

## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E SOROPREVALÊNCIA DE *Theileria equi* EM EQUINOS DE USO MILITAR NO MUNICÍPIO DE RESENDE, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL\*

Carlos Henrique Coelho de Campos<sup>1+</sup>, Rubens Fabiano Soares Prado<sup>2</sup>, Andresa Guimarães<sup>3</sup>, Aline Tonussi da Silva<sup>3</sup>, Cristiane Divan Baldani<sup>4</sup>, Matheus Dias Cordeiro<sup>2</sup>, Marcus Sandes Pires<sup>2</sup>, Maristela Peckle Peixoto<sup>2</sup>, Huarrisson Azevedo dos Santos<sup>5</sup>, Rosângela Zacarias Machado<sup>6</sup>, Adivaldo Henrique da Fonseca<sup>7</sup> e Carlos Luiz Massard<sup>8</sup>

**ABSTRACT.** de Campos C.H.C., Prado R.F.S., Guimarães A., da Silva A.T., Baldani C.D., Cordeiro M.D., Pires M.S., Peixoto M.P., dos Santos H.A., Machado R.Z., Fonseca A.H. & Massard C.L. [**Epidemiological aspects and seroprevalence of *Theileria equi* in horses for military use at the Municipality of Resende in the State of Rio de Janeiro, Brazil.**] Aspectos epidemiológicos 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*, 35(Supl.2):106-112, 2013. Academia Militar das Agulhas Negras, BR 116 Km 306, Resende, RJ 27533-060, Brasil. E-mail: henriqueaman@gmail.com

The protozoan, *Theileria equi* is one of the main agents transmitted by ticks to horses, causing serious barriers to equine breeding in Brazil. Its epidemiology in the country still has gaps. Thus, this study aimed to perform serological diagnosis and assess the risk factors for military use in horses located at the Municipality of Resende, in the State of Rio de Janeiro. Samples of 174 horses were tested by enzyme-linked immunosorbent assay indirect adsorption (iELISA) using partially purified *T. equi* antigen. The dependent variable (seroreactivity) was tested through bivariate analysis, the association as the independent variables (gender, age, racial definition, group management, breeding time at Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), breeding system, the equine origin, presence and degree of tick infestation). Variables with association in bivariate analysis ( $p \leq 0.25$ ) were included in the logistic regression model. It was found that seropositivity for *T. equi* was 74.14%. Multivariate analysis showed that the time of creation in AMAN higher than 15 years is associated with seropositivity for

---

\* Recebido em 22 de outubro de 2013.

Aceito para publicação em 20 de novembro de 2013.

<sup>1</sup> Médico-veterinário, MSc. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Instituto de Veterinária (IV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brasil e Academia Militar das Agulhas Negras, BR 116 Km 306, Resende, RJ 27533-060, Brasil. <sup>+</sup> Autor para correspondência, E-mail: henriqueaman@gmail.com

<sup>2</sup> Médico-veterinário, MSc. CPGCV, IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970.

<sup>3</sup> Médica-veterinária, Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465, Km 7, Seropédica, RJ 23897-970.

<sup>4</sup> Médica-veterinária, DSc. Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970.

<sup>5</sup> Médico-veterinário, DSc. Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública (DESP), IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: huarrisson@ufrrj.br

<sup>6</sup> Médica-veterinária, DSc, LD. Departamento de Patologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP/Campus Jaboticabal, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, Km 5, Jaboticabal, SP 14884-900, Brasil. E-mail: zacarias@fcav.unesp.br - bolsista CNPq.

<sup>7</sup> Médico-veterinário, DSc, LD, DESP, IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: adivaldo@ufrrj.br - bolsista CNPq.

<sup>8</sup> Médico-veterinário, DSc. Departamento de Parasitologia Animal, IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: carlosmassard@ufrrj.br - bolsista CNPq.

*T. equi* (OR: 5.70, CI: 1.23 to 22.1). It can be inferred that the area is endemic, with a high prevalence of asymptomatic carriers, and enzootic stability. This evokes care and preventive measures in the introduction of horses in the herd.

