

UNIVERSIDADE VILA VELHA – ES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE
ECOSSISTEMAS

INFLUÊNCIA DO AMBIENTE E DO ECTOPARASITISMO EM
CAPIVARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) EM
ÁREAS URBANA E RURAL NO ESPÍRITO SANTO

MÔNICA DE ALVARENGA FEIJÓ BIANCHI

VILA VELHA

ABRIL 2017

UNIVERSIDADE VILA VELHA – ES

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE
ECOSSISTEMAS**

**INFLUÊNCIA DO AMBIENTE E DO ECTOPARASITISMO EM
CAPIVARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) EM
ÁREAS URBANA E RURAL NO ESPÍRITO SANTO**

Tese apresentada à Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas, para a obtenção do título de Doutora em Ecologia.

MÔNICA DE ALVARENGA FEIJÓ BIANCHI

VILA VELHA

ABRIL 2017

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

B577i Bianchi, Mônica de Alvarenga Feijó.
Influência do ambiente e do ectoparasitismo em capivaras
(*Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) em áreas
urbana e rural no Espírito Santo. / Mônica de Alvarenga Feijó
Bianchi – 2017.
87 f.: il.

Orientador: João Luiz Rossi Junior.
Tese (Doutorado em Ecologia de Ecossistemas) -
Universidade Vila Velha, 2017.
Inclui bibliografias.

1. Ecologia. 2. Parasitologia. 3. Capivara.
I. Rossi Junior, João Luiz. II. Universidade Vila Velha.
III. Título.

CDD 577

MÔNICA DE ALVARENGA FEIJÓ BIANCHI

**INFLUÊNCIA DO AMBIENTE E DO ECTOPARASITISMO EM
CAPIVARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) EM
ÁREAS URBANA E RURAL NO ESPÍRITO SANTO**

Tese apresentada à Universidade Vila
Velha, como pré-requisito do Programa
de Pós-graduação em Ecologia de
Ecossistemas, para a obtenção do título
de Doutora em Ecologia.

Aprovada em 17 de abril de 2017,

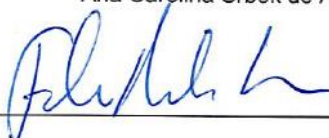
Banca Examinadora:



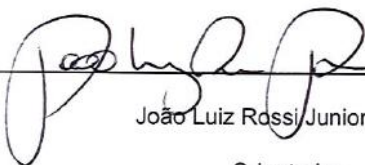
Áureo Banhos dos Santos (UFES)



Ana Carolina Srbek de Araújo (UVV)



Fábio Ribeiro Braga (UVV)



João Luiz Rossi Junior (UVV)

Orientador

A Catarina, minha rainha

AGRADECIMENTOS

Algumas palavras de agradecimento para aqueles que sem sua ajuda, eu não teria conseguido desenvolver esse trabalho.

Aos professores do Programa de Ecologia de Ecossistemas, em especial a Ana Carolina, por terem me ensinado a canalizar meu amor pela Natureza em conhecimento científico, que pretendo utilizar a seu favor,

Aos professores do Programa de Ciência Animal, em especial Flaviana, por sua constante disposição em me apoiar e me fazer crescer e por sua confiança no meu potencial,

Ao Ifes de Itapina, em especial ao professor Anderson Holz, Wilson Pancieri, bem como aos estudantes que me acompanharam nessa caminhada, por todo suporte e total confiança, que me fizeram me sentir em casa, durante toda a pesquisa.

Aos meus alunos de graduação, orientados e discípulos apaixonados, que gastaram horas a fio e noites longas no monitoramento e captura das capivaras.

À equipe de biólogos da área do aeroporto de Vitória, em especial Juliana Peres, por sua parceria e compromisso no trabalho de campo,

Ao meu orientador por acreditar no meu potencial,

A minha família e meus animais que abriram mão da minha presença em tantos momentos importantes de nossa vida, nesses anos.

A Professora Daniella Barcelos, por todo suporte e incentivo, sem os quais eu não teria chegado até aqui.

A Helder, meu parceiro de pesquisa, minha inspiração, meu orientador e financiador.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo, pelo apoio à pesquisa.

Aos animais, que me deram a honra de lidar com eles, a melhor parte de todo esse trabalho.

“Eu gostaria de ser lembrado como um sujeito que amou profundamente o mundo e as pessoas, os bichos, as árvores, as águas, a vida.”

Paulo Freire.

RESUMO

BIANCHI, Mônica de Alvarenga Feijó, D.S., Universidade Vila Velha - ES, março de 2017. **Influência do ambiente e do ectoparasitismo em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) em áreas urbana e rural no Espírito Santo.** Orientador: João Luiz Rossi Junior.

Condições ambientais são fatores determinantes na distribuição e abundância de uma espécie, e moldam as interações interespecíficas, sendo as ações antrópicas as grandes modificadoras dos ecossistemas. A presente tese estudou duas famílias de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), ocorrentes em paisagens distintas da Mata Atlântica: uma em área rural, às margens do Rio Doce, ES, composta por lagos, pasto e mata, onde uma população aberta de capivaras tinha contato com homem, animais domésticos e lavouras; a segunda área localizada no aeroporto de Vitória, ES, é composta por mata paludosa, com animais e vegetais característicos da região e nenhum contato desses com lavouras, população humana e raros animais domésticos, sendo isolada da foz do Rio Santa Maria e arredores por grade e muro. Oferta de alimentos atrativos foi feita sistematicamente em dias alternados, com milho verde, cana-de-açúcar e sal mineral, com o propósito de acostumar os animais a se alimentar no local da futura construção de brete de captura. Como parâmetros de saúde, foram usados dados de hematologia dos animais capturados, presença ou não de parasitos, e análise de parâmetros fisiológicos, correlacionando-os com dados ecológicos obtidos por monitoramento do comportamento das populações. Os dados hematológicos encontrados foram comparados com resultados descritos em literatura, e valores como eritrócitos, hematócrito e leucócitos globais corresponderam àqueles observados em populações de vida livre, ou de cativeiro parasitadas e, analisados em conjunto apresentaram conformidade com quadro de anemia normocítica normocrômica e leucograma de estresse. Foi feita coleta dos ectoparasitos no ambiente e diretamente no hospedeiro, para identificação taxonômica, por meio de chaves de identificação. Na área rural foram classificados como *Amblyomma sculptum*, sendo esse o primeiro registro desse ácaro em capivaras no Espírito Santo, sendo que na área urbana foram *Amblyomma dubidatum*. Diferença no comportamento alimentar foi observado entre os dois grupos estudados, uma vez que os animais da área rural se adaptaram aos alimentos ofertados, enquanto que o grupo da área urbana não se alimentou de nenhum dos itens oferecidos, apesar de demonstrarem curiosidade. Durante todo o período de monitoramento, os animais

apresentaram comportamento compatível com as descrições da espécie, no que tange aos hábitos de forrageamento e com avistamento de filhotes nos períodos de março e setembro.

PALAVRAS-CHAVE: saúde do ambiente, parasitologia, valores hematológicos, *Amblyomma sculptum*, medicina da conservação.

ABSTRACT

BIANCHI, Mônica de Alvarenga Feijó, D.S., Vila Velha University - ES, March, 2017. **Influence of the environment on capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) in urban and rural areas in the state of Espírito Santo and its implications on human health.** Supervisor: João Luiz Rossi Junior.

Environmental conditions are determinant factors in the distribution and abundance of a species, and shape the interspecific interactions, being the anthropic actions the great modifiers of the ecosystems. The present thesis studied two families of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), occurring in different landscapes of the Atlantic Forest: one in a rural area, on the banks of the Rio Doce, ES, composed of lakes, pasture and forest where an open population of capybaras had contact with man, domestic animals and crops; The second area located in the airport of Vitória, ES, was composed of palatable forest, with animals and vegetables characteristic of the region and no contact of these with crops, human population and rare domestic animals, being isolated from the mouth of the Rio Santa Maria and surroundings by grade and wall. The offer of attractive food was made systematically on alternate days, with green corn, sugar cane and mineral salt, in order to accustom the animals to feed at the site of the future construction of the capture pinfold. As health parameters, hematology data of the captured animals were used, presence or absence of parasites, and analysis of physiological parameters, correlating them with ecological data obtained by monitoring the behavior of the populations. Hematological data were compared with results described in the literature, and values such as erythrocytes, hematocrit and global leukocytes corresponded to those observed in parasitized free-living or captive populations and, analyzed together, showed compliance with normochromic normocytic anemia and leukogram of stress. Ectoparasites were collected in the environment and directly in the host, for taxonomic identification, using identification keys. In the rural area they were classified as *Amblyomma sculptum*, being this the first record of this mite in capybara in Espírito Santo, being in the urban area were *Amblyomma dubidatum*. Difference in food behavior was observed between the two groups studied, since the animals in the rural area adapted to the foods offered, while the urban area group did not feed on any of the items offered, although they were curious. Throughout the monitoring period, the animals presented behavior compatible with the descriptions of the species, with regard to the foraging habits and with the visibility of pups in the periods of March and September.

KEY WORDS: Enviromental Health, Parasitology, Ecology, dilution effect, zoonosis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	14
JUSTIFICATIVA	17
OBJETIVOS	19
REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO I	26
HEMATOLOGIA DE CAPIVARAS (<i>Hydrochaerus</i> <i>hydrochaeris</i> , LINNAEUS, 1766) in situ NA REGIÃO DO RIO DOCE, MATA ATLÂNTICA NO ESPÍRITO SANTO	26
RESUMO	26
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS	30
RESULTADOS	34
DISCUSSÃO	41
CONCLUSÃO	44
AGRADECIMENTOS	44
REFERÊNCIAS	45
CAPÍTULO II	48
CARGA PARASITÁRIA DE CAPIVARAS (<i>Hydrochoerus</i> <i>hydrochaeris</i> , LINNAEUS, 1766) EM DOIS REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO SUDESTE DO BRASIL.	48
RESUMO	48
INTRODUÇÃO	49
MATERIAL E MÉTODOS	51

RESULTADOS	56
DISCUSSÃO	59
CONCLUSÃO	62
AGRADECIMENTOS	63
REFERÊNCIAS	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
CONCLUSÕES	71
APÊNDICE 1	72
APÊNDICE 2	73
ANEXO 1	76
ANEXO 2	81
ANEXO 3	87

INTRODUÇÃO GERAL

Os principais fatores relacionados com as alterações nos ecossistemas e, consequentemente, com a perda da biodiversidade atual estão interligados à pressão antrópica (PEREIRA et al., 2013; ADANIA et al., 2014). Atividades socioeconômicas, que datam da época do descobrimento do Brasil, passaram a orientar o processo de ocupação e exploração dos biomas brasileiros, sendo a agricultura e a mineração as principais atividades humanas que alteram o meio ambiente (ADANIA et al., 2014).

A Mata Atlântica, apesar de representar um dos mais ricos biomas em espécies e taxas de endemismo do planeta, hoje é representada por pequenos fragmentos remanescentes, em sua maioria menores de 50 ha, e é insuficiente para apoiar a sobrevivência a longo prazo desta rica e ameaçada floresta tropical. Devem ser implementadas medidas urgentes de conservação e restauro para mitigar esta situação, com base num planejamento cuidadoso e com objetivos claros (RIBEIRO et al., 2009). Esta situação impõe grande importância a cada táxon presente em seus fragmentos, uma vez que, a cada variação de latitude, importantes alterações geográficas e climáticas se apresentam (PEREIRA et al., 2013), sendo todo remanescente importante para a conservação de espécies (RIBEIRO et al., 2009).

Com a redução da biodiversidade e supressão de espécies mais especializadas e sensíveis às variações do meio, outras espécies, mais resistentes e generalistas, como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris* LINNAEUS, 1766), podem ser favorecidas, exibindo processo inverso, com o aumento de sua população (ALHO et al., 1987; LABRUNA e MACHADO, 2006; SOUZA et al., 2008; LABRUNA et al., 2009; SZABÓ et al., 2013). Tal fato se dá por suas características específicas, como a adaptação e proliferação em ambientes fragmentados; sua característica reprodutiva, com três gestações a cada dois anos (FERRAZ et al., 2003; ESTRADA et al., 2006; VARGAS et al., 2007; RODRIGUES, 2008; ALHO, 2010) e seu hábito generalista, que se beneficia do efeito de borda, ao contrário de seus predadores naturais (BERTÉ, 2014). Na natureza a capivara é altamente seletiva na escolha do alimento, variando muito as espécies consumidas durante o ano, escolhendo as mais proteicas e palatáveis (GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, 1995). Já em ambientes antropizados, esse

roedor se beneficia da homogeneização da oferta de alimentos e da substituição de ambientes naturais por monoculturas (PINTO, 2003; FERRAZ et al., 2006, RODRIGUES, 2008)., e a adaptação fisiológica e comportamental desta espécie, em diferentes condições ambientais faz com que, além de gramíneas, elas aceitem uma longa lista de itens alimentares como frutas, folhas, raízes, cactáceos e tubérculos (MOREIRA e MACDONALD, 1997), podendo consumir também aguapés e ciperáceas, favorecendo o aumento populacional (PINTO, 2003; FERRAZ et al., 2006, RODRIGUES, 2008).

No entanto, embora a depreciação da saúde ambiental possa não suprimir algumas espécies de um ecossistema, alterações fisiológicas intraespecíficas podem ocorrer e ser interpretadas como resultado dessa interação ambiente/ser vivo, por meio da ecofisiologia, e servir como análise de desempenho de uma espécie (WILLMER et al., 2009). Foram utilizados valores hematológicos e pesquisa ectoparasitológica nos animais avaliados no presente estudo e comparados com relatos de literatura, uma vez que os valores hematológicos, podem variar para uma mesma espécie, apenas por causa de fatores ambientais, sem significar quadros patológicos, mas, que, se desconhecidos ou mal interpretados induziriam a erros diagnósticos (TARCITANO, 2010).

O hemograma é o exame de sangue mais solicitado na rotina laboratorial por ser prático, de baixo custo e representativo do estado fisiológico de um organismo. Também pode trazer diversas informações, que embora inespecíficas, podem fornecer um panorama sobre o estado nutricional e de saúde de um indivíduo (WORWOODS e LEWIS, 1995; LOPES et al., 2007; GROTO et al., 2008). Alterações ocasionadas por interferência na coleta e processamento das amostras podem alterar a interpretação e devem ser consideradas, como o estresse agudo pela captura e fármacos utilizados previamente (LOPES et al., 2007, TARCITANO, 2010). A validade da avaliação do hemograma é que este oferece informações que podem ser utilizadas como ferramenta para diagnóstico, em associação a outros sinais e exames. O Eritrograma, que compreende o hematócrito, dosagem de hemoglobina e a avaliação morfológica e contagem total de eritrócitos; o Leucograma, composto pela avaliação morfológica e contagem total e diferencial de leucócitos; as Plaquetas, que se compõe de avaliação morfológica e contagem de paquetas auxiliando a interpretação da hemostasia. Ainda, após a realização do microhematócrito, pode-se

mensurar por refratometria as proteínas totais plasmáticas, que auxiliam na interpretação de diversas situações fisiológicas e patológicas (LOPES et al., 2007; GROTTTO et al., 2008).

Valores hematológicos foram utilizados para avaliar a saúde de capivaras em diferentes regiões e contextos na América Latina (AROUCA et al. (2000); MUÑOZ e MONTOYA (2001); VAN DER HEIDJEN et al., 2003, MADELLA, 2006; CORREDOR-MATUS e RODRÍGUEZ-PULIDO, 2010), no entanto, os dados hematológicos desta espécie ainda são escassos. Os poucos relatos existentes na literatura são, principalmente, em animais em cativeiro com finalidade comercial. Arouca et al. (2000) estudaram animais em cativeiro no município de Botucatu, SP; e Muñoz e Montoya (2001) estudaram animais *ex situ* na Amazônia Peruana, assim como Van der Heidjen et al. (2003), Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010), em três cidades com diferentes climas na Colômbia. Madella (2006) descreveu os valores hematológicos de capivaras de vida livre de Campinas, SP. O estudo *in situ* é importante, pois, enquanto animais de cativeiro podem ter seus índices de saúde manipulados artificialmente pelo homem e fundamental para entender e moderar a extensão das mudanças climáticas e reduzir seus impactos negativos. Com ações balizadas pelo monitoramento, é possível criar estratégias para atenuar as pressões sobre os ecossistemas. Tais mecanismos podem ajudar a reduzir também as ameaças à espécie humana (PEREIRA et al., 2013).

Dentre as condições ambientais, a presença de carrapatos é registrada parasitando capivaras *in situ* (FERRAZ et al., 2003; VARGAS et al., 2007; RODRIGUES, 2008; SOUZA et al., 2008; LABRUNA et al., 2009; ALHO et al., 2010; SZABÓ et al., 2013) e Wendt (2009), apresenta uma compilação de literaturas que relatam a presença de ectoparasitos em capivaras, em diferentes localidades na América do Sul, como Venezuela, Argentina, Colômbia e Brasil, onde relaciona diversas espécies da família Ixodidae, como *Amblyomma cajennense*, *A. cooperi* (*dubidatum*), *A. coelebs*, *A. dissimile*, *A. nitens*, *A. tigrinum*, *A. oblongoguttatum*, *A. lutzi*, *A. brasiliense*, *A. parvum*, *A. striatum*, *A. lutzi* e *A. triste*, bem como larvas de moscas *Dermatobia hominis*, *Hipoderma*, *Cochliomyia hominivorax*, e *Anocenter nitens*.

