Dermacentor nitens*, as setas azul indicando os espiráculos, círculo azul indicando aparelho bucal.. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.



Figura 27. *Dermacentor nitens* macho, evidenciando-se os 11 festões. Fonte: BOWMAN, 2010.



Figura 28. *Dermacentor nitens* macho (vista de frente). Fonte: BOWMAN, 2010.

Gênero *Amblyomma*

Identificação

Amblyomma cajennense é denominado popularmente como “carrapato-estrela”. O aparelho bucal é o mais longo do que a base do capitulo; o segundo segmento dos palpos é pelo menos duas vezes mais comprido do que o terceiro (ONOFRIO et al., 2006; BOWMAN, 2010).

O macho apresenta o escudo ornamentado, sulco marginal completo e numerosas pontuações distribuídas uniformemente, á exceção das áreas escuras. Estas estão representadas por quatro manchas escuras de cada lado do sulco marginal e uma mancha alongada que se origina no festão central.



Figura 29: *Amblyomma sculptum* (complexo “cajennense”). O aparelho bucal está circulado de vermelho. A seta verde indica o escudo ornamentado. Fonte: BOWMAN, 2010.



Figura 30. . Vista ventral de *Amblyomma* sp. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Na fêmea, o escudo é ornamentado, com áreas claras entremeadas por tons marrons-avermelhados, e manchas ou bandas escuras. A mancha frontal na parte anterior do escudo geralmente se une a uma banda pré e pós-ocular. A parte mediana do escudo é escura, entre os sulcos cervicais e em ambos os sexos, os olhos são planos, parte anterior do escudo geralmente se une a uma banda pré e pós-ocular. A parte mediana do escudo é escura, entre os sulcos cervicais e em ambos os sexos.