KEY WORDS. Theileriosis, babesiosis, ELISA, horses.

**RESUMO.** O protozoário, *Theileria equi* é um dos principais agentes transmitidos por carrapatos aos equídeos, causando sérios entraves à equideocultura no Brasil. Sua epidemiologia no país ainda apresenta lacunas. Assim, este estudo objetivou realizar o diagnóstico sorológico e avaliar os fatores de risco em equinos de uso militar situados no município de Resende, Rio de Janeiro. Amostras de 174 equinos foram testadas através do ensaio de adsorção imunoenzimática indireta (iELISA) utilizando antígeno parcialmente purificado de *T. equi*. A variável dependente (sororeatividade) foi testada, através de análise bivariada, quanto à associação às variáveis independentes (gênero, idade, definição racial, grupo de manejo, tempo de criação na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), sistema de criação, origem do equino, presença e grau de infestação por carrapatos). As variáveis com associação na análise bivariada ( $p \leq 0,25$ ) foram incluídas no modelo de regressão logística. Verificou-se que a soroprevalência para *T. equi* foi de 74,14%. A análise multivariada demonstrou que o tempo de criação na AMAN superior à 15 anos está associado à soropositividade para *T. equi* (OR: 5,70; IC: 1,23 - 22,1). Pode-se inferir que a área é endêmica, com alta prevalência de portadores assintomáticos, e em estabilidade enzoótica. Isto evoca cuidados e medidas preventivas na introdução de equinos no rebanho.

PALAVRAS-CHAVE. Theileriose, babesiose, ELISA, cavalos.

## INTRODUÇÃO

O Brasil tem mais de 7.793.000 equídeos distribuídos pelo território nacional (IBGE 2010), possuindo o terceiro maior rebanho equídeo do mundo (MAPA 2013). O Complexo do Agronegócio Cavalo, em nosso país, é responsável pela geração de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos, e movimenta cerca de R\$ 7,3 bilhões, somente com a produção de cavalos. A expansão da exportação de equinos vivos pelo Brasil cresceu 524% entre os anos de 1997 e 2009, indo de um volume de movimentação financeira de US\$ 702,8 mil para US\$ 4,4 milhões. Ademais, o país é o oitavo maior exportador mundial de carne equina (MAPA 2013).

Além de um crescente aumento dos negócios relacionados à importação e exportação de equídeos, a proximidade de grandes eventos em nosso país, a exemplo das Olimpíadas de 2016, abarca consi-go esportes equestres e a intensificação do trânsito internacional de equinos para o Brasil. Dentro do contexto das doenças transmitidas por carrapatos com alta relevância à sanidade equestre destaca-se a Theileriose equina.

A teileriose equina é uma doença transmitida por carrapatos causada pelo hemoparasito *Theileria equi* (Laveran 1901) Mehlhorn & Schein 1998. A doença pode ser aguda, subaguda ou crônica e tem sintomatologia caracterizada por perda de apetite, decréscimo na capacidade de trabalho, febre, que pode ser intermitente, hemólise intravascular, icterícia, anemia, hemoglobinúria, bilirubinúria, esplenomegalia, depressão e pode levar animais a óbito (De Wall 1992).

Em equídeos domésticos tal doença toma relevância pois, além de causar doença com sintomatologia que vai desde queda de desempenho até óbitos, ainda é fator de restrição de trânsito de equídeos (Sevinc et al. 2008). Tal fato interfere diretamente no negócio equestre, ao comprometer o comércio e o trânsito internacional de equídeos, visto que países livres ou com programa de controle rígido da doença exigem sorologia negativa para a entrada de equídeos em seus territórios.

Recentemente, países considerados livres pela Organização Internacional de Epizootias (OIE) tem relatado casos de sorologia positiva em seus rebanhos. Os EUA, maior rebanho equino do mundo, tem experimentado surtos da doença, sendo esta já considerada reemergente naquele país (Ueti et al. 2012).