Os carrapatos são artrópodes pertencentes à classe Arachnida, subclasse Acarina e ordem Ixodida e hematófagos obrigatórios (DANTAS-TORRES et al., 2009). No Brasil, atualmente, 69 espécies de carrapatos são conhecidas e destas, 20 foram reportadas no Estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil (ACOSTA et al., 2016), parasitando animais domésticos e selvagens. Recente descrição taxonômica classificou o táxon *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) em seis espécies válidas nas Américas, *A. cajennense strictu sensu*, *A. interandinum*, *A. mixtum*, *A. patinoi*, *A. sculptum*, e *A. tonelliae* (NAVA et al., 2014), que em conjunto são denominados *A. cajennense* ou *A. cajennense (sensu lato)* (NAVA et al., 2014; MARTINS et al., 2016). No Brasil, apenas duas espécies desse complexo, o *A. cajennense (s.s.)* e o *A. sculptum* se encontram representadas, e, no Espírito Santo, não há descrição de *A. cajennense (s.s.)* (ACOSTA et al., 2016; MARTINS et al., 2016).

Por apresentar ciclo de três hospedeiros (trioxenos), desempenham importante papel epidemiológico na dispersão de patógenos importantes na saúde pública. (GUGLIELMONE et al., 2004), aliado a isso, sua baixa especificidade de hospedeiros, especialmente nas fases mais jovens, que parasitam inclusive o homem, tornam ainda mais importante sua habilidade como vetor de zoonoses (BARROS-BATTESTTI et al., 2006).

A capivara tem sido reportada como importante hospedeiro dos carrapatos *Amblyomma cajennense* e *A. dubitatum*, responsáveis por transmitir riquetsioses para seres humanos e animais, dentre elas a Febre Maculosa Brasileira (FMB) (HORTA et al., 2006; ESTRADA et al., 2006; BORIONI, 2008; PADILHA, 2010), têm sido frequentemente relacionadas com a transmissão dessa zoonose, o que torna ainda mais importante o conhecimento das relações ecológicas de parasitismo nessa espécie, bem como seu contato com o homem e animais domésticos.

JUSTIFICATIVA

As populações de capivaras encontram-se em ampla expansão na maioria das regiões brasileiras, onde ocorre esse roedor, exceto no Rio Grande do Sul e no Nordeste (ESTRADA et al., 2006; VARGAS et al., 2007; RIBEIRO et al, 2009). Ao que tudo indica, a derrubada de mata nativa, bem como mata ciliar, para a formação de pasto, está possibilitando o rápido crescimento das populações de capivaras, pela oferta de novos e mais atrativos alimentos (MILAGRES, 2010). Fato que se agrava ainda mais pela redução de predadores naturais e pelo seu potencial reprodutivo (RODRIGUES, 2008). As piores consequências desse aumento populacional são as grandes perdas em lavouras agrícolas, a propagação de ectoparasitos e a disseminação de zoonoses (ESTRADA et al., 2006; PADILHA, 2010). Dessa maneira, o monitoramento e o conhecimento de todo potencial zoonótico dessas populações deve ser conhecido e atualizado (ESTRADA et al., 2006; BORIONI, 2008) e pode ser utilizado como estratégia de controle dessas populações e, consequentemente de carrapatos (ASSIS NEO e MELO, 2012). São recorrentes os conflitos com este roedor e, adicionalmente, a presença destes animais sem o devido controle de ectoparasitos, o que representa risco de disseminação de patógenos relacionados a zoonoses. Resultados de uma investigação sanitária e imunológica, como avaliação de presença de ectoparasitos e realização de hemogramas podem ser úteis nos mais diversos locais onde tem sido relatada superpopulação de capivaras (PADILHA, 2010). Por outro lado, o conhecimento embasado sobre a ecologia do carrapato no que concerne à sua relação com o meio e com a capivara, como hospedeiro, por sua participação na transmissão de agentes etiológicos pode auxiliar no combate a esses vetores e na diminuição do risco de contaminação por diversas zoonoses, onde há ocorrência desses roedores.

Nesses termos, conhecimentos da relação hospedeiro/parasita que ocorre com carrapatos da família Ixodidae e capivaras podem mostrar-se valiosos, em somatório ao conhecimento de eventuais alterações de parâmetros fisiológicos, em especial hematológicos na espécie estudada, proporcionando dados sobre o grau de resiliência do organismo frente à presença de alguns microorganismos invasores ou deficiências nutricionais (MADELLA, 2010), e identificando possíveis estados

patológicos e mesmo, alertando para eventuais surtos zoonóticos antes que possam aparecer, estabelecendo-se medicina preventiva (MOREIRA e PIOVESAN, 2005; WILLMER, 2009; SILVA, 2014).

OBJETIVOS

Objetivo Geral

A presente tese objetiva identificar as espécies de carrapatos ocorrentes nas capivaras e nos ambientes de dois grupos familiares desse roedor estabelecidas em dois remanescentes de Mata Atlântica, no estado do Espírito Santo, sob diferentes condições ambientais, a primeira rural e em contato com animais domésticos e a segunda urbana, isolada por cercas, e registrar os parâmetros hematológicos, comparando-os com dados de literatura, para averiguar possíveis alterações fisiológicas em decorrência de diferentes contextos ecológicos, como parasitismo e oferta alimentar.

Objetivos Específicos

- Identificar pela primeira vez os carrapatos coletados diretamente nos animais estudados e comparar com relatos em literatura de carrapatos coletados no ambiente;
- Comparar a riqueza e abundância parasitária dos animais estudados em ambos ambientes, frente aos diferentes contextos ambientais;
- Comparar resultados de hematologia coletados, com dados da literatura, buscando identificar possíveis alterações fisiológicas, frente às diferentes condições ecológicas dos animais estudados.

REFERÊNCIAS

- ADANIA, C.H.; SILVA, J. C. R.; FELIPPE, P. A. N. Carnívora: Felidae (onça suçuarana, jaguatirica e gato-do-mato) *In*: CUBAS, Z.S.; RAMOS, J.; CANTÃO-DIAS, J.L.C. (Eds.). Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinária. São Paulo: Roca, 2014. p.779-818.
- ALHO, C. J. R.; CAMPOS, Z. D. S.; & GONÇALVES, H. C. Ecologia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I Habitats, densidades e tamanho de grupo. *Revista Brasileira de Biologia*, 47(1/2). 1987.
- ALHO, C. J. R. Manejo de Fauna Silvestre para Benefício Sócio-Econômico *Anais do V Simpósio Brasileiro Sobre Animais Silvestres e Selvagens – SBASS*, v. 1, p. 11, 2010.
- AROUCA, E.; MIRANDA, L. B.; LOPES, R. S.; TAKAHIRA, R. K.; KOHAYAGAWA, A.; CIARLINI, P. C.; OBA, E. Valores hematológicos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) criadas em cativeiro no município de Botucatu, SP. *Ciência Rural*, v.30, n.5, p.813-817, ISSN 0103-8478, 2000.
- ASSIS NEO, F.; MELO, J. S. C. (2012). Efeito do manejo de capivaras na ocorrência de carrapatos em áreas com trânsito de humanos. *Holos Environment*, 12(2), 250-258.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas, 4 ed., Artmed, Porto Alegre, p. 752, 2007.
- BERTÉ, R. Avaliação de mastofauna para a implantação de um conjunto comercial em Curitiba-PR, com a avaliação dos impactos ambientais *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, vol. 7, n. 3, p. 691 – 700, 2014.
- BORIONI, R. Diretrizes do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA/MMA - *Analista Ambiental - Mat. SIAPE 1423508*.

Divisão de Fauna e Recursos Pesqueiros. Superintendência no Estado de São Paulo, 2008.

CORREDOR-MATUS, J. R.; RODRÍGUEZ-PULIDO, J. A. (2010). Hematic and metabolic study of chiguiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in captivity. *Orinoquia*, 14(Suppl. 1), 95-109. Retrieved April 10, 2016, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092010000300009&lng=en&tlng=en.

ESTRADA, D. A.; SCHUMAKER, T. T. S.; SOUZA, C. E.; RODIGUES NETO, E. J.; LINHARES, A. X. Detecção de riquetsias em carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari:Ixodidae) coletados em parque urbano do município de Campinas, SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* v. 39, n. 1, p. 68-71, 2006.

FERRAZ, K. M. P. M. B.; LECHEVALIER, M. A.; COUTO, H. T. Z.; VERDADE, L., Damage caused by capybaras in a corn field *Scientia Agricola*, v.60, n.1, p.191-194, 2003.

GONZALEZ-JIMENEZ, E. (1977). The capybara – an indigenous source of meat in tropical, *World Animal Review America*. (FAO), 21; 24-30.

GROTTO, H. Z. W.; LOPES, A. C.; GROTTO, H. Z. W. Interpretação clínica do Hemograma. São Paulo: *Editora Atheneu*, 2008.

HORTA, M. C.; CHIEBAO D. P.; SOUZA D. B.; FERREIRA F.; PINHEIRO S. R.; LABRUNA M. B.; SCHUMAKER T. T. S. Prevalence of *Rickettsia felis* in the fleas *Ctenocephalides felis felis* and *Ctenocephalides canis* from two Indian villages in Sao Paulo Municipality, Brazil. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1078, p.361-363, 2006.

LABRUNA, M. B. Ecology of *Rickettsia* in South America. *Annals of the New York Academy Sciences*, v.1116, p.156-166, 2009.

LABRUNA, M. B.; MACHADO, R. Z. Agentes transmitidos por carrapatos na Região

Neotropical. In: *Carrapatos de Importância em Sanidade Animal e Saúde Pública da Região Neotropical*. 1 ed. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, v.1, p.155-162, 2006.

LOPES, S. T. D. A.; BIONDO, A. W., & SANTOS, A. D. (2007). Manual de patologia clínica veterinária. Santa Maria: UFSM-Universidade Federal de Santa Maria.

MADELLA, D. A.; RODRIGUES NETO, E. J.; FELISBERTO, M. E.; SOUZA, C. E. Valores hematológicos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) rodentia: Hydrochoeridae) de vida livre na região de Campinas-SP. *Ciência Rural*, v. 36, n. 4, p. 1321-1320, 2006.

MILAGRES, B. S. *Pesquisa de Rickettsia em animais sinantrópicos e domésticos em seus ectoparasitos em duas áreas de baixa endemicidade para febre maculosa brasileira da região leste de Minas Gerais, de 2005-2007*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2010.

MOREIRA, J. R.; MACDONALD, D. W.; CLARKE, J. R. (1997). The testis of capybaras (*hydrochaeris hidrochaeris* – Rodentia). *J. of Mammology*, 78, n.4, p.1096-1100.

MOREIRA, J.R.; PIOVEZAN, U. Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara. Brasília: *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos* 155. 23p, Brasília, 2005.

MUÑOZ, K. D.; MONTOYA, E. G. Valores hemáticos del ronsoco (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en cautiverio en la Amazonía Peruana. *Rev Inv Vet Perú*. v. 12, n. 1, 2001.

PADILHA A. F., *Detecção sorológica e molecular de espécies do gênero Rickettsia em pequenos roedores de três municípios de Minas Gerais com diferentes perfis de endemicidade*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2010.

PEREIRA R. C.; ROQUE, F. O.; CONSTANTINO, P. A. L.; SABINO, J.; UEHARA-PRADO, M. Monitoramento *in situ* da biodiversidade: Proposta para um Sistema

Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade -Brasília/DF: ICMBio, 2013, 61p. 22,5cm.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142(6), 1141–1153.

RIBEIRO, K. T.; SILVA ROCHA, G. F.; SARAIVA, D. G.; DA SILVA, A. P.; DA ROCHA VILELA, D. A.; LIMA, P. C. S.; CALIC, S. B. (2010). Das capivaras e carrapatos a uma proposta de comunicação e manejo no parque nacional da serra do cipó para redução de riscos à saúde. *Oecologia Australis*, 14(3), 668-685.

RODRIGUES, M. V. *Comportamento social e reprodutivo de capivaras Hydrochoerus hydrochaeris Linnaeus, 1766 (Rodentia) em áreas com diferentes níveis de influência humana* – Dissertação de Mestrado – Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, MG, 2008.

SILVA, L. M. *A Influência da pressão antrópica sobre a saúde da fauna silvestre nativa brasileira no contexto de enfermidades parasitárias*. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária Santa Maria - Porto Alegre, 2014.

SOUZA, C. E.; SOUZA, S. S. L.; LIMA, V. L. C.; CALIC, S. B.; CAMARGO, M. C. G. O.; SAVANI, E. S. M. M.; D'AURIA, S. R. N.; LINHARES, A. X.; YOSHINARI, N. H. Serological identification of *Rickettsia spp* from the spotted fever group in capybaras in the region of Campinas - SP - Brazil. *Ciência Rural*, v.38, n.6, p.1694-1699, 2008.

SZABÓ, M. *Ecologia e biologia dos carrapatos de capivaras: aspectos relevantes para epidemiologia da Febre Maculosa in: Febre Maculosa: dinâmica da doença, hospedeiros e vetores* [recurso eletrônico/organização de Ana Maria Meira... [et al.] - Piracicaba: ESALQ 175 p.: il p. 95-102, 2013.

VARGAS, F. C.; VARGAS, S. C.; MORO, M. E. G.; SILVA, V.; CARRER, C. R. O. Monitoramento populacional de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus,

1766) em Pirassununga, SP, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.4, p.1104-1108, jul-ago, 2007.

WENDT, L. W. *Fauna parasitária de capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris Linnaeus, 1766) em sistema de criação semi-intensivo na região sul do Rio Grande do Sul*– Dissertação (Mestrado em Veterinária Preventiva) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2009.

WILLMER, P.; STONE, G.; JOHNSTON I. *Environmental Physiology of Animals*, 2 ed., NY John Willey & Sons, E-book, 2007. Disponível na Internet em 10 de novembro de 2015: <http://www.worldcat.org/title/environmental-physiology-of-animals/oclc/894703500/viewport>.

WORWOOD, M.; DACIE, S. J. V.; LEWIS, S. M. (1995). *Practical haematology. Practical haematology*.

CAPÍTULO I

VALORES HEMATOLÓGICOS DE CAPIVARAS (*Hydrochaerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766) *in situ* NA MATA ATLÂNTICA, SUDESTE DO BRASIL – A revista *Brazilian Journal of Biology* foi adotada para a norma de citação e de estruturação

RESUMO

O hemograma é um exame laboratorial prático, de baixo custo e elucidativo, para se estimar o estado clínico de um indivíduo ou da média de indivíduos de uma população, respondendo a perguntas de como está a produção celular e o desenvolvimento de seus processos de proliferação, diferenciação e aquisição de funções de cada tipo celular, revelando condições nutricionais, possíveis estados carenciais, anêmicos, infecciosos, e de estresse, entre outros. Esse conhecimento pode orientar, quando comparado aos valores de referência, a avaliação da qualidade de aclimação daquela população às condições ambientais a que está submetida. Por sua vez, os valores hematológicos podem variar fisiologicamente dentro de uma espécie específica, por fatores abióticos e temporais, como topografia e clima, tornando muito importante o conhecimento dessas alterações e a observação das condições ambientais, onde se encontram os animais envolvidos. O grupo familiar de capivaras estudada no presente trabalho localizava-se às margens do Rio Doce, ES, e, embora de vida livre, mantinha contato próximo com meio rural. Os valores encontrados apresentaram inferiores em parâmetros como eritrócitos, hematócrito, volume corpuscular médio, leucócitos totais, eosinófilos e monócitos de estudos com capivaras de cativeiro, mas, corroboraram com relato em animais de vida livre ou de cativeiro parasitados, que apresentaram anemia normocítica normocrômica e leucograma de estresse. Fatores ecológicos como infestação por carrapatos, baixa qualidade e oferta alimentar devido à prolongada seca na região podem ser responsáveis pelas alterações encontradas, frente aos dados da literatura. Conclui-se que o parasitismo e a pressão antrópica são responsáveis por alterações na fisiologia das capivaras, mas seus efeitos não são visíveis a curto prazo na ecologia dos animais, sem, no entanto, significar falta de importância.

PALAVRAS-CHAVE: saúde animal, roedor silvestre, hemograma, degradação ambiental, ecofisiologia.

Introdução

Alterações fisiológicas, uma vez estabelecidos os valores de referência de determinado parâmetro, podem ser usadas na análise de desempenho de uma espécie, fornecendo valiosas informações ecológicas (WORWOODS e LEWIS, 1995; LOPES et al., 2007; GROTTTO et al., 2008). Um parâmetro fisiológico útil é o hemograma, por ser um exame laboratorial de baixo custo e elucidativo (SILVA et al., 2007; GROTTTO et al., 2008), pois oferece respostas de como está a produção celular e o desenvolvimento de seus processos de proliferação, diferenciação e a obtenção de dados das funções de cada tipo celular, configurando importante meio para a avaliação de diversas situações, como carências alimentares, espoliações parasitárias, diagnóstico de quadros infecciosos e no monitoramento do estado de saúde de um organismo (LOPES et al., 2007; GROTTTO et al., 2008; SILVA et al., 2010).