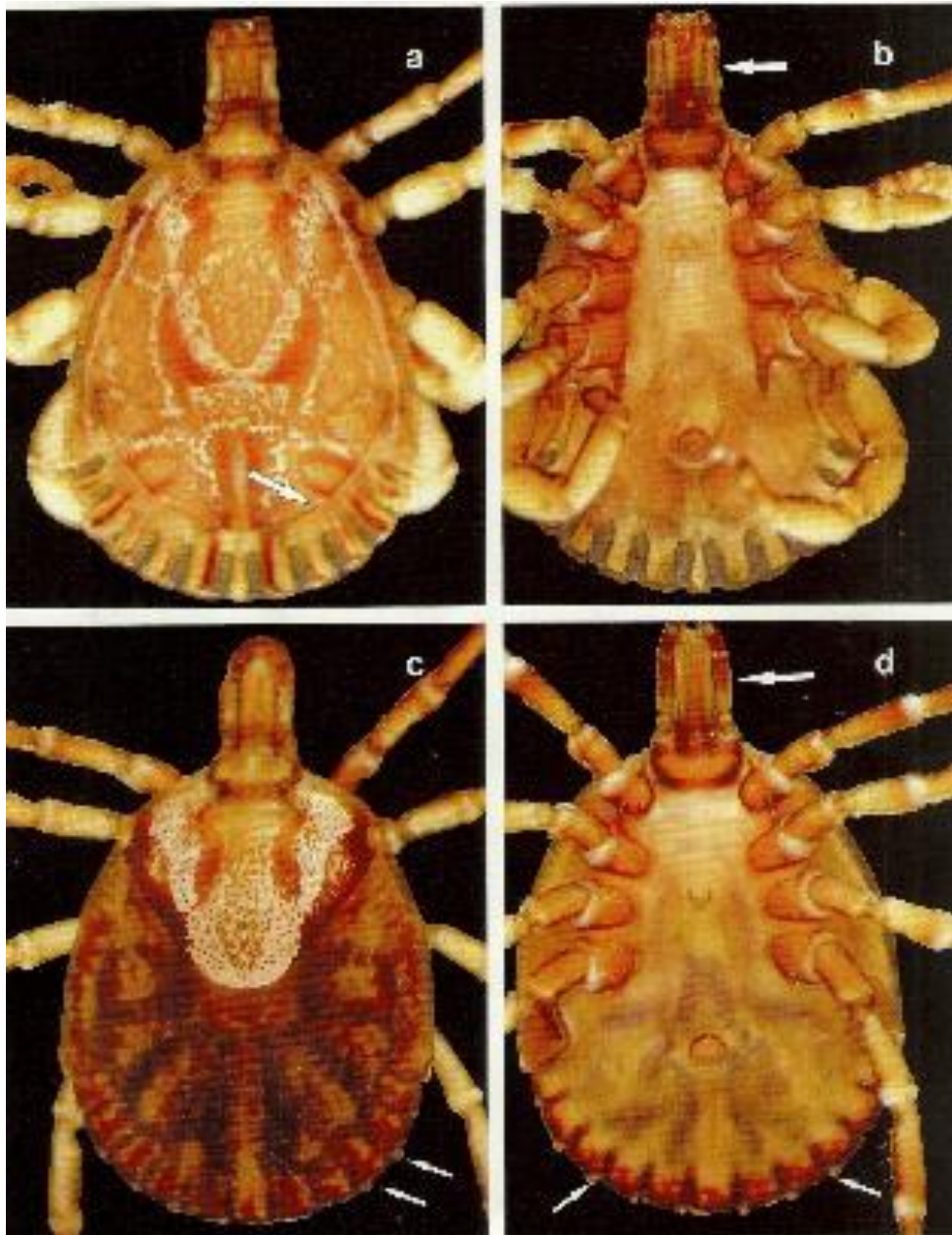


Figura 31. A. Macho, vista dorsal; B. Macho, vista ventral; C. Fêmea, vista dorsal; D. Fêmea, vista ventral. Em evidência o sulco marginal completo no escudo do macho, os mamilos nos ângulos internos dos festões da fêmea e o capítulo longo em ambos os sexos. Todas as imagens no aumento de 32X. Fonte: BATTESTI-BARROS et al., 2006.

✚ Gênero *Ixodes*

Identificação

Ausência de olhos e festões. Sulco anal anterior ao ânus é sua principal característica. Hipostômio denteado (fêmeas e machos), presença de placas ventrais nos machos as placas

espiraculares apresentam formato oval ou circular; presença de placas ventrais nos machos e o hipostômio destes pode apresentar denticção semelhante à da fêmea.

HEMOPRASITOS	Ectoparasitos			
	<i>Rhipicephalus</i>	<i>Dermacentor nitens</i>	<i>Ixodes</i>	<i>Amblyomma sculptum</i>
<i>Babesia caballi</i>		X		
<i>Theileria equi</i>	X			
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>				x
<i>Borrellia burgdorferi</i>	x		X	x

Tabela 03. Principais carrapatos vetores de hemoparasitos em equinos no Brasil. Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

10.MEDIDAS PROFILÁTICAS E DE CONTROLE

Medidas profiláticas são aplicadas com mais intensidade em regiões endêmicas, porém, é uma metodologia complexa que se baseia na erradicação de ixodídeos associado à sanidade dos animais susceptíveis, uso de materiais estéreis e descartáveis em procedimentos clínicos, exames hematológicos periódicos e manutenção da higiene geral (SILVA et al., 2011).

Como medidas de controle e prevenção são empregados banhos acaricidas nos animais e “sprays” acaricidas aplicados em animais e no ambiente. Acaricidas químicos mais utilizados são os organofosforados e os carbamatos. Nos equinos, os sprays repelentes fitoterápicos como citronela é pulverizado nos membros, ventre, pescoço, cabeça e orelhas, logo tendo controle dos vetores menores chance dos equinos desenvolverem as hemoparasitoses (REGO, 2008).

11. REFERÊNCIAS

- ABEDI, J.; RAZMI, G.; SEIFI, H. e NAGHIBI, A. Molecular and serological detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* infection in horses and ixodid ticks in Iran. **Ticks Tick Borne Disease**, v.5, p. 239-244, 2014.
- ALLSOPP, M.T.E.P.; LEWIS, B.D.; PENZHORN, B.L. Molecular evidence for transplacental transmission of *Theileria equi* from carrier mares to their apparently health foals. **Veterinary Parasitology**, v.148, n.130, p.130-136, 2007.
- ALMEIDA FQ, SILVA VP. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.119-129, 2010.
- BITTENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L.; MASSARD, C. A. Aspectos epidemiológicos da babesiose eqüina na microrregião fluminense do Grande Rio Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, 1997.
- BITTENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L.; MASSARD, C. A. 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.; LITTLE, S.E.; LORENTZEN, L.; SHIELDS, J.; SULLIVAN, M.P.; CARLIN, E.P. Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: Results of a national clinic-based serologic survey. **Veterinary Parasitology**, v. 160, n.1-2, p. 138-148, 2009.
- CALDERÓN, L. G. R.; DELGADO, P. A. M. Reporte de Caso Clínico de Ehrlichiosis Equina en El municipio de Florencia (Colombia). **Revista Electrónica Veterinaria** v.14, N.1, 2013.
- CAMPOS, C. H. C. Aspectos epidemiológicos e soroprevalência de *Theileria equi* em equinos de uso militar no município de Resende, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**, v. 35, N.2, p. 106-112, 2013.
- CHANG, Y.F.; NOVOSOL, V.; MCDONOUGH S.P. CHANG, C.F.; JACOBSON, R.H., DIVERS, T.; QUIMBY, F.W.; SHIN, S.; LEIN, D.H. Experimental infection of ponies with *Borrelia burgdorferi* by exposure to Ixodid ticks. **Veterinary Parasitology**, v.37, p.68-76, 2000.
- CUNHA, C. Alterações hematológicas e sorológicas em eqüinos experimentalmente infectados com *Babesia equi*. **Revista Ciência Rural**, v. 28, n. 2, p. 283-286, 1998.
- DARCI MORAES BARROS-BATTESTI; MÁRCIA ARUZA E GERVÁSIO HENRIQUE BECHARA, Carrapatos de Importância Médico veterinário da região Neotropical: **Um guia ilustrado para identificação de espécies**, São Paulo, p.223, 2006.