A epidemiologia da theileriose equina no Brasil ainda tem lacunas a serem esclarecidas. Talvez a maior delas diga respeito ao real vetor da doença. Apesar de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) e *Dermacentor (Anocentor) nitens* (Neumann, 1897) (Acari: Ixodidae) serem os principais carrapatos que afetam equídeos em nosso país, nenhum deles se mostrou vetor competente em pesquisas realizadas até o momento (Ribeiro et al. 2011, Denning, 1988, *apud* Pfeifer Barbosa et al. 1995).

Algumas pesquisas indicam que *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini 1887) Murrel & Barker 2003 possa ser um vetor da hemoparasitose (Guimarães et al. 1997, Guimarães et al. 1998, Ueti et al. 2005). Entretanto, por tratar-se de um carrapato monoxeno, seu real papel na epidemiologia da doença a campo permanece incerto e sua importância epidemiológica como vetor sob discussão, especialmente em áreas altamente endêmicas, visto que admite-se que não há transmissão transovariana em *T. equi* (Kerber et al. 2009). Ademais, os recentes surtos ocorridos nos EUA têm sido associados aos carrapatos do gênero *Amblyomma* (Scoles et al. 2011).

Estudos de soroprevalência para *T. equi* demonstram resultados diversos de acordo com o rebanho, tipo de manejo, região fisiográfica e microclima (Golynski et al. 2008, Kerber et al. 2009, Baldani et al. 2010, Santos et al. 2011). Uma série de fatores pode influenciar na presença, dispersão e nível de infestação dos possíveis vetores e, conseqüentemente, na soroprevalência da doença, ocasionando tal diversidade de resultados nos estudos.

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a prevalência de animais sorologicamente positivos para *T. equi* em uma população de equinos de uso militar da microrregião do Vale do Paraíba Fluminense, por meio da técnica de ensaio de imunoadsorção enzimática indireta (iELISA), além de identificar os fatores de risco associados com a soropositividade dos animais através de análise multivariada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no rebanho de equinos de uso militar da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), localizada a 22°27' de latitude sul e a 44°28' de longitude oeste, na microrregião do Vale do Paraíba Fluminense, no município de Resende, estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas coletas de amostras de sangue de toda a população de equinos, totalizando 174 animais de uso militar presentes no rebanho da AMAN, entre os meses de fevereiro e março de 2013.

Os equinos da AMAN foram subdivididos em quatro grupos, de acordo com a área de criação, tipo de manejo e emprego: Grupo 1, constituído de 37 equinos estabulados, manejados no pavilhão 1 da Seção de equitação da AMAN (Sec Equi), utilizados em hipismo, com acesso esporádico à piquetes que apresentavam áreas de mata e eram coabitados por animais silvestres; Grupo 2, composto por 40 equinos em regime semi-estabulado, manejados no pavilhão 2 da Sec Equi, empregados para instrução de equitação militar e recreação, com acesso à área de pastagem que não apresentava áreas de mata e era composta basicamente por forrageiras; Grupo 3, com 60 equinos em regime semi-estabulado, manejados no pavilhão 3 da Sec Equi, utilizados em instrução de equitação militar e pólo, que tinham acesso à mesma área de pastagem do grupo

2; e o Grupo 4 com 37 equinos em regime semi-estabulado, manejados nos pavilhões 1 e 2 do Curso de Cavalaria, utilizados em instrução de equitação militar, e com acesso à área de pastagem que apresentava área de mata e era coabitada por animais silvestres.

Uma amostra de sangue foi coletada de cada animal através de punção da veia jugular e acondicionada em tubo sem anticoagulante. Os soros obtidos foram submetidos à pesquisa de anticorpos da classe IgG contra antígeno parcialmente purificado de *T. equi* utilizando o Ensaio de Imunoadsorção Enzimática (ELISA) indireto, conforme Baldani et al. (2004) e modificado por Machado 2013 (Comunicação Pessoal).

Os soros para o controle positivo foram provenientes de animais esplenectomizados e cronicamente infectados por *T. equi*, além disso, foram comprovadamente positivas para *T. equi* pela técnica de reação de imunofluorescência indireta (RIFI) e reação em cadeia da polimerase (PCR). Os soros controles negativos foram obtidos de amostras comprovadamente negativas na RIFI e PCR para *T. equi*. Todos estes soros foram oriundos do banco de soros do Laboratório de Hemoparasitoses da Estação Experimental W.O. Neitz, Departamento de Parasitologia/IV/UFRRJ.