No entanto, em qualquer espécie os parâmetros hematológicos e sorológicos devem ser apreciados considerando-se, entre outros, fatores ambientais e de comportamento animal (CORREDOR-MATUS & RODRÍGUEZ-PULIDO, 2010). Tais fatores, aliados à dificuldade de acesso aos animais *in situ*, tornam difícil o estabelecimento de valores definitivos em animais de vida livre, sendo mais disponíveis valores de animais *ex situ*. Capivaras mantidas em cativeiro, para fins comerciais, podem ter seus valores hematológicos alterados por fatores zootécnicos, como o uso de parasiticidas, como acontece com animais de produção (VAN DER HEIDJEN et al., 2003; MADELLA et al., 2006; SANDOVAL, 2007; CORREDOR-MATUS e RODRÍGUEZ-PULIDO, 2010), e apresentam maior ganho de peso e melhores parâmetros hematológicos (hemoglobina e hematócrito). Madella et al. (2006) consideram que animais de vida livre, além de sofrer o estresse causado pela captura, podem ser mais expostos a antígenos ambientais, propiciando respostas imunológicas peculiares frente aos diversos desafios etiológicos.

Silva et al. (2010), listam diversos fatores extrínsecos que podem interferir nos resultados hematológicos de uma espécie, como estresse. Quando agudo, no momento da captura, por exemplo, o estresse pode desencadear um quadro de leucocitose fisiológica, mediada pelas catecolaminas, caracterizado por neutrofilia, linfocitose, monocitose e eosinofilia (SILVA et al., 2010; MARTINS, 2014). No estresse

crônico, espera-se encontrar o leucograma de estresse, que é caracterizado por leucocitose, neutrofilia, linfopenia, monocitose e eosinopenia. O estresse calórico, onde elementos climáticos, como a temperatura ambiente elevada, a umidade do ar e a radiação solar direta são tidos como os principais agentes estressantes, também pode ser fator de interferência hematológica, alterando as respostas fisiológicas dos animais (SILVA, 2014), portanto, o período do dia, o ambiente da coleta, e a estação do ano devem ser considerados nas ações de manejo.

Pertencente à ordem Rodentia, a mais numerosa na classe dos mamíferos, e à subordem Caviomorphae, a capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*) faz parte da família Hydrochoridae e subfamília Cavioidae. O gênero *Hydrochoerus* possui quatro espécies: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *H. isthmus*, *H. dabbenei* e *H. uruguayenses*. A capivara mede aproximadamente entre 1 e 1,5m de comprimento, 0,5 a 0,65m de altura e, no Brasil, o peso corpóreo ultrapassa 80kg (ALHO, 1986; ALHO et al., 1987). A grande capacidade adaptativa desta espécie e a ausência de predadores naturais, tem gerado um aumento das populações de capivaras (AROUCA et al., 2000, MILAGRES, 2004, RODRIGUES, 2013). Em adição, a expansão das atividades humanas tem se estendido aos habitats originalmente ocupados por capivaras, em especial pela crescente invasão de mata nativa para formação de pastos e monoculturas, que ofertam alimentos mais nutritivos e atrativos, apreciados por esse roedor (RODRIGUES, 2013). Dois dos conflitos resultantes do aumento da população de capivaras são os prejuízos à agricultura e a potencialidade na transmissão de zoonoses (MILAGRES, 2004; MOREIRA e PIOVEZAN, 2005).

Apesar da proximidade com o homem e dos riscos sanitários, a hematologia da capivara necessita de mais estudos, sendo a maioria dos relatos na literatura realizados em animais em cativeiro, com finalidade comercial (AROUCA et al., 2000; MUÑOZ e MONTOYA, 2001; VAN DER HEIDJEN et al., 2003; MADELLA et al., 2006; e CORREDOR-MATUS e RODRÍGUEZ-PULIDO, 2010). Relatos em literatura apontam eritrócito grande, com diâmetro de 8,5 a 9,0 μ (AROUCA et al., 2000), e seus neutrófilos ou heterófilos possuem grânulos eosinofílicos no citoplasma, sendo sua diferenciação dos eosinófilos pelo tamanho e distribuição dos grânulos, sem apresentar diferença entre indivíduos machos e fêmeas (HAWKEY e DENNET, 1989; AROUCA et al., 2000; MUÑOZ e MONTOYA, 2001). Os basófilos, monócitos e linfócitos da capivara assemelham-se aos de outras espécies animais.

Eventualmente, nos linfócitos, observam-se inclusões citoplasmáticas conhecidas como Corpúsculos de Kurloff (HAWKEY e DENNET., 1989; MUÑOZ e MONTOYA, 2001).

Van der Heidjen et al. (2003), estudaram a susceptibilidade e a reação hemática da capivara em cativeiro, frente às infestações intensas por carrapatos, comparando com um grupo controle não parasitado, constatando que o parasitismo exerce influência sobre a hematologia, especialmente importante nas capivaras, conhecidas como um dos hospedeiros do o gênero *Amblyomma*. Observaram que, mesmo altamente parasitadas, não apresentavam quadros clínicos de parasitose, no entanto, valores hematimétricos mostraram diferenças estatisticamente significantes, como contagem total de hemácias, hematócrito, neutrófilos e eosinófilos. As capivaras altamente infestadas por esses carrapatos apresentaram anemia e eosinofilia marcante (VAN DER HEIDJEN et al., 2003).

Neste estudo foi avaliado um grupo familiar de vida livre, em região de Mata Atlântica, à margem do Rio Doce, no estado do Espírito Santo, região Sudeste do Brasil, com o objetivo de obter dados hematológicos sobre *H. hydrochaeridae in situ* e estabelecer comparações com os resultados de outros estudos na literatura, fornecendo dados que serão comparáveis com os resultados de estudos posteriores. Buscaram-se evidenciar as alterações de parâmetros, devidas ao contexto ecológico do grupo estudado, pela comparação dos parâmetros hematológicos coletados em dois momentos diferentes, em animais recapturados, relacionando-os com alterações climáticas e topográficas da região estudada.

Material e métodos

A área de estudo era localizada à margem do Rio Doce, em Itapina, distrito de Colatina, na região noroeste do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil, (19°29'46" S 40°45'19" W). O local de pesquisa apresentava uma grande quantidade de corpos d'água, além de áreas de pasto, plantações e mata. A sua área total era de 300 hectares, onde grupos familiares de capivaras mantinham contato, com o homem e animais domésticos (equinos, caninos e felinos – ocasionalmente, e de forma contínua com ovinos e suínos – separados por cercas de arame). O grupo familiar estudado

se encontrava parasitado por carrapatos do gênero *Amblyomma sculptum*, bem como o ambiente utilizado por esses roedores. Dois casos de morte humana por febre maculosa foram registrados (notificações 2910867 de 15/08/12 2012 e 2910866 de 13/08/12) (Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net).

O período de estudo se estendeu de março de 2013 a outubro de 2015, durante o qual, a região passou por longa estiagem, acumulando um desvio negativo de 50 a 75% abaixo do volume de chuva normalmente esperado, somado a altas temperaturas históricas (BRITTO et al., 2015a; BRITTO et al., 2015b).

Para manejo dos animais, foi implementada ceva com oferta de cana-de-açúcar, espigas de milho e sal mineral, ofertada a cada 2 dias e construído brete de captura às margens de um lago contíguo à região de maior ocorrência de repasto de uma família de capivaras. Após se habituarem à ceva (sessenta dias), os animais foram capturados por fechamento do brete, no momento de maior frequência destes em seu interior, e manipulados imediatamente, sendo conduzidos ao corredor de afunilamento especialmente desenvolvido para diminuição do estresse no momento da contenção física e sedados com associação de cloridrato de cetamina/cloridrato de xilazina na dose de 2,5 mg/kg e 0,5 mg/kg respectivamente, por via intramuscular, através da tela do alambrado, de forma a reduzir o estresse de captura. O monitoramento do momento do acesso dos animais na ceva foi feito remotamente, por meio de câmera IP e antena parabólica ponto a ponto (Figuras 1 e 2), projetado e elaborado especialmente para o estudo (Apêndice 1). O projeto contou com autorização formal dos órgãos: INFRAERO, ICMBIO (SISBIO nº 38566-3) e Comitê de Ética da Universidade Vila Velha (UVV 277-2013).



Figura 1 Câmera de monitoramento remoto e antena de transmissão de sinal sem fio, instalada no brete de ceva, viabilizando o fechamento remoto da porta, no momento da captura.



Figura 2 Animais dentro do brete, monitorados remotamente, momentos antes do fechamento do portão. À direita, corredor de afunilamento para contenção individual e manipulação do animal para sedação.

Para compor a unidade experimental foram examinados dez animais *in situ*, de

um grupo composto por quinze animais avistados, em média, sendo alguns recapturados, identificados por microchip implantado na região subcuânea interescapular. No total foram manipulados seis machos, incluindo o macho alfa, quatro subadultos e um adulto periférico e quatro fêmeas, delas duas adultas e duas subadultas. Foram realizadas quatro campanhas, em diferentes estações do ano (Tabela 1). Recapturas foram incluídas no número amostral (n= 16). A temperatura ambiental média de todas as quatro datas de coleta foi acima de 35° C, sendo o pico de 47,5° C.

Tabela 1- Dados de coleta nos animais, registrando a data, o número de animais capturados, gênero sexual, captura/recaptura, peso e presença de carrapatos.

Data	Animal	Gênero Sexual	Obtenção	Peso	Parasitado(S/N)
17/03/15	2337	m	Captura	39,39	s
07/05/15	0195	m	Captura	48	s
	6210	f	Captura	40	s
	2857	m	Captura	35	s
	1661	f	Captura	50	s
	5882	m	Captura	30	s
17/08/15	0195	m	Recaptura	43	s
	2857	m	Recaptura	27	s
	5882	m	Recaptura	30	s
	1356	f	Captura	37	s
	2748	f	Captura	52	s
	2288	m	Captura	35	s
06/10/15	1356	f	Recaptura	35	s
	2748	f	Recaptura	52	s
	2288	m	Recaptura	32,5	s
	0995	m	Captura	75	s

A coleta sanguínea foi feita do final da tarde até a madrugada, nos dias de captura, por venopunção femoral, utilizando sistema vácuo, com agulhas 28x7 mm e tubo com capacidade para armazenar 4 ml, com anticoagulante (EDTA), com dupla coleta por cada animal. Os tubos, depois de identificados, foram armazenados em ambiente refrigerado com gelo e uma amostra coletada simultaneamente de cada animal foi transportada para dois laboratórios veterinários de análises clínicas, para processamento.

A metodologia para a determinação dos valores hematológicos seguiu-se à descrição de BIRGEL e BENESI (1982). Para a avaliação da série vermelha (eritrograma), determinaram-se: o volume globular (VG), a hemoglobinometria (Hb), a hematimetria (Ht), a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), o

volume corpuscular médio (VCM) e a hemoglobina corpuscular média (HCM). Os cálculos desses índices foram realizados conforme método de WINTROBE (LEE, 1993). A diferenciação e contagem de leucócitos foi feita em câmara de Neubauer, enquanto que a análise do hematócrito das amostras foi avaliada através da técnica de microhematócrito (BIRGEL e BENESI, 1982). A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em esfregaços sanguíneos corados pelo método Panótico Rápido e examinados ao microscópio óptico, com objetiva de imersão e aumento de mil vezes, conforme Arouca et al. (2000).

Os resultados foram organizados em planilha (Apêndice 2) e expressos em termos de média e desvio padrão (DP). Os valores médios e DP obtidos no presente estudo foram comparados com os resultados previamente publicados para a espécie *H. hydrochaeris*. Além dos testes não-paramétricos, foram utilizados ANOVA bidirecional e pós-teste de Bonferroni, com nível de significância de $P < 0,05$. O teste T foi utilizado para comparações entre as capturas e recapturas. As diferenças foram consideradas significativas se $P < 0,05$.

Resultados

Durante a fase inicial do monitoramento e até setembro de 2014, eram avistados três agrupamentos de capivaras, com cerca de quinze animais cada. No final do verão e no início da primavera, eram encontrados filhotes junto a todos os grupos. A partir de fevereiro de 2015, os grupos foram reduzidos a apenas um, onde se localizava a ceva e não foram mais avistados animais jovens. Os resultados das análises realizadas neste estudo foram dispostos em valores individuais para cada parâmetro e a contagem sanguínea, sendo eritrograma (Tabela 1), leucograma absoluto e relativo (Tabela 2).

Tabela 1- Limites de Ht - Hematocrito (%); Hm - hematimetria ($\times 10^6 / \mu\text{L}$); Hbm - Hemoglobinometria (g / dl); VCM - Volume Corpuscular Médio (fL); MCHC – Concentração Hemoglobina Corpuscular Média (%); MCH - Hemoglobina Corpuscular Média (pg); P - Plaquetas ($\times 10^3 / \text{mm}^3$); PPT – Proteína Plasmática Total (g / dl)., Média e Desvio Padrão (DP) de sangue de capivaras (*Hydrochaerus hydrochaeris*).

	Ht(%)	Hm ($\times 10^6 / \mu\text{L}$)	Hm (g/dl)	CM (fl)	CHCM (%)	HCM (pg)	P($\times 10^3$)	PPT (g/dl)
Mínimo	23	1,37	8,1	117,6	29,3	38,3	2	5
Máximo	45,3	3,39	13,8	167,88	35,9	46,2	42	219
Média	42,6	2,72	11,78	135,9	31,7	42,6	25,8	106
DP	3,54	0,31	0,97	8,45	1,16	1,73	10,5	59,7

Tabela 2 Limites dos valores absolutos e relativos (%) de: BAS - Valores de Basófilos ($/\mu\text{L}$); EOS - Valores de eosinófilos ($/\mu\text{L}$); SEG Valores segmentados ($/\mu\text{L}$); LIN - Valores de linfócitos ($/\mu\text{L}$); MON - Valores de monócitos ($/\mu\text{L}$). Médias e desvios padrão (DP) de sangue de capivaras (*H. hydrochaeris*).

	BAS $/\mu\text{L}(\%)$	EOS $/\mu\text{L}(\%)$	LIN $/\mu\text{L}(\%)$	SEG $/\mu\text{L}(\%)$	MON $/\mu\text{L}(\%)$
Mínimo	0	0	520(10)	6375(29)	45(0,01)
Máximo	0	312(10)	4558(68)	1595(89)	507(13)
Média	0	92(2)	2019(37)	3169(57)	190(!)
DP	0	68,8(1,5)	768(10,5)	958(10,9)	117,2(1,5)

Os resultados dos parâmetros de eritograma e leucograma foram comparados com os dados de literatura por meio de sua média, valores máximo e mínimo, e desvio padrão, estabelecidos a partir dos números de amostras de cada autor (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 Dados de média e desvio padrão (DP) do eritrograma de *H. Hydrochaeridae* com dados eritrograma de média e desvio padrão (DP) de outros relatos científicos.

	n	HM x10e6/ μ L (DP)	HB g/dL (DP)	HT (DP)	VCM fL (DP)	HCM Pg (DP)	CHCM (DP)	Pqt 10 ³ /mm ³ (DP)	PPT (DP)
Aroucaetal2000	11	3,68 (0,28)	15,22 (0,97)	17,84 (3,4)	132,21 (5,09)*	41,39 (1,53)*	3,45 (0,12)*	316,6 (160,2)	6,4 (0,3)
Munhoz-Montoya2001	35	3,19 0 (1,57)	14,32 (1,6)	42,23 (1,52)	133,53 (5,92)	45,57 (2,28)	3,44 (2,20)		
VHedjenetal2003np	21	3,13 (0,31)	14,86 (1,64)	10,11 (1)	154,92 (19,5)	47,85 (6,7)	6,48 (0,38)		
VHedjenetal2003par	37	2,81 (0,62)*	14,33 (1,93)	15,25 (2,3)	149,98 (20,48)	52,63 (9,72)	12,99 (1,54)		
Madellaetal2006	14	4,5 (0,2)	13,5 (0,5)*	5,66 (0,28)*	90,2 (1)	30,1 (0,7)	4,66 (0,14)		
Corredor-matus2010	42	4,06 (0,83)	14,05 (1,54)	5,94 (2,20)*	109,93 (19,20)	35,88 (6,28)	4,59 (0,03)	266,37 (41,55)	5,91 (0,58)
Monicaetal	12	2,86 (0,29)*	12,129 (0,83)*	4,62 (0,46)*	135,03 (9,26)*	42,68 (2,17)*	3,81 (0,25)*	106,01 (59,73)	6,42 (0,51)

Legendas e unidades: n – número amostral; (SD) – desvio padrão; (np) – cativoiro não parasitado; (p) – cativoiro parasitado; Hm - hematimetria (x106 / μ L); Hb - Hemoglobinometria (g / dl); Ht - Hematocrito (%); VCM - Volume Corpuscular Médio (fL); CHCM – Concentração Hemoglobina Corpuscular Média (%); HCM - Hemoglobina Corpuscular Média (pg); Pqt - Plaquetas (x10³ / mm³); PPT – Proteína PlasmáticaTotal (g / dl). * indica significância entre parâmetros p<0,05.