DIVERS, T.J.; MAIR, T.S.; CHANG, Y.F. Lyme disease in horses. Em: VAN DE KOLK, J.H.; KROEZE, E.J.B.V. **Infectious diseases of the horse**. Ed. Manson Publishing, p.286-292, 2013.

DUMLER, J. S.; BARBET, A. F.; BEKKER, C.P.; DASCH, G.A.; PALMER, G.H.; RAY, S.C.; RIKIHISA, Y.; RURANGIRWA, F.R. Reorganization of genera in the families *Rickettsiaceae* and *Anaplasmataceae* in the order *Rickettsiales*: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma, Cowdria with Ehrlichia and Ehrlichia with Neorickettsia, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and “HGE agent” as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology** v.51, p. 2145–2165, 2001.

EVERTON E.B.; MENESES A.M.C.; MARQUES J.R.F.; FREITAS N.M.S.; FRAGOSO D.S.; MANGAS T.P; LIMA D.J.S;. 2011. Valores hematológicos de equinos da raça Puruca. **Anais 9º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA: a pesquisa e a ética na formação profissional**, p.1-4, 2011.

GOLYNSKI A. A.; FERNANDES K.R.; BALDANI C.D.; GOLYNSKI A.L.; MADEIRO A.S.; FERRÃO, C. M. Ehrlichiose granulocítica. **Revista A Hora Veterinária**, n. 26, v.152, 2006.

GALO, K.R.; FONSECA, A.H.; MADUREIRA, R.C.; BARBOSA NETO, J. Frequência de anticorpos homólogos anti-*Borrelia burgdorferi* em equinos na mesorregião metropolitana de Belém, Estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira** n.29, v.3, p. 229-232, 2009.

GOLYNSKI, A.A.; FERNANDES, K.R.; BALDANI, C.D.; GOLYNSKI, A.L.; MADEIRO, A. S.; MACHADO, R.Z.; BOTTEON, P. DE T.L.; MASSARD, C.L, A; Estudo soroepidemiológico 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, Jaboticabal**, v. 17, n. 1, p. 317-321, 2008.

HERRON, M. J.; ERICSON, M. E.; KURTTI, T. J.; MUNDERLOH, U. G; The interactions of *Anaplasma phagocytophilum*, endothelial cells, and human neutrophils. **Annals of the New York Academy of Sciences** , v.1063, p.374–382, 2005.

HILTON, H.; MADIGAN, J.E; ALEMAN, M.; Rhabdomyolysis associated *Anaplasma phagocytophilum* infection in a horses. **Journal Veterinary Internal Medicine**. V 22, p.1061 – 1064, 2008.

HORN, S.S.; ARTECHE, C.C.P. Situação parasitária da pecuária no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 4, n. 23, p. 12-32, 1985.

IDEXX Laboratories, 2009. Disponível em <http://www.idexx.com/production/elisa/>>Acesso em 14 out. 2019.