O antígeno utilizado no presente estudo é um antígeno parcialmente purificado de *T. equi*, que foi gentilmente cedido pela Professora Rosângela Zacarias Machado, Departamento de Patologia Animal UNESP/FCAV, Jaboticabal. Tal antígeno foi obtido conforme descrito por Baldani et al. (2004).

A atividade imunológica de cada soro foi calculada baseada na razão de amostra de soro positivo (valor S/P), considerando o seguinte cálculo: a média de densidade óptica (DO) da amostra menos a média da DO dos soros controles negativos, dividido pela média da DO dos soros controles positivos menos a média da DO dos controles negativos (Machado et al. 1997). O valor do ponto de corte (*Cut off*) foi calculado como sendo duas vezes e meia o valor da DO média dos controles negativos, resultando num valor de 0,278, conforme descrito por Baldani et al. (2004). Foi considerado positivo todas as amostras com valor S/P acima do *Cut off*.

Todos os equinos tiveram o corpo inteiro inspecionado visualmente, com atenção nas regiões mais comumente parasitadas por Ixodídeos. Todos os espécimes encontrados foram removidos manualmente ou com auxílio de pinça oftalmológica e acondicionados em frascos de polipropileno contendo álcool isopropílico, que foram identificados com o nome do equino, para a posterior contagem e identificação das espécies baseado na chave de Aragão & Fonseca (1961). Cada animal teve seus dados registrados através de questionário e ficha individual de exame físico, visando recolher informações inerentes aos equinos, às condições de manejo e à infestação por carrapatos.

O estudo das associações entre as variáveis de interesse foi inicialmente realizado por meio do teste Qui-quadrado ou Exato de Fisher em nível de 25% de significância, sendo as variáveis com diferença estatística nas análises bivariadas incluídas no modelo de regressão logística para análise multivariada, em nível de 5% de significância, e tendo os respectivos Odds Ratio (OR) e Intervalos de Confiança (IC) calculados através do programa R (R Development Core Team 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das 174 amostras submetidas ao ELISA, foram detectados 129 (74,14%) animais sororreagentes para *T. equi*. Os resultados de soropositividade e respectivas prevalências dos grupos e rebanho como um todo estão expressos na Tabela 1.

A soroprevalência encontrada no presente estudo corrobora a enzootia de *T. equi* na região, observada por Henriques (2006), de forma similar ao observado em outras regiões do estado do Rio de Janeiro (Pfeifer Barbosa et al. 1995, Santos et al. 2011, Peckle et al. 2013).

A despeito da alta prevalência, nenhum animal do rebanho apresentava sintomatologia clínica no período de coleta das amostras, corroborando a rara ocorrência de manifestações clínicas e surtos em áreas enzoóticas relatadas por De Wall (1992) e Heucheter et al. (1999). Demonstrando que, em regiões enzoóticas, a maioria dos animais recuperam-se da doença e tornam-se portadores e carreadores assintomáticos (Rothschild 2013). Desta forma, conclui-se que o rebanho está em estabilidade enzoótica (Mahoney & Ross 1972).

O exame de ELISA indireto, baseado em antígeno parcialmente purificado de *T. equi*, mostrou-se eficiente na varredura epidemiológica do rebanho, identificando portadores assintomáticos, corroborando o observado por Baldani et al. (2004) na microrregião de Jaboticabal, SP.

Não houve diferença significativa ( $p=0,59$ ), ao teste de comparação de proporções, entre as prevalências dos diferentes grupos de equinos estudados. Tal fato possivelmente pode ter ocorrido pelo baixo número amostral dos grupos.