Tabela 4 Valores médios e Desvio Padrão de comparação de leucograma com autores literatura científica.

	n	LE/ μ L(DP)	Eos/ μ L(DP)	Het/ μ L(DP)	Mon / μ L(DP)	Lin/ μ L(DP)	Bas/ μ L(DP)
Aroucaetal2000	11	4941 (2025,03)*	156 (80,70)	2214 (548,10)R*	205 (87,32)	2345 (932,50)*	20 (24,04)
Munhoz-	35	5400 (3100)	1570 (590)	5189 (3.06)	0	4226 (321)	0*
Montoya2001							
VHedjenetal2003np	21	1.1629 (2703,89)	986 (603,54)	4700 (2180,10)	1187 (751,61)	4734 (1842,32)	125 (108,12)
VHedjenetal2003par	37	1.0692 (2041,54)	2435 (1422,19)	1649 (583,68)	974 (717,36)	5386 (2200,19)	158 (64,90)
Madellaetal2006	14	5300(1771,11)*	3500(1700,00)	3660(1990,00)	150 (210)*	5890 (1960)	0*
corredor-matus2010	42	8979 (3918,64)	87 (75,34)*	5213 (769,09)	314 (243,38)	9853 (811,99)	79 (93,47)
Monicaetal	12	5288,2 (1779,45)*	62 (60,70)*	2810 (1025,22)*	185 (123,87)*	2231 (1169,35)*	0*

Legendas e Unidades: LG - Leucometria Global média ($\times 10^3 / \mu$ l); BAS - Valores absolutos médios de basófilos (μ l); EOS - Valores absolutos médios de eosinófilos (μ l); Het Valores absolutos médios heterófilos (μ l); LIN - Valores absolutos médios de linfócitos (μ l); MON - Valores absolutos médios de monócitos (μ l). * indica significância entre parâmetros $p < 0,05$.

Também foram comparados dados entre primeira e segunda captura dos animais recapturados, que foram submetidos à análise estatística (Tabelas 5 e 6). A média de perda de peso dos animais recapturados entre a primeira e a segunda captura foi de 8,22%, sendo significativamente inferior.

Tabela 5 Limites de Hm, Hg, Ht, VCM, HCM, CHCM, Pqt e PPT, média, máx, mín e desvio padrão (DP) de capivaras de primeira captura (1) e segunda captura (2).

Animal	gs	p 1	p 2	Hm 1 x106/ μ L	Hm 2 x106/ μ L	Hg 1 (g/dL)	Hg 2 (g/dL)	Ht 1 (%)	Ht 2 (%)	VCM 1 (fL)	VCM 2 (fL)	HCM 1 (g/dL)	HCM 2 (g/dL)	CHCM (g/dL)	CHCM 2 (g/dL)	Pqt 1 10 ³ /m	Pqt 2 10 ³ /mm ³	PPT g/dL	PPT g/dL
0195	m	48	43	2,42	3,21	11,1	13	34,9	44,3	144,5	138,2	45,8	40,4	31,8	29,3	117	153	5,4	6
5882	m	30	30	2,7	3,02	11,4	12,5	39	42	144,4	139,4	42,2	41,3	29,6	29,7	50	60	6,4	5,8
2857 ₉₉	m	35	27	2,81	3,21	11,8	13	40,5	44,3	144,3	138,2	41,8	40,4	30,3	29,3	211	38	7,2	6
1356	f	37	35	3,02	3,3	12,5	13,8	42	45,3	139,4	137,4	42,6	41,8	29,7	30,4	60	116	5,8	6
2748	f	52	50	2,69	2,61	12,4	12,2	39,3	34	146,1	130,3	46	46,2	31,5	35,9	174	198	6,2	6,6
2288	m	35	32,5	2,55	2,57	10,7	11	35,6	32	139,8	124,5	41,9	42	30	34,4	104	176	6	6,6
média		39,5	36,3*	2,70	2,99*	11,7	12,6*	38,6	40,3	143,1	134,7*	43,4	42,0	30,5	31,5	119	123,5	6,2	6,2
máx		52	50	3,02	3,3	12,5	13,8	42	45,3	146,1	139,4	46	46,2	31,8	35,9	211	198	7,2	6,6
mín		30	27	2,42	2,57	10,7	11	34,9	32	139,4	124,5	41,8	40,4	29,6	29,3	50	38	5,4	5,8
DP		8,55	8,66	0,21	0,32	0,72	0,95	2,77	5,80	2,78	5,96	1,97	2,16	0,94	2,88	63,2	64,15	0,6	0,3

Legendas e unidades: gs – gênero sexual; p – peso; Hm - hematimetria (x106 / μ L); Hb - Hemoglobina (g / dl); Ht - Hematocrito (%); VCM - Volume Corpuscular Médio (fL); CHCM – Concentração Hemoglobina Corpuscular Média (%); HCM - Hemoglobina Corpuscular Média (pg); Pqt - Plaquetas (x10³ / mm³); PPT – Proteína Plasmática Total (g / dl). * indica diferença significativa entre os valores das duas coletas < 0,05.

Tabela 6 Limites dos valores relativos de LG, HET, EOS, LIN, BAS E MON, média, mín e desvio padrão (DP) de capivaras de primeira captura (1) e segunda captura (2).

animal	gs	p 1	p 2	LG 1 (x103/ μ L)	LG 2 (x103/ μ L)	HET 1 (%)	HET 2 (%)	EOS 1 (%)	EOS 2 (%)	LIN 1 (%)	LIN 2 (%)	BAS 1 (%)	BAS (%)	MON 1 (%)	MON 2 (%)
0195	m	48	43	6.000	7.300	29	51	0	1	69	46	0	0	2	2
5882	m	30	30	7.400	4.400	38	75	2	0	38	23	0	0	1	2
2857	m	35	27	5.000	5700	36	46	2	1	60	51	0	0	2	2
1356	f	37	35	6000	4600	53	46	2	0	41	43	0	0	4	11
2748	f	52	50	5800	4200	69	63	0	0	28	27	0	0	3	10
2288	m	35	32,5	3700	3500	58	46	2	0	38	31	0	0	1	23
média		39,5	36,25*	5.650	4.950	47,17	54,5*	1	0	45,7	36,8*	0,00	0,00	2,2	8,3*
		0													
máx		52	50	7.400	7.300	69	75	2	1	69	51	0	0	4	23
mín		30	27	3700	3500	29	46	0	0	28	23	0	0	1	2
DP		8,55	8,66	1229,2	1354,6	15,28	12,01	1,03	0,52	15,50	11,36	0,00	0,00	1,17	8,31

Legendas e Unidades: LG - Leucometria Global ($\times 10^3$ / μ L); BAS - Valores Relativos de Basófilos (%); EOS - Valores Relativos de eosinófilos (%); SEG - Valores Relativos de Segmentados (%); LIN - Valores relativos de linfócitos (%); MON - Valores Relativos Monócitos (%). * indica diferença significativa entre os valores das duas coletas < 0,05.

Discussão

Os parâmetros hematológicos analisados nesse estudo foram estabelecidos a partir de um grupo de animais de vida livre, de idade, gênero sexual e estado de saúde variados. Os animais encontravam-se parasitados por ácaros da família Ixodidae e, durante todo o período das coletas, a região passava por longo período de seca, com reduzida oferta de alimento e água.

Os resultados do presente estudo, quando comparados estatisticamente com os da literatura, apresentaram valores semelhantes aos relatados em animais de vida livre (MADELLA et al., 2006) ou de cativeiro parasitados (VAN DER HEIDJEN et al., 2003), nos parâmetros, eritrócitos, hematócrito e leucócitos globais. Assim como expressado por Madella et al., (2006) fatores ambientais, estresse por captura, condições de manejo podem ser responsáveis por resultados semelhantes. Por sua vez, o número de heterófilos, eosinófilos e linfócitos correspondeu aos encontrados por Arouca et al. (2000) e Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010), em estudo de capivaras mantidas em cativeiro.

Eritrograma

O valor médio para eritrócitos foi semelhante ao reportado por Van der Heidjen et al. (2003) para animais em cativeiro parasitados, e inferiores aos de Arouca et al. (2000), Madella et al. (2006) e Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010). Provavelmente, a variação dos eritrócitos ocorreu em função da metodologia de processamento das amostras utilizada, dos fatores ambientais, como altitude e clima, da presença ou ausência de manejo (cativeiro ou vida livre, respectivamente) e da alimentação (JAIN, 1986).

O valor da hemoglobina média obtida neste estudo foi similar aos de Madella et al. (2006) e inferior aos valores reportados por Arouca et al. (2000), Muñoz e Montoya (2001), Van der Heidjen et al. (2003) e Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010). Arouca et al. (2000) sugerem que esta diferença observada pode ser devida ao tipo de alimentação ou às técnicas utilizadas, tais como: hematina ácida, oxihemoglobina e a cianometahemoglobina, com margem de erro de 15%, 10% e de 1 a 2%, respectivamente. A inferioridade nos valores pode ser devida não só às melhores condições dos animais mantidos em cativeiro, por receberem cuidados de manejo e alimentação, mas também ao fato de que a coleta foi feita durante um

período de seca prolongada na região do Rio Doce (2014-2015), com progressiva escassez de alimento e de água, sendo que o lago onde se realizou o estudo secou ao final de 2015, resultando em pobre oferta alimentar e consequente estado de anemia.

O valor médio obtido para o hematócrito foi compatível com Madella et al. (2006) e inferior às médias encontradas por Arouca et al. (2000) Van der Heidjen et al. (2003), apesar da menor altitude, que foi mais alta em todos os estudos consultados e pode ser devida ocorrência de manejo dos animais em cativeiro, uma vez que os animais presentemente estudados se encontravam sob condições ambientais desfavoráveis e parasitados.

A média dos índices hematológicos VCM, HCM e CHCM apresentou-se inferior às apresentadas por Muñoz e Montoya (2001) e Van der Heidjen et al. (2003), com relação aos animais parasitados por carrapatos, e superior aos relatados por Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010) e Madella et al., (2006). Resultados foram correspondentes aos obtidos por Arouca et al. (2000). Em razão do VCM refletir volume médio de muitas células, um valor dentro da faixa normal pode ocorrer em indivíduos cujo tamanho de glóbulos vermelhos varia e inclui células microcíticas e macrocíticas (JAIN, 1986), refletindo uma situação de anemia normocítica normocrômica nos animais estudados, associada, entre outras coisas, com carências nutricionais ou espoliação parasitária ou por microorganismos infecciosos (THRALL, 2007),

Leucograma

Os valores de leucócitos globais foram inferiores aos reportados por Van der Heidjen et al. (2003) e Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010). Porém, semelhantes aos encontrados por Arouca et al. (2000) e Madella et al. (2006). Isto pode ser devido ao número diferente de leucócitos ser significativamente influenciado pelo local da venopunção, pela faixa etária e pela atividade muscular (JAIN, 1986). Assim como os animais estudados por Madella et al. (2006), por ser de vida livre, *in situ*, as capivaras deste estudo, além de sofrerem o estresse causado pela captura, podem ter sido mais expostas a antígenos ambientais, uma vez que não estão sujeitas a manejo zootécnico e sanitário, podendo desenvolver um sistema imunológico particular para sua defesa, assim como discutido por Madella et al. (2006).

Para os heterófilos, o valor médio encontrado foi superior aos valores relatados por Van der Heidjen et al. (2003), Muñoz e Montoya (2001), Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010) e Madella et al. (2006), e similar ao de AROUCA et al. (2000). Quanto ao número de linfócitos, o valor médio foi inferior aos relatados, se equivalendo a Corredor-Matus (2010). Nesse caso, a coleta feita após anestesia dissociativa provavelmente anulou o efeito do estresse agudo causado pela captura, no entanto, não ocultando a heterofilia com linfopenia, resultado do estresse crônico, mediado por glicocorticoides, a que estavam submetidos os animais estudados. Uma vez mais, tais fatores são altamente relacionados com o clima quente e seco da região, com redução de oferta alimentar e parasitismo.

O valor médio dos eosinófilos foi semelhante ao encontrado por Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010), superior ao valor descrito por Muñoz e Montoya (2001) e inferior ao encontrado por Van der Heidjen et al. (2003), mesmo nos altamente parasitados, que podem apresentar eosinofilia relacionada com parasitismo. Embora as capivaras utilizadas no presente estudo estivessem parasitadas, o baixo valor de eosinófilos pode se relacionar ao estresse crônico devido à falta de alimento e altas temperaturas a que estiveram submetidas. O valor médio de monócitos foi significativamente inferior ao relatado por, Arouca et al. (2000), Muñoz e Montoya (2001) e Van der Heidjen et al. (2003) e similar ao de Madella et al. (2006), com capivaras de vida livre. Não foram encontrados basófilos, concordando com Muñoz e Montoya (2001) e Madella et al. (2006). Contudo Arouca et al. (2000), Van der Heidjen et al. (2003), Corredor-Matus e Rodríguez-Pulido (2010) relataram valores para basófilos. Alguns fatores, que podem influenciar na diferença desses parâmetros, é o estado sanitário e físico, atividade física realizada e estado nutricional (GOULART, 2006, CORREDOR-MATUS e RODRÍGUEZ-PULIDO, 2010).

De um modo geral, ao se analisarem as alterações hematimétricas e leucocitárias encontradas pelo presente estudo, pode-se inferir que a espoliação pelo parasitismo e condições ambientais adversas afetam diretamente a fisiologia dos animais estudados, uma vez que o eritrograma indica fatores como anemia e desnutrição, enquanto que leucócitos estão relacionados com estresse agudo ou crônico e estado imunológico. As alterações encontradas por este estudo suportam a os achados de Van der Heidjen et al. (2003) para animais parasitados e Madella et al. (2006) e são fundamentais para auxiliar na avaliação clínica de capivaras, porém, só

se torna utilizável, quando se dispõe de parâmetros confiáveis da sua fisiologia. Para que tais parâmetros sejam concretos, é necessária a avaliação de fatores extrínsecos, que podem levar a modificações dos resultados hematológicos dos animais.

Ao se comparar os resultados encontrados pela comparação entre os resultados hematológicos dos animais recapturados, valores médios de hemáceas e hemoglobina foram maiores na segunda captura, enquanto que VCM foi mais baixo, refletindo o aumento do estado de desidratação e de diminuição de resposta eritropoiética nos animais na segunda captura. No leucograma, heterofilia, eosinopenia, linfocitopenia e monocitose, indicando estresse crônico, mediado por catecolaminas. Esses resultados refletiram as alterações ambientais, decorrentes da seca e deterioração do ambiente, como o desaparecimento dos lagos e diminuição de oferta alimentar, bem como, mais tarde foram seguidos por ausência de novos nascimentos, diminuição gradativa do número de animais avistados no grupo, acarretando a possibilidade de avaliação precoce de prejuízos fisiológicos acumulativos, por meio do hemograma e consequências de longo prazo para a saúde dos indivíduos, o que pode interferir diretamente na sobrevivência de uma população.

Conclusão

Fatores ambientais, climáticos e intervenção humana podem alterar valores hematológicos das capivaras e interferir na sua fisiologia, antes da ocorrência de alterações nos parâmetros ecológicos dos animais, o que torna o conhecimento destes parâmetros valiosos para promover uma avaliação precoce da saúde de uma população.

Os mesmos fatores, no entanto, podem dificultar o estabelecimento de valores de referência para hematologia de uma determinada espécie e sendo necessários mais estudos para aumentar a compreensão desse parâmetro fisiológico.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo a pesquisa do estado do ES, FAPES, pelo auxílio financeiro à pesquisa e ao Instituto Federal de Educação do ES, IFES- Itapina pelo fundamental e irrestrito apoio logístico.

Referências

ALHO, C. J. R., 1986. Criação e manejo de capivaras em pequenas propriedades rurais. Brasília: *Embrapa*, 39 p.

ALHO, C. J. R., CAMPOS, Z. D. S., GONÇALVES, H. C., 1987. Ecologia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I Habitats, densidades e tamanho de grupo. *Revista Brasileira de Biologia*, 47 p.

AROUCA, M. E., MIRANDA, L. B., LOPES, R. S., TAKAHIRA, R. K., KOHAYAGAWA, A., CIARLINI, P. C., OBA, E., 2000. Valores hematológicos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) criadas em cativeiro no município de Botucatu, SP. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 813-817. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000500012&lng=en&nrm=iso>. access on 23 Oct. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000500012>.

BIRGEL, E.H.; BENESI, F.H., 1982. *Patologia Clínica Veterinária*. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária. 346 p.

BRITO, T. T.; PONTES DA SILVA, B. F.; RAMOS, H. E. dos A.; SILVA, J. G. F. da.; PANTOJA, P. H. B.; MAIA, I. F.; THOMAZ, L. B., 2015. Análise climática do trimestre julho a setembro de 2015. *Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo*, Vitória, v. 1, n. 3, p 4-22 a.

BRITO, T. T.; PONTES DA SILVA, B. F.; PANTOJA, P. H. B.; RAMOS, H. E. dos A.; SILVA, J. G. F. da.; MAIA, I. F.; THOMAZ, L. B., 2015. Análise climática do trimestre outubro a dezembro de 2015. *Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo* v. 1, n. 4, p 4-24 b.

CORREDOR-MATUS, J. R., & RODRÍGUEZ-PULIDO, J. A., 2010. Haematic and metabolic study of chiguiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in captivity. *Orinoquia*, 14, p 95-109.

GROTTO, H. Z. W.; LOPES, A. C.; GROTTO, H. Z. W., 2008. Interpretação clínica do Hemograma. São Paulo: *Editora Atheneu*.

HAWKEY, C.M.; DENNET, T.B., 1989. Comparative veterinary haematology. *Ipswich: W. S. Cowell*. 192 p.

LOPES, S. T. D. A.; BIONDO, A. W., & SANTOS, A. D., 2007. Manual de patologia clínica veterinária. Santa Maria: *UFSM-Universidade Federal de Santa Maria*.

MADELLA, D. A., RODRIGUES NETO, E. J., FELISBERTO, M. E., SOUZA, C. E., 2006. Valores hematológicos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) rodentia: Hydrochoeridae) de vida livre na região de Campinas-SP. *Ciência Rural*, v. 36, n. 4, p. 1321-1320.