- KERBER C. E. Babesiose ou Piroplasmose em equinos. 2005. Disponível em :<http://www.bichoonline.com.br/artigos/Xck0001.html>
- LAI, TH.; KUMAGAI, Y.; HYODO, M.; HAYAKAWA, Y.; RIKIHISA, Y; The *Anaplasma phagocytophilum* PleC Histidine Kinase and PleD Diguanilate Cyclase Two-Component System and Role of Cyclic Di-GMP in Host Cell Infection. **Journal of bacteriology**, v.191, n.3, p.693–700, 2009.
- LAUS F.; SPATERNA A.; FAILLACE V.; VERONESI F.; RAVAGNAN S.; BERIBÉ F.; CERQUETELLA M.; MALIGRANA M.; TESEI B. Clinical investigation on *Theileria equi* and *Babesia caballi* infections in Italian donkeys. **BMC Veterinary Research**, v.11, p.100-107, 2015.
- LESTER, S. J.; BREITSCHWERDT, E. B.; COLLIS, C. D.; HEGARTY, B. C; *Anaplasma phagocytophilum* infection (granulocytic anaplasmosis) in a dog from Vancouver Island. **The Canadian Veterinary Journal**, n.46, p.825–827, 2005.
- MADIGAN, J. E. Equine *Ehrlichiosis*. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, v.9, n.2, p. 423-428, 1993.
- MADUREIRA, R.C.; CORREA, F.N.; CUNHA, N.C.; GUEDES JUNIOR, D.S.; FONSECA, A.H. Ocorrência de anticorpos homólogos anti-*Borrelia burgdorferi* em equinos em propriedades dos municípios de Três Rios e Vassouras, estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira Científica Veterinária** v.14, n.1, p.4346, 2007.
- MAGNARELLI, L.A.; ANDERSON, J.F. Class-specific and polyvalent enzyme-linked immunosorbent assays for detection of antibodies to *Borrelia burgdorferi* in equids. **Journal of the American Veterinary Medical Association** v.195 p.1365-1368, 1989.
- MAGNARELLI, L.A.; IJDO, J.W.; VAN ANDEL, A.E.; WU, C.; PADULA, S.J.; FIKRIG, E. Serologic confirmation of *Ehrlichia equi* and *Borrelia burgdorferi* infections in horses from the northeastern United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 217, p.1045-1050, 2000.
- MEHLHORN, H., SCHEIN, E. Redescription of *Babesia equi* Laveran, 1901 as *Theileria equi* Mehlhorn, Schein 1998 **Veterinary Parasitology** N. 84, p. 467–475, (1998). <https://doi.org/10.1007/s004360050431>
- MIRANDA, A. L. S.; GAVIÃO PRADO, L.; TEIXEIRA, K. M. ET AL. IDENTIFICAÇÃO DO MELHOR PONTO PARA REALIZAÇÃO DA PUNÇÃO ESPLÊNICA EM EQUÍDEOS. **ANAIS DA XV CONFERÊNCIA ANUAL ABRAVEQ**, 2014.

MUNDERLOH, U. G.; LYNCH, M. J.; HERRON, M. J.; PALMER, A. T.; KURTTI, T. J.; NELSON, R. D.; GOODMAN, J. L. Infection of endothelial cells with *Anaplasma marginale* and *A. phagocytophilum*. **Veterinary Microbiology**, v.101, n.1, p.53-64, 2004.

NAVAS, S.; BEATI, L.; LABRUNA, M. B.; CÁCERES, A. G.; MANGOLD, A. J.; GUGLELMONE, A. A. Reassessment of taxonomic status of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of the three new species. *Amblyomma tonelliae* n.sp, *Amblyomma interandinum* n.sp. and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). **Ticks and tick-borne Diseases**, v. 5, n.3, p.252-276, 2014.

NIZOLI LQ. Alterações hematológicas e humorais de equinos expostos à infecção por *Babesia equi*, na região sul do Rio Grande do Sul. Pelotas (SP): Faculdade de Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

QUEIROZ, M.L. Haemopoietic effects in mice exposed to deltamethrin and hydrocortisone. **International Journal of Immunopharmacology**, v. 15, p. 301-307, 1993.

PARRA A.C. Investigação diagnóstica de doença concomitante Babesiose e Anaplasmoses em rebanho equino, por técnicas de Nested PCR e c-ELISA ou ELISA indireto Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 78p., 2009.

PASSOMONTI, F.; VERONESI, F.; CAPPELLI, K; CAPOMACCIO, S; COPOLA, G; MARE, ZONI, M.L; PIERGILI D.F.; VERINI, A.S.; COLETTI, M. *Anaplasma phagocytophilum* in horse and ticks: a preliminary survey of Central Italy. **Comparative Immunology Microbiology Infectious Diseases**, v. 33, p.73-83, 2008.

PIOTTO MA. Determinação da infecção por *Theileria equi* e *Babesia caballi* em equinos alojados no Jockey Club de São Paulo por meio de técnica de C-ELISA. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica. Universidade de São Paulo, 2009.