Observou-se na análise bivariada que, dentre todas as variáveis independentes, definição racial, idade, grupo de manejo, sistema de criação, origem dos equinos, infestação por *D. nitens* e infestação

por *A. cajennense* não apresentaram associação estatística ( $p \geq 0,25$ ) a partir da análise bivariada (Tabela 2). As variáveis, gênero, tempo de criação na AMAN, presença de infestação por carrapatos e grau de infestação por carrapatos, apresentaram significância na análise bivariada ( $p \leq 0,25$ ) e, assim, foram incluídas na análise multivariada. De todas estas variáveis, quando submetidas à regressão logística, apenas o tempo de criação na AMAN foi significativamente associado à soropositividade nos equinos.

Neste estudo transversal as infestações por *Amblyomma* ou por *Dermacentor*, assim como o grau de infestação por carrapatos e, a presença de infestação por carrapatos, foram variáveis que não demonstraram associação com a soropositividade dos equinos. O carrapato *D. nitens* é vetor competente da *B. caballi* (Mujica 2002, Roby & Anthony 1963), mas não de *T. equi* (Denning 1988, apud Pfeifer Barbosa et al. 1995).

Estudo realizado por Pfeifer Barbosa et al. (1995) também não encontrou associação entre a soropositividade para *T. equi* com a infestação por *A. cajennense*. Já outras pesquisas indicaram uma associação entre a infestação de *A. cajennense* e positividade para *T. equi* em exames sorológicos (Kerber et al. 2009) e em exames moleculares (Peckle et al. 2013). Ademais, houve evidência epidemiológica dessa associação nos surtos recentes assinalados nos EUA (Scoles et al. 2011). Entretanto, o presente estudo não verificou associação entre as infestações por carrapatos, ou por *A. cajennense* ou *D. nitens*, e a soropositividade para *T. equi* nos animais, indo de encontro ao observado por Pfeifer Barbosa et al. (1995). Tal pesquisa, analisando as glândulas salivares de carrapatos *A. cajennense*, *R. microplus* e *D. nitens*, ambos coletados de rebanhos equinos de regiões endêmicas do estado do Rio de Janeiro e com soroprevalência para *T. equi* entre 90,6% a 100%, não identificou nenhum carrapato infectado por *T. equi*, indicando que esses não estariam envolvidos na epidemiologia da doença. Além disso, Ribeiro et al. (2011) ao verificar que ninfas de *A. cajennense* falharam em ficar infectadas por *T. equi* após alimentação em animais cronicamente infectados, concluíram que esse carrapato não seja um vetor competente para essa hemoparasitose.

Todos os equinos positivos para *T. equi* no presente estudo, ao momento da coleta, estavam clinicamente hígidos, indicando tratar-se de infecções subclínicas, portadores assintomáticos que se infec-

Tabela 1. Resultados de sororreatividade para *Theileria equi*, respectivas prevalências nos grupos de equinos, e resultado do teste de comparação de proporções.

	iELISA		Prevalência	Valor de p
	Positivos	Negativos		
Grupo 1	27	10	72,97	0,59
Grupo 2	29	11	72,50	
Grupo 3	41	19	68,33	
Grupo 4	30	7	81,08	

Grupo 1: equinos da Sec Equi, estabulados no pavilhão Odim (37 equinos); Grupo 2: equinos da Sec Equi, semi-estabulados do pavilhão Box (40 equinos); Grupo 3: equinos da Sec Equi, semi-estabulados do pavilhão Geral (60 equinos); Grupo 4: equinos semi-estabulados do C Cav (37 equinos).

Tabela 2. Análise bivariada e multivariada da frequência de equinos soropositivos através do iELISA para *Theileria equi*, em função dos fatores associados, como gênero, idade, definição racial, manejo dos animais, origem, sistema de criação e presença de carrapatos nos equinos de uso militar do município de Resende, RJ.