MARTINS, M. I. C., 2014. *Caracterização hematológica e bioquímica sérica em carnívoros silvestres capturados no sudeste de Portugal*. Lisboa: Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Tese de Doutorado.

MILAGRES, B. S., 2010. *Pesquisa de Rickettsia em animais sinantrópicos e domésticos em seus ectoparasitos em duas áreas de baixa endemicidade para febre maculosa brasileira da região leste de Minas Gerais, de 2005-2007*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais.

MOREIRA, J.R., PIOVEZAN, U., 2005. Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos 155. p 23.

MUÑOZ, K. D., MONTTOYA, E. G., 2001. Valores hemáticos del ronsoco (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en cautiverio en la Amazonía Peruana. *Rev Inv Vet Perú*. v. 12, n. 1.

RODRIGUES, M. V., 2013. Aspectos Ecológicos e Controle Reprodutivo em uma População de Capivaras Sinantrópicas no Campus da Universidade Federal de Viçosa (tese doutorado em Medicina Veterinária) -Viçosa, MG.

SANDOVAL, E., MORALES, G., JIMÉNEZ, D., PINO, L. A., & MARQUEZ, O., 2007. Effect of antihelmintic and antianemic treatments on gain weight and haematochemical indicators in tropical sheep infected under natural conditions *Zootechnia Trop.*, 25(4): 285-290.

SILVA, E.M.N.; SILVA, G.A.; SOUZA, B.B., 2010. Influência de fatores ambientais sobre a resposta fisiológica e a produção de leite. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/FatoresAmbientais/index.htm>. Acesso em: 1/4/2016.

SILVA, L. M. A., 2014. *Influência da pressão antrópica sobre a saúde da fauna silvestre nativa brasileira no contexto de enfermidades parasitárias*. Faculdade de Veterinária Santa Maria - Porto Alegre. 45p Monografia de Graduação em Medicina Veterinária.

THRALL, M. A., 2007. *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. Editora Roca.

VAN DER HEIDJEN, K.M., SZABO, M.P.J., MATUSHIMA, E.R., VEIGA, M.L., SANTOS, A.A., EGAMI, M.I., 2003. Valores hematológicos e identificação morfo-citoquímica de células sanguíneas de capivaras (*Hydrochoerus hydrochoeris*) parasitadas por carrapatos e capivaras livres de infestação. *Acta Scientiarum Anim. Sci.* 25, 143–150.

WORWOOD, M.; DACIE, S. J. V.; LEWIS, S. M., 1995. Practical haematology. *Practical haematology*, Hong Kong: Churchill Livingstone, 437-77

CAPÍTULO II

OCORRÊNCIA DE IXODÍDEOS PARASITAS DE CAPIVARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris* LINNAEUS, 1766) EM REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO SUDESTE DO BRASIL. Estruturado para publicação na Revista Veterinary Parasitology,

Resumo

Condições ambientais são determinantes da distribuição e da abundância de uma espécie, e as interações interespecíficas, como o parasitismo, são influenciadas por essas condições. Áreas antropizadas, onde há maior probabilidade de contato entre o homem e populações de animais silvestres e domésticos, podem indicar importantes zonas de risco à saúde humana. O presente estudo teve como objetivo avaliar a carga parasitária de ixodídeos em dois grupos familiares de capivaras e nos respectivos ambientes, tendo sido amostrados remanescentes de Mata Atlântica sob diferentes condições ambientais, no estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. Uma das áreas de estudo se localiza em área rural, onde as capivaras mantêm contato com animais domésticos e com o homem; e a outra consiste em remanescente urbano, em área adjacente ao aeroporto de Vitória, sem contato direto com animais domésticos ou população humana. As capivaras são reconhecidos reservatórios de doenças de importância em saúde pública, entre elas riquetsioses, como a Febre Maculosa do Brasil, que têm como principais vetores os carrapatos e, por sua sinantropia, podem representar um importante agente na dispersão de zoonoses. Coletas em capivaras capturadas *in situ* apresentaram carrapatos da espécie *Amblyomma dubidatum* no fragmento urbano em metade dos animais avaliados e nenhuma coleta ambiental, enquanto que a todos os espécimes capturados na região rural se apresentavam parasitados por *Amblyomma sculptum*, com elevada abundância das fases não parasitárias deste carrapato no ambiente. O grau de isolamento do grupo de capivaras da área urbana, mantida artificialmente isolada por muros e grades, possibilitando a movimentação de apenas pequenos vertebrados com outros fragmentos, pode explicar a reduzida quantidade de carrapatos encontrados. Os resultados da área rural, por sua vez, refletem a íntima associação desses roedores com seus parasitos, especialmente em ambiente degradado, onde há melhores condições para a

sobrevivência desses ácaros. Conclui-se que fatores ambientais podem interferir na relação de abundância hospedeiro/parasito, que *A. sculptum* é a espécie prevalente na região rural, e que surtos de zoonoses podem ocorrer na área urbana, uma vez que *A. dubidatum* é relacionando à transmissão de riquetsioses, caso haja redução do isolamento desta área, aumentando de contato desses animais com carrapatos.

Palavras-chave: Parasitismo, Patógenos, Medicina da Conservação, *Amblyomma dubidatum*, *Amblyomma sculptum*, degradação ambiental.

Introdução

Há tempos é conhecida a relação de parasitismo entre carrapatos da família ixodidae e capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* LINNAEUS, 1766) (Horta et al., 2006; Estrada et al., 2006; Labruna, 2006). Wendt (2009), em revisão de literatura, apresenta uma descrição da presença de ectoparasitos em capivaras de ambiente natural, em diferentes localidades na América do Sul, como Venezuela, Argentina, Colômbia e Brasil, onde relaciona diversas espécies da família Ixodidae, como *Amblyomma cajennense*, *A. cooperi*, *A. coelebs*, *A. dissimile*, *A. dubidatum*, *A. nitens*, *A. tigrinum*, *A. oblongoguttatum*, *A. lutzi*, *A. brasiliense*, *A. parvum*, *A. striatum*, *A. lutzi* e *A. triste*, e ácaro *Anocenter nitens*. Embora, carrapatos rígidos neotropicais, conhecidos como parasitos ocasionais, sejam capazes de parasitar diversas espécies, especialmente em suas fases imaturas, quando na fase adulta, a maioria é espécie específico (Nava et al., 2013; Nava e Guglielmone, 2012; Esser et al., 2016). Estes parasitam exclusivamente animais silvestres e somente uma minoria, de 10 a 20%, pode ser encontrada parasitando animais domésticos e o homem (Serra-Freire et al., 2011), fato que se torna mais evidente, quando observado em um habitat que tenha sofrido poucas alterações. Nesse contexto, os patógenos transmitidos por esses artrópodes mantêm-se em equilíbrio (Peterka, et al., 2012).

A infestação parasitária por ácaros da família Ixodidae é mais alta em ambientes degradados (Labruna, 2009; Almeida et al., 2012; Peterka et al., 2012). Nava e Guglielmone (2012) consideram a influência do ambiente mais importante do que as espécies hospedeiras, e inferem que, possivelmente, fatores ecológicos, como tempo e tipo de ciclo biológico dos ácaros, sua fenologia e o tempo que passam no

ambiente, estejam relacionados com o aumento no parasitismo. No ambiente, observa-se uma correlação inversa na quantidade de ácaros das fases imaturas até as mais maduras (Serra-Freire et al., 2011). A postura, única, libera grande quantidade de ovos, o que corrobora com a manutenção da população, por causa de seus muitos predadores, entre eles aves, aranhas e formigas, que reduzem drasticamente o número de adultos (SERRA-FREIRE et al., 2011). No entanto, ao encontrar condições ambientais favoráveis, as larvas podem sobreviver por anos, em diapausa, à espera de um hospedeiro (Cabrera et al., 2009).

Os principais fatores relacionados com as alterações nos ecossistemas e, conseqüentemente, na redução da biodiversidade estão relacionados com a pressão antrópica (Keesing et al., 2010; Salked et al., 2013; Civitello et al., 2015). Os processos de fragmentação aumentam o contato do homem e animais domésticos com os animais silvestres, o que provê um fator de risco para a propagação de enfermidades zoonóticas (Keesing et al., 2010). A pressão de seleção, nesses ambientes, propicia a dominância de patógenos que se adaptem a essas novas condições e, devido à baixa variabilidade genética, a vida selvagem se torna mais susceptível a essas doenças, o que pode ser explicado por duas situações passíveis de desencadear o efeito de diluição (Olstfeld e Kessing, 2000; Keesing et al., 2010; Olstfeld, 2013; Salked et al., 2013; Civitello et al., 2015). Primeiramente, uma menor biodiversidade aumenta a probabilidade de que os carrapatos se alimentem em um hospedeiro não específico (Olstfeld e Kessing, 2000). Enquanto que, por outro lado, quando há elevada diversidade de hospedeiros, ocorre diluição no impacto de hospedeiros mais competentes, reduzindo as interações entre estes e carrapatos e subsequente risco de doença (Keesing et al., 2010; Salked et al., 2013; Civitello et al., 2015).

A capivara, por sua vez, tem sido reportada como hospedeiro amplificador de *Rickettsia rickettsii* (Horta et al., 2006; Estrada et al., 2006; Labruna et al., 2006; Souza et al., 2009; Szabó et al., 2013), agente causador da Febre Maculosa do Brasil, importante zoonose associada a mortes em regiões de ocorrência de populações de capivaras.

As populações de capivaras do estado do Espírito Santo encontram-se em ampla expansão, a exemplo do que já ocorre na maioria das regiões brasileiras, exceto no Rio Grande do Sul e no Nordeste (Estrada et al., 2006; Milagres, 2010). Ao que tudo indica, a derrubada de mata nativa, bem como mata ciliar, para a formação

de pasto, tem possibilitado o rápido crescimento de suas populações, pela oferta de novos e mais atrativos alimentos (Milagres, 2010).

No Brasil, atualmente, 69 espécies de carrapatos são conhecidas e destas, 20 foram reportadas no estado do Espírito Santo (Acosta et al., 2016), parasitando animais domésticos e silvestres.

Recente descrição taxonômica classificou o taxon *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) em seis espécies válidas nas Américas, *A. cajennense* (*strictu sensu*), *A. interandinum*, *A. mixtum*, *A. patinoi*, *A. sculptum*, e *A. tonelliae* (Nava et al., 2014), que em conjunto são denominados *A. cajennense* ou *A. cajennense* (*sensu lato*) (Nava et al., 2014; Martins et al., 2016). No Brasil, apenas duas espécies desse complexo, o *A. cajennense* (*s.s.*) e o *A. sculptum* se encontram representadas, embora, no Espírito Santo, não haja descrição de *A. cajennense* (*s.s.*) (Acosta et al., 2016; Martins et al., 2016). A distinção entre essas duas espécies se dá, mais facilmente, pela morfologia da abertura genital das fêmeas, que, no *A. cajennense* (*s.s.*) é em forma de V e em *A. sculptum* em formato de U (Nava et al., 2014).

O *Amblyomma sculptum* tem sua distribuição relatada no Espírito Santo, dentre outros estados brasileiros (Acosta et al., 2016; Martins et al., 2016; Nava et al., 2014) e é considerado por alguns autores a espécie de maior ocorrência em capivaras, além de ser encontrada em outros animais (Bastos et al., 2016).

O presente estudo descreve e discute comparativamente o parasitismo por ácaros da família Ixodidae em duas famílias de vida livre de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) ocorrentes em região de Mata Atlântica, no Espírito Santo, sudeste do Brasil, inseridas em diferentes contextos, rural e urbano e interferência antrópica, com vistas a identificar a importância desses hospedeiros/parasitos no risco de transmissão de zoonoses com eles relacionados.

Material estudado, descrição de área, métodos, técnicas

Para o desenvolvimento do estudo foram coletados carrapatos diretamente dos animais e do ambiente de dois grupos familiares de *H. hydrochaeris*, inseridos em diferentes remanescentes de Mata Atlântica, distantes 150 km entre si. Uma das áreas de estudo se localiza em área rural, onde as capivaras mantêm contato com animais

domésticos e com o homem; e a outra consiste em remanescente urbano, em área adjacente ao aeroporto de Vitória, sem contato direto com animais domésticos ou população humana. Após monitoramento, nos ambientes rural e urbano, foi implementada ceva com cana-de-açúcar, milho e sal mineral e construído um brete de captura para manejo dos animais às margens dos lagos de maior repasto das capivaras. Foi realizado monitoramento diário e por armadilhas fotográficas da ceva no período experimental, que se estendeu de agosto de 2013 a janeiro de 2017.

Área rural

A área de estudo era localizada à margem do Rio Doce, em Itapina, distrito de Colatina, na região noroeste do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil, (19°29'46" S 40°45'19" W). O local de pesquisa apresentava uma grande quantidade de corpos d'água, além de áreas de pasto, plantações e mata. A sua área total era de 300 hectares, onde grupos familiares de capivaras mantinham contato, com o homem e animais domésticos (equinos, caninos e felinos – ocasionalmente, e de forma contínua com ovinos e suínos – separados por cercas de arame). Dois casos de morte humana por febre maculosa foram registrados (notificações 2910867 de 15/08/12 2012 e 2910866 de 13/08/12) (Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net).

O período de estudo se estendeu de março de 2013 a outubro de 2015, durante o qual, a região passou por longa estiagem, acumulando um desvio negativo de 50 a 75% abaixo do volume de chuva normalmente esperado, somado a altas temperaturas históricas (Britto et al., 2015a; Britto et al., 2015b).

Para manejo dos animais, foi implementada ceva com oferta de cana-de-açúcar, espigas de milho e sal mineral, ofertada a cada 2 dias e construído brete de captura às margens de um lago contíguo à região de maior ocorrência de repasto de uma família de capivaras. Após se habituarem à ceva (sessenta dias), os animais foram capturados por fechamento do brete, no momento de maior frequência destes em seu interior, e manipulados imediatamente, sendo conduzidos ao corredor de afunilamento especialmente desenvolvido para diminuição do estresse no momento da contenção física e sedados com associação de cloridrato de cetamina/cloridrato de xilazina na dose de 2,5 mg/kg e 0,5 mg/kg respectivamente, por via intramuscular, através da tela do alambrado, de forma a reduzir o estresse de captura. O

monitoramento do momento do acesso dos animais na ceva foi feito remotamente, por meio de câmera IP e antena parabólica ponto a ponto (Figuras 1 e 2), projetado e elaborado especialmente para o estudo (Apêndice 1). O projeto contou com autorização formal dos órgãos: INFRAERO, ICMBIO (SISBIO nº 38566-3) e Comitê de Ética da Universidade Vila Velha (UVV 277-2013).



Figura 1 Câmera de monitoramento remoto e antena de transmissão de sinal sem fio, instalada no brete de ceva, viabilizando o fechamento remoto da porta, no momento da captura.



Figura 2 Animais dentro do brete, monitorados remotamente, momentos antes

do fechamento do portão. À direita da porta de entrada, nota-se o corredor de afunilamento para contenção individual e manipulação do animal para sedação.

Para compor a unidade experimental foram examinados dez animais *in situ*, de um grupo composto por quinze animais avistados, em média, sendo alguns recapturados, identificados por microchip implantado na região subcutânea interescapular. No total foram manipulados seis machos, incluindo o macho alfa, quatro subadultos e um adulto periférico e quatro fêmeas, delas duas adultas e duas subadultas. Foram realizadas quatro campanhas em diferentes estações do ano (Tabela 1). Recapturas foram incluídas no número amostral (n= 16). A temperatura ambiental média de todas as quatro datas de coleta foi acima de 35° C, sendo o pico de 47,5° C.

Tabela 1 Dados de coleta nos animais, registrando a data, o número de animais capturados, gênero sexual, captura/recaptura, peso e presença de carrapatos.

Data	Animal	Gênero Sexual	Obtenção	Peso	Parasitado(S/N)
17/03/15	2337	m	Captura	39,39	s
07/05/15	0195	m	Captura	48	s
	6210	f	Captura	40	s
	2857	m	Captura	35	s
	1661	f	Captura	50	s
	5882	m	Captura	30	s
17/08/15	0195	m	Recaptura	43	s
	2857	m	Recaptura	27	s
	5882	m	Recaptura	30	s
	1356	f	Captura	37	s
	2748	f	Captura	52	s
06/10/15	2288	m	Captura	35	s
	1356	f	Recaptura	35	s
	2748	f	Recaptura	52	s
	2288	m	Recaptura	32,5	s
	0995	m	Captura	75	s

Área urbana

A área urbana estava localizada dentro dos limites de propriedade do aeroporto de Vitória, ES (Coordenadas 20°14'47" S 40°16'47" W), e era composta por mata paludosa, com ocorrência de animais, vegetais e corpos d'água característicos dessa região. Grande parte da água disponível era proveniente de canais de

drenagem da estação de tratamento de água e esgotos da cidade, que cortavam a área estudada (Fig. 3). A Rodovia BR 101 atravessava esse fragmento, que do lado oposto era composto pela foz do Rio Santa Maria. Toda essa região era cercada por população humana, comércio e fábricas. A população de capivaras ali existente era fechada, uma vez que toda região era isolada por muros e alambrado e a região alagada se conectava com o outro lado do asfalto por uma estrutura de metal gradeado, permitindo somente a passagem de água e pequenos animais, como anfíbios, répteis e mamíferos menores.



Figura 3 Área do Aeroporto de Vitória e entorno. À esquerda, a foz do Rio Santa Maria. Seta branca indica ponto de construção do brete de contenção. Fonte: Google Earth.