PRIEST, H.L.; IRBY, N.L.; SCHLAFER, D.H.; DIVERS, T.J.; WAGNER, B.; GLASER, A.L.; CHANG, Y.F.; SMITH, M.C. Diagnosis of *Borrelia* associated uveitis in two horses. **Veterinary Ophthalmology**, v.15, n.6, p. 98-405, 2012.

REGO, B. M. D. Estudo da infecção natural por protozoários dos géneros *Babesia* e *Theileria* numa exploração coudélica do Ribatejo. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. 2008. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/988>.

RIKIHISA, Y. Mechanisms of Obligatory Intracellular Infection with *Anaplasma phagocytophilum*. **Clinical Microbiology Reviews** v. 24, n.3, p. 469–489, 2011.

RODRIGUEZ, J. M. Detection of animal pathogens by using the Polymerase Chain Reaction (PCR) – Review. **The Veterinary Journal**, v.153, p. 287-305, 1997.

MCBRIDE, J. W.; CORSTVET, S. D.; GAUNT, S. D.; CHINSANGARAM, J.; AKITA, G. Y.; OSBURN, B. I. PCR detection of acute *Ehrlichia canis* infection in dogs. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.8, p.441-447, 1996.

RODRÍGUEZ-VIVAS, L. A.; COB-GALERA, JOSÉ L; DOMÍNGUEZ-ALPIZAR. Hemoparasitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de La Universidad Autónoma de Yucatán (1984-1999) **Revista. Biomédica**, v.11, n.4 p. 277-282, 2000.

RONCATI, N. V. Ocorrência de *Theileria equi* congênita em potros Puro Sangue Lusitano no Brasil, diagnosticando através da técnica de RT-PCR 2006, 69f (Tese). Doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, 2006.

SALLES, R.S.; FONSECA, A.H.; SCOFIELD A.; MADUREIRA, R.C.; YOSHINARI, N.H. Sorologia para *Borrelia burgdorferi* lato sensu em equinos no estado do Rio de Janeiro. **Revista a Hora Veterinária** v.22 p.46-49, 2002.

SANTOS, T.M.; ROIER, E.C.R.; SANTOS, H.A.; PIRES, M.S.; VILELA, J.A.R.; MORAES, L.M.B.; ALMEIDA, F.Q.; BALDANI, C.D.; MACHADO, R.Z.; MASSARD, C.L. Factors associated to *Theileria equi* in equids of two microregions from Rio De Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 235–241, 2011.

SGORBINI, M.; BONELLI, F.; NARDONI, S.; ROCCHIGIANI, G.; CORAZZA, M; MANCIANTI, F. Seroprevalence and molecular analysis of *Babesia caballi* and *Theileria equi* in horses from central Italy during a 10-year period. **Journal of Equine Veterinary Science** v.35, p.865-868, 2015.

SILVA, J. R. Avaliação do perfil renal de equinos submetidos ao tratamento com dipropionato de Imidocarb. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 57-58, 2011.

SILVEIRA, J. A. G. Ocorrência de hemoparasitos e ectoparasitos em veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira* FISCHER, 1814), veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus* LINNAEUS, 1758) E cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus* ILLIGER, 1815): utilização de métodos parasitológicos e moleculares. tese (doutorado em parasitologia). Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

SOUZA M.V.M; MOREIRA MAB; CORRÊA R.R; RONCATI NV. Diagnóstico de Babesiose equina por punção esplênica. In: **ABRAVEQ**, 2007. Disponível em: <http://www.abraveq.com.br/novo_2007/artigo_0009>.

TAMASAUKAS, R.; AGUIRRE, A.; RON, J.; ROA, N.; COBO, M. Tetralogia hemoparasitaria en algunas fincas bovinas del municipio Santa Rita, estado Guárico, Venezuela. **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias** v.41, n.4, p.101- 108, 2000.

TORRES, J.; FELIÚ, C.; FERNÁNDEZ-MORÁN, J.; RUIZ-OLMO, J.; ROSOUX, R.; SANTOS-REIS, M.; MIQUEL, J. Y FONS, R. Helminth parasites of the Eurasian otter *Lutra lutra* in south west Europe; **Journal of Helminthology** v.78, n.4, p.353-359, 2004.

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

WILLIAMS, R.L.; AUSTINS, F.E. Hemolytic Activity of *Borrelia burgdorferi*. **Infection and Immunity**,v.60, n.8, p.3224-3230, 1992.