Características dos animais e manejo	N	(%)	Bivariada		Multivariada		
			$\chi^2$	P	P	OR	IC 95%
<b>Gênero</b>							
Fêmea	77	77,9	1,70	0,25	0,36	-	(0,68 - 2,85)
Macho	97	69,1				*	-
<b>Idade</b>							
≤ 6 anos	10	70	3,45	0,33	-	-	-
> 6 e ≤ 10 anos	62	71			-	-	-
> 10 e ≤ 20 anos	87	71,3			-	-	-
> 20 anos	15	93,3			-	-	-
<b>Definição racial</b>							
Com raça	42	71,4	0,07	0,95	-	-	-
Sem raça definida	132	73,5			-	-	
<b>Grupo de manejo</b>							
Grupo 1	37	73	1,89	0,59	-	-	-
Grupo 2	40	72,5			-	-	-
Grupo 3	60	68,3			-	-	-
Grupo 4	37	81,1			-	-	-
<b>Tempo de criação na AMAN</b>							
≤ 5 anos	82	65,9	21,71	0,00	-	*	-
> 5 e ≤ 15 anos	64	73,4			0,48	-	(0,61 - 2,77)
> 15 anos	28	92,9			0,02	5,79	(1,23 - 27,1)
<b>Emprego do equino</b>							
Esporte	42	73,8	0,02	0,95	-	-	-
Instrução	132	72,7			-	-	-
<b>Sistema de criação</b>							
Semi-estabulado	134	73,1	0,006	0,90	-	-	-
Estabulado	40	72,5			-	-	-
<b>Origem dos equinos</b>							
Coudelaria do Rincão	90	80	3,79	0,31	-	-	-
Rio Grande do Sul	61	62,3			-	-	-
Desconhecida	23	73,9			-	-	-
<b>Infestação por <i>Dermacentor</i></b>							
Não	105	71,4	0,33	0,69	-	-	-
Sim	69	75,4			-	-	-
<b>Infestação por <i>Amblyomma</i></b>							
Não	67	70,1	0,44	0,62	-	-	-
Sim	107	74,8			-	-	-
<b>Grau de infestação por carrapatos</b>							
Ausente/leve	140	70,7	1,18	0,24	-	*	-
Moderado/alta	34	82,4			0,51	-	(0,50 - 3,96)
<b>Infestação por carrapatos</b>							
Não	50	66	1,74	0,25	-	*	-
Sim	124	75,8			0,84	-	(0,49 - 2,38)

N: Número de amostras de animais;  $\chi^2$ : Valor do Qui-quadrado; \*\*Teste Exato de Fisher; P: p-valor; OR: Odds Ratio; IC: Intervalo de confiança. \*Categoria de referência.

taram há tempo e recuperaram-se da doença, sendo o rebanho considerado em estabilidade enzoótica. Desta forma, por se tratar de estudo transversal, e considerando-se que *T. equi* persiste ao longo da vida do equino infectado (De Wall 1992, Rüegg et al. 2007), é possível que a inexistência de associação entre a infestação por carrapatos tenha sido ocasionada pelo descompasso temporal entre a infestação de carrapatos verificada no momento da coleta e a infestação de carrapatos que ocorreu próximo à época da primo-infecção dos equinos. Desta forma, tal resultado não refuta a possibilidade dos carrapatos estarem envolvidos na epidemiologia da teileriose equina no rebanho.

Pesquisas também tem evidenciado o possível papel do carrapato *R. microplus* como vetor competente para *T. equi* (Guimarães et al. 1997, Guimarães et al. 1998, Ueti et al. 2005), havendo também, evidência epidemiológica pela ocorrência de *T. equi* em rebanho parasitado somente por *R. microplus* (De Souza et al. 2000), assim como associação entre o contato de equinos com bovinos, com presença de *R. microplus*, e a soropositividade para *T. equi* (Heucheter et al. 1999). Entretanto, no rebanho estudado é muito pouco provável que *R. microplus* tenha desempenhado papel como vetor na manutenção da enzootia de *T. equi*, pois os equinos deste local são criados sem

contato com bovinos. Ademais, não foi verificado parasitismo por *R. microplus* em nenhum equino deste rebanho, sendo *A. cajennense* e *D. nitens* as duas espécies identificadas no plantel estudado.