O término da construção do brete de contenção no aeroporto foi em fevereiro de 2014, quando foram registradas visitas dos animais à ceva, no entanto, sem se alimentarem dos itens ofertados, o que permaneceu por todo período do estudo, impossibilitando a captura dos animais nessa área. Apenas dois animais foram capturados vivos, por meio de puçá, sendo dois filhotes neonatos. Dezoito animais foram avaliados *post mortem* pela equipe de controle de fauna do aeroporto. Por ser o monitoramento constante e metódico, os animais foram encontrados

imediatamente ou após poucas horas de ocorridos os óbitos, compondo o $n = 20$. O período amostral foi de agosto de 2014 a fevereiro de 2017.

A coleta de parasitos do ambiente se deu por meio de técnica de arrasto com flanela branca, percorrendo 10 transectos de 50 metros, a cada 2 meses, totalizando 8 coletas, em ambos os ambientes. quanto diretamente nos hospedeiros, em momento de manuseio. O material coletado foi acondicionado em tubos de ensaio com álcool isopropílico. As coletas diretamente nos animais foram procedidas com auxílio de pinça, no momento da manipulação dos animais. Como as coletas não exauriram o número de parasitos sobre os animais, foi apenas tabelada a presença ou não de carrapatos parasitando os animais, no entanto, foram separados por animal e conservados em álcool absoluto para futuras pesquisas.

A identificação dos parasitos adultos foi realizada por meio de lupa e microscópio óptico (aumento 40x.), e classificados por espécie, de acordo com chaves de identificação taxonômica (Barros-Battesti et al., 2006 e Nava et al., 2014). No entanto, as ninfas foram avaliadas, com base nas descrições não mensuráveis da chave dicotômica, proposta por Martins et al. (2006) e as conclusões de espécie tomadas por inferência, exclusão morfológica ou por distribuição geográfica relatada nas literaturas estudadas. As características avaliadas foram formato do idiossoma; posicionamento do sulco anal; cerdas do aloescudo; número de festões; presença ou não de ornamento em escudo dorsal; formato e posicionamento de olhos, sulco cervical, placa espiracular, capítulo, margem posterior, artículos e hipostômio; número e distribuição dos dentes nas fileiras. Os membros foram avaliados para a presença e forma de espinhos nas coxas I-IV; além da presença ou não de espinhos nos trocânteres.

O projeto foi com autorizado formalmente pelos órgãos: INFRAERO, ICMBIO (SISBIO nº 38566-3) e Comitê de Ética da Universidade Vila Velha (UVV 277-2013).

Resultados

As coletas no ambiente (Tabela 2) resultaram em captura discrepante de carrapatos entre as áreas rural e urbana, sendo esta última infrutífera, enquanto que

variável na região rural, e exclusivamente composta por larvas e ninfas. Formas adultas dos carrapatos foram colhidas apenas acidentalmente nos equipamentos de proteção individual utilizados pelos pesquisadores, na região do Rio Doce.

Tabela 2 Número de carrapatos coletados no ambiente da área rural, durante a fase experimental. Na área urbana não foram encontrados carrapatos.

Coletas	Rural
ago 14	273
set 14	576
nov 14	448
jan 15	376
mar 15	198
abr 15	278
jul 15	37
ago 15	84
Média	283,75
Máximo	576
Mínimo	37
Desvio padrão	180,94

Em todos os esforços de amostragem de captura de carrapatos nos animais da área rural, foram coletados carrapatos (Tabela 3).

Tabela 3 Coleta de Carrapatos em Capivaras na região do Rio Doce.

data	animal	gênero sexual	Obtenção	peso	Parasitado(s/n)
17/03/15	2337	m	Captura 1	39,39	s
07/05/15	0195	m	Captura 1	48	s
	6210	f	Captura 1	40	s
	2857	m	Captura 1	35	s
	1661	f	Captura 1	50	s
	5882	m	Captura 1	30	s
17/08/15	0195	m	Captura 2	43	s
	2857	m	Captura 2	27	s
	5882	m	Captura 2	30	s

	1356	f	Captura 1	37	s
	2748	f	Captura 1	52	s
	2288	m	Captura 1	35	s
06/10/15	1356	f	Captura 2	35	s
	2748	f	Captura 2	52	s
	2288	m	Captura 2	32,5	s
	0995	m alfa	Captura 1	75	s

Na área urbana, não houve captura dos animais nas armadilhas, por não se adaptarem à ceva, exceto dois recém-nascidos por rede de puçá, então as coletas foram feitas conforme o aparecimento de animais mortos, conforme descrito na tabela 4. De fevereiro de 2014 a setembro de 2016, nove animais foram examinados e não foram encontrados carrapatos. O período seguinte coincidiu com obras de expansão do aeroporto de Vitória, com supressão de fauna e redução de mais de 50% da mata paludosa e extinção dos canais de drenagem de água e esgoto da companhia de tratamento de águas daquela região. A partir de setembro de 2016 até o final do período de registro deste estudo, em fevereiro de 2017, aumentou a frequência de óbito de capivaras, tendo sido encontrados oito animais parasitados por carrapatos. No mesmo período, foram registrados invasão de cães e houve circulação de grande número de trabalhadores.

Tabela 4 Coleta de Carrapatos em Capivaras na região do aeroporto. NI: não identificado. SCA: sem causa aparente. IA: idade aproximada. S: sim. N: não.

data	animal	gênero sexual	Obtenção	Peso ou IA	Parasitado (S/N)
06/02/14	NI	F	Colisão	40	N
20/05/14	NI	F	Colisão	NI	N
25/06/14	NI	NI	Encontrada morta	NI	N
05/04/16	6993	F	Captura rede	8,9	N
02/05/16	NI	F	Captura rede	7,0	N
11/05/16	NI	NI	Decomposição	Adulto	N
09/07/16	NI	NI	Atropelamento	Adulto	N
12/07/16	NI	NI	Atropelamento	Adulto	N
15/09/16	NI	NI	Atropelamento	Adulto	N

26/09/16	NI	NI	Ataque cães	Jovem	S
01/10/16	NI	M	Briga (eutanásia)	Adulto	S
17/10/16	NI	NI	SCA	Adulto	S
09/01/17	NI	NI	SCA	Adulto	S
16/01/17	NI	NI	SCA	Adulto	S
21/01/17	NI	NI	SCA	Adulto	S
23/01/17	NI	NI	Abortamento	Feto	N
23/01/17	NI	NI	Abortamento	Feto	N
25/01/17	NI	NI	SCA	Adulto	S
30/01/17	NI	NI	SCA Decomposição avançada	Adulto	N
02/02/17	NI	NI	SCA	Adulto	S

Os carrapatos adultos encontrados na região rural, tanto em vida livre, quanto parasitando capivaras (n=16) foram identificados como *Amblyomma sculptum*, e as formas jovens tiveram sua classificação inferida como *A. cajennense* (s.l.), possivelmente *A. sculptum*, acompanhando a taxonomia das formas adultas e por exclusão de aspectos morfológicos em chave dicotômica, além relatos de distribuição geográfica. Os carrapatos encontrados na região urbana parasitando capivaras (n=8) foram identificados como *Amblyomma dubidatum*.

Discussão

Área rural

Os carrapatos encontrados na região rural, identificados como *Amblyomma sculptum*, corroboram com recentes descrições da literatura (Acosta et al., 2016; Martins et al., 2016 e Nava et al., 2014) para classificação dos ixodídeos ocorrentes na região do Espírito Santo. Embora descritos nessa região do Brasil parasitando capivaras, não foram encontrados ácaros da espécie *Amblyomma dubidatum* em nenhum dos animais avaliados em todos os esforços de captura, suportando achados de Serra-Freire et al., (2011) e Of. N° 021/12- LIRN / IOC e Of. N° 023/12- LIRN / IOC (Anexos 1 e 2), que registraram, a partir de análises de duas amostras de potenciais vetores coletados no ambiente rural estudado, onde foi feita a diagnose de 116 espécimes de *Amblyomma cajennense* e 358 espécimes de *Boophilus microplus*. (= *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*), identificados na primeira coleta e foi feita a

diagnose de quatro espécimes de *B. microplus*, sete espécimes de *A. cajennense* e 84 espécimes de *Anocentor nitens*, identificados na segunda amostra.

A sazonalidade descrita por diversos autores, que correlacionam a predominância de estágios imaturos nos meses de outono e inverno (Oliveira et al., 2000; Labruna et al., 2002; Estrada-Pena et al., 2004), não foi constatada nesse trabalho, tendo grande número de ninfas coletadas no mesmo período do estudo, que foi reduzido apenas no período mais severo da seca da região, após queimadas, a partir de junho de 2015. Tal constância na presença de formas imaturas na região estudada pode ser explicada pelo fato que, climaticamente, o Espírito Santo se assemelha mais com regiões agrestes do que com os outros estados da região sudeste, com diferenças menos marcantes, inclusive de temperatura, nas estações chuvas e seca.

O contato próximo das capivaras da região rural com animais domésticos, entre eles equinos, ovinos e suínos, pode ter aumentado a disponibilidade de hospedeiros aos carrapatos, especialmente em suas fases imaturas, que são menos específicas e consideravelmente mais numerosas que as adultas, explicando a abundância da população deste ácaro, por maior oferta alimentar naquela região e consequente sucesso na sobrevivência até a fase adulta. Por outro lado, a redução no número de capivaras até o desaparecimento de todos os grupos familiares daquela região, em outubro de 2015, foi concomitante à redução de formas jovens de carrapatos coletadas no ambiente, implicando na importância da degradação ambiental na manutenção de ambas as espécies, hospedeiro e parasito.

A presença de parasitos na região rural é correspondente aos trabalhos consultados, sendo inclusive, compatível com a degradação do ambiente, que propicia altas infestações por ácaros da família Ixodidae (Labruna, 2009; Almeida et al., 2012; Peterka et al., 2012), reforçando a tese da maior influência do meio, do que a especificidade parasito/hospedeiro (Nava e Guglielmone, 2012), na sobrevivência desses parasitos.

Área urbana

Os esforços de captura de carrapatos na região urbana que foram infrutíferos durante período amostral inicial, mas passaram a ser encontrados após o

efetivo recomeço das obras de ampliação do aeroporto, em meados de 2016 e demonstraram discrepantes diferenças quantitativas da região rural. O fato de nenhum carrapato ter sido coletado na região urbana nos três anos iniciais do estudo, seja no ambiente, ou nos animais avaliados, não implica, necessariamente, na inexistência dos parasitos, durante aquela época, mas certamente numa densidade bem abaixo da observada no primeiro ambiente.

A ausência de contato com animais domésticos, no fragmento urbano, pode ter afetado a oferta alimentar dos parasitos e cooperado para redução do número de carrapato. Tal ideia tem seu reforço no final do período do experimento, em que houve grande interferência antrópica no ambiente por ocasião das obras de ampliação do aeroporto, que proporcionou contatos ocasionais dos roedores com animais domésticos e diminuiu habitats. Após três anos de monitoramento e coleta, houve um aumento nos registros de animais encontrados mortos, por atropelamento, ataque de cães, ou briga entre as capivaras e, a partir de setembro de 2016, carrapatos passaram a ser encontrados nos animais. Esses fatos coincidiram com o recomeço das obras de ampliação do aeroporto de Vitória, que reduziu em mais da metade a área utilizada por esses roedores, com drenagem e esgotamento dos canais da estação de águas e esgoto e aterramento de corpos d'água naturais. Essas mudanças implicaram na necessidade de dispersão do grupo, e o aumento do registro do número de mortes, pode ser devido à diminuição de oferta de alimentos e território, aumentando a competição intraespecífica. Também foram registrados casos de ataques de cães, o que implica no contato direto com hospedeiros ocasionais, podendo favorecer a colonização por carrapatos na região antes pouco ou não habitada por esses parasitos.

O grau de isolamento da região do aeroporto, que era mantida artificialmente fechada por muros e grades, permitindo apenas a circulação de aves e pequenos animais silvestres com a foz do Rio Santa Maria, também pode explicar a reduzida ou ausente quantidade de carrapatos na população de capivaras desta região. Mesmo sendo os ixodídeos mais frequentemente encontrados parasitando animais silvestres (Serra-Freire et al., 2011), e altamente relacionados com a presença de populações de capivaras (Labruna, 2009), animais predominantes nesse fragmento de mata urbano, sua riqueza não foi capaz de prover condições de subsistência da população desses ácaros, frente às limitações ambientais dali

características, dentre elas, o tamanho e a qualidade dos fragmentos. Disso pode-se inferir a grande importância de outras espécies de hospedeiros, como os animais domésticos e o homem, no sucesso da subsistência da população de carrapatos em ambientes desfavoráveis. O pequeno tamanho da região do aeroporto pode ser responsável por menos oferta de habitats, o que implica em populações menores de espécies nativas (Noss et al., 2005), e sendo os carrapatos parasitos, que dependem da oferta de hospedeiros como fonte de alimento para sobrevivência, podem ter sido extintos desse fragmento. Estudos históricos, como de colonização e extinção da fauna podem esclarecer as causas da ausência de carrapatos no aeroporto. A importância dos fatores adversos ambientais encontrados pode explicar a baixa abundância de carrapatos parasitando as capivaras na região urbana, embora relatos de literatura correlacionando o aumento no número de hospedeiros com maior infestação de carrapatos.

Em termos de transmissão de patógenos, houve ocorrência de Febre Maculosa do Brasil com duas mortes confirmadas em 2012 na região do Rio Doce (Of. N° 021/12- LIRN / IOC e Of. N° 023/12- LIRN / IOC), enquanto que não há registro da doença no entorno da região de mata dentro da cidade, fato que se justifica pelos esforços amostrais negativos na coleta de carrapatos vetores nessa região. No entanto, importante alerta deve ser mantido, já que na fase amostral final do presente trabalho foi registrada a presença de carrapatos nas capivaras, identificados como *A. dubidatum*, importante vetor de diversas zoonoses, entre elas a febre maculosa do Brasil (Massard e Fonseca, 2004; Brites-Neto et al., 2015). Sendo a capivara um hospedeiro habitual de ixodídeos, uma vez que se chega a encontrar centenas a milhares desses parasitos em um único animal (Szabó, 2013), pode-se perfeitamente inferir que o efeito diluição se adeque ao caso das doenças transmitidas por seus parasitos, como vetores invertebrados, podendo ocasionar um surto de zoonoses relacionadas a esses reservatórios e vetores, na região do aeroporto de Vitória.

Conclusão

- Os carrapatos que parasitavam as capivaras da região rural eram da espécie *Amblyomma sculptum*;
- Os carrapatos que parasitavam as capivaras da região urbana eram da

espécie *Amblyomma dubidatum*;

- Foi constatada influência do ambiente na carga parasitária de capivaras e presença de parasitas no ambiente, sendo que o fragmento rural, maior, mais antropizado e com mais contato com animais domésticos foi mais propício à ocorrência de populações de ixodídeos do que o ambiente urbano.
- Surtos de zoonoses relacionadas à espécie *H. hydrochaeris* e *A. dubidatum* podem acontecer na área urbana, caso haja contaminação desses vetores por agentes zoonóticos e ocorra interrupção do isolamento desses animais e possam ter contato com a população humana.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação do Espírito Santo, IFES Itapina e à equipe de administração e de consultoria e gestão ambiental do Aeroporto Eurico Salles, pelo fundamental e irrestrito apoio logístico.

Financiamento

Este trabalho foi apoiado pela A Fundação de Amparo a pesquisa do estado do ES, FAPES, número nº 524/2013, processo nº 62460200/13.

Referências

Acosta, I. C., Martins, T. F., Marcili, A., Soares, H. S., Krawczak, F. S., Vieira, F. T., & Labruna, M. B., 2016). Ticks (Acari: Ixodidae, Argasidae) from humans, domestic and wild animals in the state of Espírito Santo, Brazil, with notes on rickettsial infection. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 3, 66-69.

Almeida F. M.; Willi L. M. V.; Paiva, J. P.; Miranda M.; Campos M.; Machado M.; Chame M.; Labarthe N., 2012. Agentes etiológicos transmitidos por carrapatos na região leste do Estado do Rio de Janeiro Anais: 1a Conferência Brasileira em Saúde Silvestre e Humana. Fundação Oswaldo Cruz.

Barros-Battesti D. M. Arzua M, Bechara G. H., 2006. Carrapatos de importância

médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan.

Bastos, T. S. A., Madrid, D. M. D. C., Faria, A. M., Freitas, T. M. S., & Linhares, G. F. C., 2016. Wild animals ticks in the cerrado biome screened by the cetax, IBAMA-Goiás. *Ciência Animal Brasileira*, 17(2), 296-302.

Brito, T. T.; Pontes Da Silva, B. F.; Ramos, H. E. Dos A.; Silva, J. G. F. Da.; Pantoja, P. H. B.; Maia, I. F.; Thomaz, L. B., 2015a. Análise climática do trimestre julho a setembro de 2015. *Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo*, Vitória, v. 1, n. 3, p. 4-22.

Brito, T. T.; Pontes Da Silva, B. F.; Pantoja, P. H. B.; Ramos, H. E. Dos A.; Silva, J. G. F. Da.; Maia, I. F.; Thomaz, L. B., 2015b. Análise climática do trimestre outubro a dezembro de 2015. *Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo* v. 1, n. 4, p. 4-24.

Cabrera, R. R., & Labruna, M. B., 2009. Influence of photoperiod and temperature on the larval behavioral diapause of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). *Journal of medical entomology*, 46(6), 1303-1309.