Das variáveis que apresentaram significância na análise bivariada (gênero, tempo de criação na AMAN, presença de infestação por carrapatos e grau de infestação por carrapatos) ao serem colocadas no modelo de regressão logística (análise multivariada), somente o tempo de criação na AMAN (animais com mais de 15 anos na propriedade) apresentou associação com a soropositividade para *T. equi* (OR 5,79; IC 1,23-27,1). Esta observação indica que os equinos com mais tempo na propriedade do estudo, caracterizada como enzoótica, tem mais chances de tornarem-se soropositivos. Tal inferência é lógica pois equinos negativos num rebanho enzoótico, com o passar do tempo, acabaram por se infectar e tornaram-se positivos. Tal fato corrobora com o aumento da prevalência para *T. equi* observado por Heuchert et al. (1999) em estudo longitudinal, ao acompanhar a prevalência para essa hemoparasitose em potros em fazendas no estado de São Paulo, onde também, observaram aumento da prevalência com o passar do tempo. Assim como, por Rüegg et al. (2007), que constataram que a associação entre a idade e positividade para *T. equi* pela PCR e RIFI, há um aumento da prevalência de *T. equi* com o passar da idade, indicando a persistência da infecção nos equinos.

## CONCLUSÕES

A área militar da AMAN, no município de Resende, é considerada como endêmica para *T. equi*, e o rebanho equino desta área encontra-se em estabilidade enzoótica.

A associação entre a soropositividade e permanência dos animais por um longo período de tempo na propriedade estudada, evidencia o fato que, em regiões enzoóticas, quanto mais tempo os animais permanecerem na região, maiores as chances de tornarem-se infectados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baldani C.D., Machado R.Z., Botteon P.T.L., Takakura F.S. & Massard C.L. An enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of IgG antibodies against *Babesia equi* in horses. *Cienc. Rur.*, 34:1525-1529, 2004.
- Baldani C.D., Nakaghi A.C.H. & Machado R.Z. Occurrence of *Theileria equi* in horses raised in the Jaboticabal micro-region, São Paulo State, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 19:228-232, 2010.
- De Souza A.P., Bellato V., Sartor A.A. & Silva A.B. Prevalência de anticorpos anti-*Babesia equi* em equinos no Planalto Catarinense. *Cienc. Rur.*, 30:119-121, 2000.
- De Wall D.T. Equine piroplasmiasis: a review. *Brit. Vet. J.*, 148:6-14, 1992.
- Golynski A.A., Fernandes K.R., Baldani C.D., Golynski A.L., Madeiro A.S., Machado R.Z., Botteon P.T.L. & Massard C.L. Estudo soroprevalência de *Babesia equi* em equinos do estado do Rio Grande do Sul, Brasil determinado pelos testes de Imunofluorescência Indireta e ELISA. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 17:317-321, 2008.
- Guimarães A.M., Lima J.D. & Ribeiro M.F. Sporogony and experimental transmission of *Babesia equi* by *Boophilus microplus*. *Parasitol. Res.*, 84:323-327, 1998.
- Guimarães A.M., Lima J.D., Ribeiro M.F.B., Camargos E.R.S. & Bozzi I.A. Ultrastructure of sporogony in *Babesia equi* in salivary glands of adult female *Boophilus microplus* ticks. *Parasitol. Res.*, 84:69-74, 1997.
- Henriques M.O. Aspectos clínicos, laboratoriais e epidemiológicos da infecção natural por *Babesia equi* (Laveran, 1901) em equinos da Academia Militar das Agulhas Negras. Dissertação (Medicina Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2006. 33p. (Disponível em: < [http://bdtd.ufrj.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1253](http://bdtd.ufrj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1253)>.)
- Heuchert C.M., de Giulli V. Jr, de Athaide D.F., Böse R. & Friedhoff K.T. Seroepidemiologic studies on *Babesia equi* and *Babesia caballi* infections in Brazil. *Vet. Parasitol.*, 85:1-11, 1999.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2013.
- Kerber C.E., Labruna M.B., Ferreira F., De Waal D.T., Knowles D.P. & Gennari S.M. Prevalence of equine Piroplasmiasis and its association with tick infestation in the State of São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 18:1-8, 2009.
- Machado R.Z., Montassier H.J., Pinto A.A., Lemos E.G., Machado M.R., Valadão I.F., Barci L.G. & Malheiros E.B. An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibodies against *Babesia bovis* in cattle. *Vet. Parasitol.*, 71:17-26, 1997.
- Machado R.Z. 2013. (Comunicação pessoal)
- Mahoney D.F. & Ross D.F. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. *Aust. Vet. J.*, 48:292-298, 1972.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Equídeos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>>. Acesso em: 2 Jan. 2013.
- Mehlhorn H. & Schein E. Redescription of *Babesia equi* Laveran, 1901 as *Theileria equi* Mehlhorn, Schein, *Parasitol. Res.*, 84:467-475, 1998.
- Mujica F.F. *Babesia caballi* (Nuttall & Strickland, 1912): patogenicidade, transmissão e alterações hemocitárias no carrapato *Anocentor nitens* (Neumann, 1897), vetor biológico nas Américas. Tese (Medicina Veterinária-Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. 80p. (Disponível em: <[http://r1.ufrj.br/wp/ppgc/category/teses\\_menu/](http://r1.ufrj.br/wp/ppgc/category/teses_menu/)>.)
- Peckle M., Pires M.S., Santos T.M., Roier E.C.R., Da Silva C.B., Vilela J.A.R., Santos H.A. & Massard C.L. Molecu-

- lar epidemiology of *Theileria equi* in horses and their association with possible tick vectors in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Parasitol. Res.*, 112:2017-2025, 2013.
- Pfeifer Barbosa I., Böse R., Peymann B. & Friedhoff K.T. Epidemiological aspects of equine babesiosis in a herd of horses of Brazil. *Vet. Parasitol.*, 58:1-8, 1995.
- R Development Core Team (2010), R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL: <http://www.R-project.org>.
- Ribeiro M.F.B., Silveira J.A.G. & Bastos C.V. Failure of the *Amblyomma cajennense* nymph to become infected by *Theileria equi* after feeding on acute or chronically infected horses. *Exp. Parasitol.*, 128:324-327, 2011.
- Roby T.O. & Anthony D.W. Transmission of equine piroplasmiasis by *Dermacentor nitens* Neumann. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 142:768-769, 1963.
- Rothschild C.M. Equine Piroplasmiasis. *J. Equine Vet. Sci.*, 33:497-508, 2013.
- Rüegg S.R., Torgerson P.R., Deplazes P. & Mathis A. Age-dependent dynamics of *Theileria equi* and *Babesia caballi* infections in southwest Mongolia based on IFAT and/or PCR prevalence data from domestic horses and ticks. *Parasitology*, 134:939-947, 2007.
- Santos T.M., Roieri 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. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 20:235-241, 2011.
- Scoles G.A., Hutcheson H.J., Schlater J.L., Hennager S.G., Pelzel A.M. & Knowles D.P. Equine piroplasmiasis associated with *Amblyomma cajennense* ticks, Texas, USA. *Emerg. Infect. Dis.*, 17:1903-1905, 2011.
- Sevinc F., Maden M., Kumas C., Sevinc M. & Ekici O.D. A comparative study on the prevalence of *Theileria equi* and *Babesia caballi* infections in horse sub-populations in Turkey. *Vet. Parasitol.*, 156:173-177, 2008.
- Tenter A.M. & Friedhoff K.T. Serodiagnosis of experimental and natural *Babesia equi* and *Babesia caballi* infections. *Vet. Parasitol.*, 20:49-61, 1986.
- Ueti M.W., Palmer G.H., Kappmeyer L.S., Statfield M., Scoles G.A. & Knowles D.P. Ability of the vector tick *Boophilus microplus* to acquire and transmit *Babesia equi* following feeding on chronically infected horses with low-level parasitemia. *J. Clin. Microbiol.*, 43:3755-3759, 2005.
- Ueti M.W., Mealey R.H., Kappmeyer L.S., White S.N., McWhirter N.K., Pelzel A.M., Grause J.F., Bunn T.O., Schwartz A., Traub-Dargatz J.L., Hendrickson A., Espy B., Guthrie A.J., Fowler W.K. & Knowles D.P. Re-Emergence of the Apicomplexan *Theileria equi* in the United States: elimination of persistent infection and transmission risk. *Plos One*, 7:e44713, 2012.