Esser, H. J., Herre, E. A., Blüthgen, N., Loaiza, J. R., Bermúdez, S. E., & Jansen, P. A., 2016. Host specificity in a diverse Neotropical tick community: an assessment using quantitative network analysis and host phylogeny. *Parasites & Vectors*, 9, 1, 372.

Estrada, D. A., Schumaker, T. T. S., Souza, C. E., Rodrigues Neto, E. J., Linhares, A. X., 2006. Detecção de riquetsias em carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) coletados em parque urbano do município de Campinas, SP *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* v. 39, 1, 68-71.

Estrada-Peña A, Guglielmo Aa, Mangold Aj., 2004. The distribution and ecological preferences of the tick *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae), an ectoparasite of humans and other mammals in the Americas. *Ann Trop Med Parasitol.*; 98:283–92.

Horta, M. C.; Chiebao D. P.; Souza D. B.; Ferreira F.; Pinheiro S. R.; Labruna M. B.; Schumaker T. T. S., 2006. Prevalence of *Rickettsia felis* in the fleas *Ctenocephalides felis felis* and *Ctenocephalides canis* from two Indian villages in Sao Paulo Municipality, Brazil. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1078, p.361-363.

Keesing F., Belden L. K., Daszak P., Dobson A., Harvell C. D., Holt R. D., Hudson P., Jolles A., Jones K. E., Mitchell C. E., Myers S. S., Bogich T., Ostfeld R. S., 2010. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*. 468, 647–652, doi:10.1038/nature09575.

Labruna, M. B.; Kasai, N.; Ferreira, F.; Faccini, J. L. H.; Gennari, S. M., 2002. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 105, 65-77

Labruna, M. B.; Machado, R. Z., 2006. Agentes transmitidos por carrapatos na Região Neotropical. In: *Carrapatos de Importância em Sanidade Animal e Saúde Pública da Região Neotropical*. 1 ed. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, v.1, p.155-162.

Labruna, M. B., 2009. Ecology of Rickettsia in South America. *Annals of the New York Academy Sciences*, v.1116, p.156-166.

Martins, J. R.; Furlong, J.; Leite, R. C. Controle De Carrapatos. In: Barros- Battesti, D. M.; Arzua, M.; Bechara, G. H., 2006. (Ed.). *Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies*. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan. p. 145-153.

Martins, T. F., Barbieri, A. R., Costa, F. B., Terassini, F. A., Camargo, L. M., Peterka, C. R., Pacheco, R. C., Dias, R. A., Nunes, P. H. Marcili, A., 2016. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (sensu lato) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (sensu stricto). *Parasit Vectors*.; 9:186.

Massard, C. L., Fonseca, A.H., 2004. Carrapatos e doenças transmitidas, comuns ao homem e aos animais. *A Hora Veterinária*.135,1:15-23.

Brites-Neto, J., Duarte, K. M. R., Martins, T. F., 2015. Tick-borne infections in human and animal population worldwide. *Veterinary World*.8, 3:301-15.

Milagres, B. S., 2010. Pesquisa de Rickettsia em animais sinantrópicos e domésticos em seus ectoparasitos em duas áreas de baixa endemicidade para febre maculosa

brasileira da região leste de Minas Gerais, de 2005-2007. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais.

Nava, S., Guglielmone, A. A., 2013. A meta-analysis of host specificity in Neotropical hard ticks (Acari: Ixodidae). *Bull Entomol Res.* 103, 2:216–24.

Nava, S., Beati, L., Labruna, M. B., Cáceres, A. G., Mangold, A. J., & Guglielmone, A. A., 2014. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (s.l.) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum*, and *Amblyomma sculptum* (Ixodida: Ixodidae). *Ticks and tick-borne diseases*, 5, 3: 252-276.

Noss, R. F.; Csuti, B.; Groom, M. J., 2005. Habitat Fragmentation. Em: Groom, M. J.; Meffe, G. K.; Carroll, C. R. *Principles of Conservation Biology*. 3rd ed. 213-251.

Oliveira, P. R.; Borges, L. M. F.; Lopes, C. M. L.; Leite, R. C., 2000. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 92, p. 395-301.

Ostfeld, R., 2013. Dilution effect linking biodiversity disease challenged. <https://www.learner.org/courses/biology/units/biodiv/experts/ostfeld.html> Disponível na internet em 22 de março de 2016.

Ostfeld, R. S.; Keesing, F., 2000. Biodiversity and disease risk: the case of Lyme disease. *Conservation Biology*. 14, 722-728.

Peterka, R. C. L.; Bandeira, D. S.; Reis, J. L.; Viana, E. B.; Ferreira, F.; Labruna, F., 2012. Consequências da fragmentação florestal na diversidade de espécies de carrapatos. *Anais: 1a Conferência Brasileira em Saúde Silvestre e Humana Fundação Oswaldo Cruz*.

Salkeld, D., Padgett, K. Jones, J. A., 2013. Meta-analysis suggesting that the relationship between biodiversity and risk of zoonotic pathogen transmission is idiosyncratic. *Ecology Letters*. 16, 5: 679–686.

Serra-Freire, N. M., De Sena, L. M. M., Borsoi, A. B. P., 2011. Parasitismo humano

por carrapatos na Mata Atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. Entomobrasilis, 4. 2: 69-72.

Szabó, M., 2013. Ecologia e biologia dos carrapatos de capivaras: aspectos relevantes para epidemiologia da Febre Maculosa *in*: Febre maculosa: dinâmica da doença, hospedeiros e vetores [recurso eletrônico/organização de Ana Maria Meira... [et al.] - Piracicaba: ESALQ 175 p. 95-102.

Wendt, L. W., 2009. Fauna parasitária de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) em sistema de criação semi-intensivo na região sul do Rio Grande do Sul – Dissertação (Mestrado em Veterinária Preventiva) Universidade Federal de Pelotas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização desse trabalho, as pesquisas de campo que transcorreram nas duas áreas, onde estavam os animais estudados, sofreram grandes alterações ambientais, com consequências importantes para os dois grupos de capivaras estudados. A área rural foi fortemente prejudicada por severas condições climáticas, no período de 2013 a 2016, durante uma das maiores secas por que passou a região noroeste do estado do Espírito Santo. Até outubro de 2015, o remanescente de mata e os lagos utilizados pelas capivaras secou e o grupo familiar estudado, junto com outros dois grupos próximos desapareceram, tendo sido aquela área modificada permanentemente.

A área urbana foi reduzida pela metade para dar lugar às obras de ampliação do aeroporto Eurico Salles de Vitória, ES, e os canais de escoamento de água da companhia de saneamento do estado foram drenados, e eram utilizados por duas famílias de capivaras, que migraram para uma área contígua, mais ao norte, divisa com uma pequena reserva municipal. No momento de maior transformação deste ambiente, quando começou efetivamente a supressão de fauna, em meados de 2016, aumentaram as ocorrências de óbitos de capivaras, que também passaram a apresentar carrapatos, até então não encontrados nos animais, nem no ambiente. Nessa mesma época, o isolamento daquela área foi prejudicado, pela entrada de operários da construção, com maior número de registros de captura de animais domésticos.

Essas modificações, no entanto, não impediram a aferição de alguns dos objetivos gerais deste estudo, embora alguns tenham sido reformulados ou contaram com um número menor de amostras. No entanto, algumas situações não previstas dificultaram ou atrasaram as pesquisas a campo, por interferirem diretamente na captura dos animais pretendidos.

Na área rural, apesar dos animais aderirem imediatamente à ceva com os alimentos ofertados, a primeira estratégia de captura não foi bem-sucedida. Esta foi baseada em gaiola móvel para a captura de um único animal por vez, desenvolvida para esse trabalho, que durante 6 meses, foi armada em diversos locais de repasto

das capivaras. Embora a ceva no interior da gaiola tenha sido consumida diariamente, no período de adaptação dos animais, com o desarme das portas desativado, os animais não se aproximaram da região durante os esforços de captura. Alguns fatores podem ter contribuído para esse insucesso, como a troca da equipe que fazia a ceva e o fato da necessidade dos pesquisadores de permanecer nas proximidades, durante as tentativas de captura, para garantir a integridade física dos animais, uma vez que precisariam ser manipulados imediatamente após a captura, impedindo sua aproximação. Um brete de contenção fixo foi então construído, e fechamento remoto no momento da captura, com monitoramento por vídeo, foram suficientes para o sucesso nas campanhas.

Na área urbana, entretanto, um brete fixo foi construído inicialmente, mas deixou de ser visitado pelas capivaras porque a região deixou de ser alagada. Duas gaiolas móveis com capacidade para a contenção de até cinco indivíduos foram desenvolvidas especialmente para esse estudo, e colocadas em diversos locais de repasto dos animais. Embora os animais tenham visitado esses artefatos, não voltaram a utilizá-los, uma vez que não foram atraídos pelo alimento ofertado na ceva. Esforços de troca de horário e local da ceva, bem como de variação no tipo e na forma de apresentação dos alimentos, como espigas de milho com e sem casca, cana-de-açúcar inteira e moída, sal mineral, bananas, aipim, e mesmo a plantação de bananeiras e cana-de-açúcar foram infrutíferos. Após apresentarem curiosidade inicial, flagrada por câmeras filmadoras de monitoramento e armadilhas fotográficas, não manifestavam mais interesse pelos alimentos.

Apesar das dificuldades de logística e dos escassos recursos, a validade do presente trabalho se dá pelos resultados de uma investigação sanitária, que podem ser úteis nos mais diversos locais onde tem sido relatada superpopulação de capivaras, bem como de outras populações problema, que possam estar sujeitas aos mesmos fatores ambientais. Por outro lado, o conhecimento embasado sobre a ecologia do carrapato e sua relação parasitismo das capivaras, pode auxiliar no controle estratégico desses vetores e diminuição do risco de contaminação por diversas zoonoses.

As duas populações de capivaras estudadas no presente trabalho estavam submetidas a diferentes níveis de antropização e parasitadas por diferentes espécies de carrapatos, entretanto, ambas mantiveram hábitos de forrageamento,

comportamentos sociais e registros de nascimento, até que condições ambientais extremas, como três anos de seca no meio rural e importante alteração antrópica do habitat, no meio urbano foram responsáveis pela extinção da população, no primeiro caso e aumento no número de mortes e dispersão no segundo.

A observação de alterações fisiológicas sugere que conhecimentos ecofisiológicos mostram-se valiosos, ao sinalizar para a condição de adequação da espécie estudada ao meio e aos patógenos, identificando possíveis estados patológicos, e mesmo alertando para eventuais surtos zoonóticos, antes que possam aparecer, estabelecendo-se a medicina preventiva.

Em termos de transmissão de patógenos, houve ocorrência de Febre Maculosa do Brasil com duas mortes confirmadas em 2012 na região do Rio Doce (Anexo 3), enquanto que não há registro da doença no entorno da região de mata dentro da cidade, fato que se explica pelos esforços amostrais bastante reduzidos na coleta de carrapatos nessa região. No entanto, importante alerta deve ser mantido, já que as alterações antrópicas naquele remanescente de mata, com as obras de ampliação do aeroporto, podem propiciar aumento de contato entre os carrapatos e capivaras, e estes com o homem e animais domésticos, aumentando o risco de dispersão de zoonoses.

CONCLUSÕES

Foi observado que a espécie de carrapato que parasitava as capivaras da região do Rio Doce foi *Amblyomma sculptum*, enquanto que na região do aeroporto de Vitória foi *Amblyomma dubidatum*;

Conclui-se que fatores ambientais podem interferir na relação de abundância hospedeiro/parasito, que *A. sculptum* é a espécie prevalente na região rural e *A. dubidatum* na região urbana, e que surtos de zoonoses podem ocorrer na área urbana, caso haja ruptura do isolamento desses animais e aumento de contato com população humana e animais domésticos.

Fatores ambientais alteram valores hematológicos das capivaras e interferem na sua fisiologia, mas seus efeitos não são visíveis a curto prazo na saúde dos animais, sem, no entanto, significar falta de importância.

Capivaras são animais adaptados a altas cargas parasitárias, de maneira que preservam seu comportamento social e reprodutivo apesar da insalubridade do meio.

Apêndice 1:

Desenvolvimento de equipamento de monitoração remota utilizada em captura de capivaras (*Hydrochaerus hydrochaeris*) *in situ*.

Para realizar as capturas foram instalados no brete uma câmera IP de 1.3 Megapixel, resolução de 1280x960p (HD), equipada de lâmpadas LED (*Light Emitter Diode*) infravermelhas para filmagens noturnas. Esta câmera possui sensor de movimento, possibilitando acionamento apenas no momento da presença de algum animal no local (Figura 1).

Para a imagem chegar do campo até o computador foi necessário incluir um roteador de 1000 mW, conectado a uma antena parabólica direcional, permitindo assim a transmissão de imagens. As filmagens foram gravadas diretamente no computador, com registro de dia e hora.



Figura 1: Câmera de monitoramento remoto e antena de transmissão de sinal sem fio, instalada no brete de ceva, viabilizando o fechamento remoto da porta, no momento da captura.

Esta estrutura foi alimentada por uma bateria automotiva, com autonomia esperada de pelo menos 48 horas.

A equipe monitorou em tempo real as imagens pelo computador, a cerca de 300 metros do brete, permitindo a escolha do melhor momento para fechamento remoto do brete (Figura 2). Esse fechamento se deu por desarme da alavanca de

sustentação da porta, por meio de uma corda de poliéster trançada de 4 mm, com 500 m de comprimento, que foi estendida do brete até o local de monitoramento.



Figura 2 Animais dentro do brete, monitorados remotamente, momentos antes do fechamento do portão. Em destaque, corredor de afunilamento para contenção individual e manipulação do animal para sedação.

Além de propiciar a escolha do melhor momento para a captura dos animais no brete, aumentando o número de animais capturados, a gravação das imagens permitiu que todo o procedimento de contenção e manipulação dos animais, até o momento em que voltaram ao lago, após a recuperação anestésica ficassem registrados.

Apêndice 2:

Planilha Hematologia de Capivaras

animal	sexo	data	captura	peso estim	peso real	Eritrócitos	Hb (g/dL)	Ht (%)	VCM (fL)	HCM(g/dL)
2337 m		17/03/15	1	40	39,39	3,3	12,5	39	117,6	-
195 m		07/05/15	1	50	48	2,42	11,1	34,9	144,5	45,8
6210 f		07/05/15	1	40	40	2,79	11,7	37,3	133,7	41,9
6210/0189		17/08/15	2	45	43	3,21	13	44,3	138,2	40,4
2857 m		07/05/15	1	40	35	2,81	11,8	40,5	144,3	41,8
2857 m		17/08/15	2	30	27	3,21	13	44,3	138,2	40,4
1661 f		07/05/15	1	40	50	2,54	11,7	36,8	145,2	46
5882 m		07/05/15	1	35	30	2,7	11,4	39	144,4	42,2
5882		17/08/15	2	40	30	3,02	12,5	42	139,4	41,3
1356 f		17/08/15	1	30	37	3,3	13,8	45,3	137,4	41,8
1356		06/10/15	2	35	35	3,02	12,7	37	122,52	46
2748 f		17/08/15	1	50	52	2,69	12,4	39,3	146,1	41,9
2748		06/10/15	2	30	35	2,61	12,2	34	130,27	41,9
2288 m		17/08/15	1	30	35	2,55	10,7	35,6	139,8	41,9
2288		06/10/15	2	35	32,5	2,57	11	32	124,51	41,9
995 m alfa		06/10/15	1	60	75	3,09	12,9	38	122,98	41,9
6993 f		07/abr/15	1	10	12	2,77	11,8	35	126,35	41,9

CHCM (g/cPqt 10 ³ /mmPPT g/dL	Leuc (x10 ³ :Bastonete	bast (%)	Eterófilo	Eterófilo (%)	Eosinófilos	Eosinófilos	Basófilos
32,2	67	7	5200	0	4.628	89	0
31,8	117	5,4	6.000	0	1.740	29	0
31,3	185	5,8	8.600	0	3.784	44	172
29,3	153	6	7.300	0	3.723	51	73
30,3	211	7,2	7.400	0	4.366	59	148
29,3	38	6	4.400	0	3.300	75	0
31,7	216	6,2	6.100	0	2.806	46	0
29,6	50	6,4	5.000	0	1.800	36	100
29,7	60	5,8	5700	0	2622	46	57
30,4	116	6	6000	0	3180	53	120
34,32	68		4600	0	2116	46	138
31,5	174	6,2	5800	0	4002	69	0
35,88	198	6,6	4200	0	2646	63	0
30	104	6	3700	0	2146	58	74
34,38	176	6,6	3500	0	1610	46	103
33,95	104	6,6	3600	0	1980	55	63
33,71	102	5,6	2800	0	1316	47	0

basófilos(%)	Linfócitos	Linfócitos (Monócitos	Monócitos (%)
520	10	52	1
4140	69	120	2
4558	53	86	1
3358	46	146	2
2812	38	74	1
1012	23	88	2
3111	51	183	3
3000	60	100	2
2907	51	114	2
2460	41	240	4%
1978	43	368	8%
1624	28	174	3%
1134	27	420	10%
1406	38	74	2%
1333	31	440	13%
1368	38	189	4%
1204	43	280	10%

Anexo 1

Análise de amostras de potenciais vetores coletados na área do Município de Colatina, Estado do Espírito Santo, durante investigação de caso de Febre Maculosa Brasileira (FMB) (registro SINAN 2910866).



Ministério da Saúde

Fiocruz
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Of. N° 021/12- LIRN / IOC

Data: 10/10/2012

De: Gilberto Salles Gazêta

Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses – LIRN - IOC / Fiocruz

Para: Polyana Emilianne Santos de Mattos

Lab. Central de Saúde Pública do Estado do Espírito Santo – LACEN / ES

C/C Maxwell Marchito de Freitas

Ref. Técnico em Doenças Zoonóticas SESA/GEVS/NEVE

Prezada Polyana,

Estamos encaminhando, em anexo, a análise de amostras de potenciais vetores coletados na área do Município de Colatina, Estado do Espírito Santo, durante investigação de caso de Febre Maculosa Brasileira (FMB) (registros SINAN 2910866 e 2910867). As amostras foram enviadas pelo LACEN / ES e recebidas pelo LIRN em 27/09/2012.

O resultado é referente à diagnose de potenciais vetores de riquetsias e ao diagnóstico de riquetsias, em aqueles vetores, pela Reação em Cadeia pela Polimerase - PCR.

Foi feita a diagnose de cento e dezesseis (116) espécime de *Amblyomma cajennense* e trezentos e cinquenta e oito (358) espécimes de *Boophilus microplus*. (= *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*) (**anexo 1**), totalizando 474 espécimes identificados. As amostras foram analisadas e revisadas pela equipe do LIRN, seguindo o Procedimento Operacional Padrão do LIRN (POP 017).

Trezentos e cinquenta e oito espécimes foram submetidos, individualmente ou em pools, à PCR para ITS2 (*Espaçador Transcrito Interno*) buscando validar o protocolo de extração. Utilizamos *primers* gênero-específicos (*gltA*) para detecção de *Rickettsia* spp (Azad *et al.*, 1990) e *primers* grupo-específicos, para detecção de RGFM (*ompA*) ou de riquetsias GFM + GT (*omp B*) (Regnery *et al.*, 1991). O preparo das soluções e as condições das corridas da PCR foram adequados para cada tipo de gene pesquisado (Eremeeva *et al.*, 1994). Para a visualização do fragmento de DNA amplificados, as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose a 2 %, coradas por brometo de etídeo e observadas em luz de ultravioleta (Sambrook e Russell, 2001). Todas as amostras analisadas foram negativas para a presença de riquetsias (**anexo 2**), totalizando 30 ensaios para PCR.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Em relação aos resultados consideramos que:

Riquetsias são simbioses em artrópodes, sendo possível seu encontro em vetores em áreas com foco ativo, com casos confirmados de FM. Assim, o resultado negativo para a presença de riquetsias nas amostras de potenciais vetores na área investigada pode indicar a necessidade de ampliar a investigação no local provável de infecção (LPI) ou buscar um novo LPI.

Considerando o risco potencial para a ocorrência de casos de FM no município e o fato de todas as amostras testadas para a presença de riquetsias terem sido negativas, é importante analisar a presença do bioagente e/ou anticorpos anti-riquetsias no sangue de vertebrados, hospedeiros dos ectoparasitos vetores, para a comprovação da circulação de riquetsias na área sob vigilância e o nível de atividade de essa circulação.

A coleta de *Amblyomma cajennense* em ambiente assinala para o risco potencial de FM, sendo necessária a implementação de medidas de controle da população de esses vetores na área.

Atenciosamente


GILBERTO SALLES GAZETA
LAB. REF. NAC. VETORES RIQUETSIOSSES
STAPE 13244-75-37 FIOCRUZ 9427-6

2/5



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Literatura de referência:

- Azad AF, Webb L, Carl M, Dasch GA. Detection of Rickettsiae in arthropod vectors by DNA amplification using the polymerase chain reaction. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, 590: 557–563. 1990.
- Eremeeva M, Yu X, Raoult D. Differentiation among spotted fever group rickettsiae species by analysis of restriction fragment length polymorphism of PCR-amplified DNA. **J Clin Microbiol.**, 32: 803–810. 1994.
- Gazeta GS, Souza ER, Abboud-Dutra AE, Amorim M; Barbosa PR, Almeida AB, Gomes V, Gehrke FS, Marrelli MT, Schumaker TTS. Potential vectors and hosts of *Rickettsia* spp: epidemiological studies in the Vale do Paraíba, state of Rio de Janeiro/Brazil. **Clin. Microbiol. Infect Dis.**(on line). DOI 10.1111/j.1469-0691.2008.02230. 2009.
- Gehrke FS, Gazeta GS, Souza ER, Ribeiro A, Marrelli MT, Schumaker TTS. *Rickettsia rickettsii*, *Rickettsia felis* and *Rickettsia* sp TwKM03 Infecting *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides felis* collected from dogs in a Brazilian Spotted Fever focus in the state of Rio de Janeiro/Brazil. **Clin. Microbiol. Infect Dis.**(on line) DOI 10.1111/j.1469-0691.2008.02229. 2009.
- Goodman JL, Denis DT, Sonenshine DE (ed.). **Tick-Borne Diseases of Humans**. ASM Press, Washington, DC. 418 pp. 2005.
- Regnery RL, Spruill CL, Plikaytis BD. Genotypic identification of Rickettsiae and estimation of intraspecies sequence divergence for portions of two rickettsial genes. **J. Bacteriol.**, 173: 1576-1589. 1991.
- Sambrook J, Russell DW. **Molecular cloning: a laboratory manual**. 3 ed, New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2001.

3/5



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

**Anexo 1: Diagnóstico de potenciais vetores para o Laboratório Central do Estado do Espírito Santo
– município de Colatina.**

Nº LIRN	Data de coleta	Hospedeiro / Ambiente	Espécie de Vetor das Riquetsioses	Local	Amostra LACEN/Nº
LIC 4014	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 94NN	Acampamento	AC-01
LIC 4014	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 144LL	Acampamento	AC-01
LIC 4015	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 06NN	Acampamento	AC-02
LIC 4015	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 23LL	Acampamento	AC-02
LIC 4016	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 10NN	Acampamento	AC-03
LIC 4016	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 71LL	Acampamento	AC-03
LIC 4017	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 05NN	Acampamento	AC-05
LIC 4017	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 11LL	Acampamento	AC-05
LIC 4018	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 109LL	Acampamento	AC-04
LIC 4018	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 01N	Acampamento	AC-04

LIRN= Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses; LL=larvas; NN=ninfas.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Anexo 2: Diagnóstico de riquetsias, por biologia molecular (PCR), em potenciais vetores, para o Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Espírito Santo – município de Colatina.

Nº LIRN	Data de coleta	Hospedeiro / Ambiente	Espécie de Vetor das Riquetsioses	Local	Resultado
LIC 4014 A	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 94NN	Acampamento	Negativo
LIC 4014 B	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 144LL	Acampamento	Negativo
LIC 4015 A	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 6NN	Acampamento	Negativo
LIC 4015 B	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 23LL	Acampamento	Negativo
LIC 4016 A	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 10NN	Acampamento	Negativo
LIC 4016 B	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 71LL	Acampamento	Negativo
LIC 4017 A	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 5NN	Acampamento	Negativo
LIC 4017 B	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 11LL	Acampamento	Negativo
LIC 4018 A	20-09-12	Ambiente	<i>Boophilus microplus</i> 109LL	Acampamento	Negativo
LIC 4018 B	20-09-12	Ambiente	<i>Amblyomma cajennense</i> 1N	Acampamento	Negativo

LIRN= Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses: LL=larvas; NN=ninfas.

Anexo 2

Análise de amostras de potenciais vetores coletados na área do Município de Colatina, Estado do Espírito Santo, durante investigação de caso de Febre Maculosa Brasileira (FMB) (registro SINAN 2910867).



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Of. N° 023/12- LIRN / IOC

Data: 19/10/2012

De: Gilberto Salles Gazêta

Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses – LIRN - IOC / FIOCRUZ

Para: Polyana Emilianne Santos de Mattos

Lab. Central de Saúde Pública do Estado do Espírito Santo – LACEN / ES

C/C Maxwell Marchito de Freitas

Ref. Técnico em Doenças Zoonóticas SESA/GEVS/NEVE

Prezada Polyana,

Estamos encaminhando, em anexo, a análise de amostras de potenciais vetores coletados na área do Município de Colatina, Estado do Espírito Santo, durante investigação de caso de Febre Maculosa Brasileira (FMB) (registros SINAN 2910866 e 2910867). As amostras foram enviadas pelo LACEN ES e recebidas pelo LIRN em 02/10/2012.

O resultado é referente à diagnose de potenciais vetores de riquetsias e ao diagnóstico de riquetsias, em aqueles vetores, pela Reação em Cadeia pela Polimerase - PCR.

Foi feita a diagnose de quatro (04) espécimes de *Boophilus microplus*, sete (07) espécimes de *Amblyomma cajennense* e oitenta e quatro (84) espécimes de *Anocentor nitens* (**anexo 1**), totalizando 95 espécimes identificados. As amostras foram analisadas e revisadas pela equipe do LIRN, seguindo o Procedimento Operacional Padrão do LIRN (POP 017).

Sessenta e seis espécimes foram submetidos, individualmente ou em pools, à PCR para ITS2 (*Espaçador Transcrito Interno*) buscando validar o protocolo de extração. Utilizamos *primers* gênero-específicos (*gltA*) para detecção de *Rickettsia* spp (Azad *et al.*, 1990) e *primers* grupo-específicos, para detecção de RGFM (*ompA*) ou de riquetsias GFM + GT (*omp B*) (Regnery *et al.*, 1991). O preparo das soluções e as condições das corridas da PCR foram adequados para cada tipo de gene pesquisado (Eremeeva *et al.*, 1994). Para a visualização do fragmento de DNA amplificados, as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose a 2 %, coradas por brometo de etídeo e observadas em luz de ultravioleta (Sambrook e Russell, 2001). Todas as amostras analisadas foram negativas para a presença de riquetsias (**anexo 2**), totalizando 123 ensaios para PCR.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Em relação aos resultados consideramos que:

As amostras ora analisadas complementam a investigação de casos (registros SINAN 2910866 e 2910867), com resultados anteriormente apresentados no Of.021-12 - LIRN / IOC, datado de 10/10/2012.

Reiteramos que:

- O resultado negativo para a presença de riquetsias pode indicar a necessidade de ampliar a investigação no local provável de infecção (LPI) ou buscar um novo LPI.
- É importante analisar a presença do bioagente e/ou anticorpos anti-riquetsias no sangue de vertebrados, hospedeiros dos ectoparasitos vetores, para a comprovação da circulação de riquetsias na área investigada.

Atenciosamente


GILBERTO SALLES GAZETA
LAB. REF. NAQ. VETORES RIQUETSIOSES
STAPE 13244 75-37 FIOCRUZ 9427-6



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Literatura de referência:

- Azad AF, Webb L, Carl M, Dasch GA. Detection of Rickettsiae in arthropod vectors by DNA amplification using the polymerase chain reaction. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, 590: 557–563. 1990.
- Eremeeva M, Yu X, Raoult D. Differentiation among spotted fever group rickettsiae species by analysis of restriction fragment length polymorphism of PCR-amplified DNA. **J Clin Microbiol.**, 32: 803–810. 1994.
- Gazeta GS, Souza ER, Abboud-Dutra AE, Amorim M; Barbosa PR, Almeida AB, Gomes V, Gehrke FS, Marrelli MT, Schumaker TTS. Potential vectors and hosts of *Rickettsia* spp: epidemiological studies in the Vale do Paraíba, state of Rio de Janeiro/Brazil. **Clin. Microbiol. Infect Dis.**(on line). DOI 10.1111/j.1469-0691.2008.02230. 2009.
- Gehrke FS, Gazeta GS, Souza ER, Ribeiro A, Marrelli MT, Schumaker TTS. *Rickettsia rickettsii*, *Rickettsia felis* and *Rickettsia* sp TwKM03 Infecting *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides felis* collected from dogs in a Brazilian Spotted Fever focus in the state of Rio de Janeiro/Brazil. **Clin. Microbiol. Infect Dis.**(on line) DOI 10.1111/j.1469-0691.2008.02229. 2009.
- Goodman JL, Denis DT, Sonenshine DE (ed.). **Tick-Borne Diseases of Humans**. ASM Press, Washington, DC. 418 pp. 2005.
- Regnery RL, Spruill CL, Plikaytis BD. Genotypic identification of Rickettsiae and estimation of intraspecies sequence divergence for portions of two rickettsial genes. **J. Bacteriol.**, 173: 1576-1589. 1991.
- Sambrook J, Russell DW. **Molecular cloning: a laboratory manual**. 3 ed, New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2001.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Anexo 1: Diagnose de potenciais vetores para o Laboratório Central do Estado do Espírito Santo – município de Colatina.

Nº LIRN	Data de coleta	Hospedeiro / Ambiente	Espécie de Vetor das Riquetsioses	Local	Amostra LACEN/Nº
LIC 4019	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 24FF	Acampamento	HCE – 02
LIC 4020	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i> 01M	Acampamento	HCE – 03
LIC 4020	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 01N + 12FF	Acampamento	HCE – 03
LIC 4021	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 01M + 12FF	Acampamento	HCE – 04
LIC 4022	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 09MM + 05FF	Acampamento	HCE - 05
LIC 4022	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Boophilus microplus</i> 04FF	Acampamento	HCE - 05
LIC 4022	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i> 02NN	Acampamento	HCE - 05
LIC 4023	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 06NN + 03MM + 06FF	Acampamento	HCE - 06
LIC 4024	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i> 03MM + 01F	Acampamento	HCE - 07
LIC 4024	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02NN + 03FF	Acampamento	HCE - 07

LIRN= Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses: NN=ninfas; MM=machos; FF=fêmeas.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz



Lab. Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro Brasil. CEP: 21040-360

Tel. (021) 2562-1340 / 2562-1448 / 2562-1313 E-mail: gsgazeta@ioc.fiocruz.br

Anexo 2: Diagnóstico de riquetsias, por biologia molecular (PCR), em potenciais vetores, para o Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Espírito Santo – município de Colatina.

Nº LIRN	Data de coleta	Hospedeiro / Ambiente	Espécie de Vetor das Riquetsioses	Local	Resultado
LIC 4019 A	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4019 B	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4019 C	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4019 D	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4019 E	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4019 F	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4020 A	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 01N	Acampamento	Negativo
LIC 4020 B	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i> 01M	Acampamento	Negativo
LIC 4020 C	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4020 D	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4020 E	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 01FF	Acampamento	Negativo
LIC 4020 F	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 01FF	Acampamento	Negativo
LIC 4021 A	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02MM	Acampamento	Negativo
LIC 4021 B	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02MM	Acampamento	Negativo
LIC 4021 C	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02MM	Acampamento	Negativo
LIC 4021 D	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4021 E	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4021 F	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Anocentor nitens</i> 02FF	Acampamento	Negativo
LIC 4022 A	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i> 02NN	Acampamento	Negativo
LIC 4022 B	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Boophilus microplus</i> 01F	Acampamento	Negativo
LIC 4022 C	21-09-12	<i>Equus caballus</i>	<i>Boophilus microplus</i> 02FF	Acampamento	Negativo

LIRN= Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsias; NN=ninfas; MM=machos; FF=fêmeas.

Anexo 3

Notificação de casos confirmados de Febre Maculosa do Brasil na região rural do estudo, no ano de 2012. Fonte SINAN NET

 Ministério da Saúde

 INFORMAÇÕES DE SAÚDE

 AJUDA

DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS

DATASUS

► FEBRE MACULOSA - CASOS CONFIRMADOS NOTIFICADOS NO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO
ESPÍRITO SANTO

Casos confirmados por Região de Saúde (CIR) de notificação segundo Município de notificação
Período: 2012

Município de notificação	32001 Central	32003 Norte	Total
TOTAL	2	1	3
320150 Colatina	2	-	2
320305 Jaguaré	-	1	1

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

Notas:

1. Excluídos casos não residentes no Brasil.
2. Períodos Disponíveis ou período - Correspondem aos anos de notificação dos casos.
3. Para tabular dados epidemiológicos de um determinado ano selecione na linha a variável de interesse, na Coluna Ano dos 1ºs sintomas; em Períodos Disponíveis assinala o ano inicial da série e todos os posteriores até o ano atual (p/ incluir casos notificados com atraso) e em Seleções Disponíveis assinala os anos dos 1ºs sintomas (ex: nº de casos com início de sintomas 2007: selecione na linha UF de residência, na Coluna Ano de 1ºs sintomas, em Períodos disponíveis 2007 até o ano atual e em Seleções assinala Ano de 1ºs sintomas 2007).
4. Dados de 2008 atualizados em 26/03/2010.
5. Dados de 2009 atualizados em 29/07/2011.
6. Dados de 2010 atualizados em 18/12/2012.
7. Dados de 2011 atualizados em 30/01/2014.
8. Dados de 2012 atualizados em 22/06/2015.
9. Dados de 2013 atualizados em 02/10/2015, sujeitos à revisão.
10. Dados de 2014 atualizados em 02/10/2015, sujeitos à revisão.
11. Dados de 2015 atualizados em 02/10/2015, sujeitos à revisão.

Legenda:

- - Dado numérico igual a 0 não resultante de arredondamento.
0; 0,0 - Dado numérico igual a 0 resultante de arredondamento de um dado originalmente positivo.

COPIA COMO .CSV

COPIA PARA TABWIN

MOSTRA COMO MAPA

MOSTRA COMO GRÁFICO

VOLTAR