UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR

CONTROLE POPULACIONAL E SANIDADE DE JAVALIS (*SUS SCROFA*)
PRESENTES NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA
DOUTORANDA: M.V LOUISE NICOLLE BACH KMETIUK
ORIENTADOR: PROF. DR. ALEXANDER WELKER BIONDO

CURITIBA, PR, BRASIL
AGOSTO, 2017

Resumo

O Parque Estadual de Vila Velha caracteriza-se como uma unidade de conservação de proteção integral, tendo por finalidade a preservação da diversidade de uma amostra do ecossistema natural. O javali (*Sus scrofa*) inserido na categoria I de classificação de espécie exótica invasora no Brasil, adaptou-se amplamente aos ecossistemas nacionais, a exemplo do bioma Mata Atlântica presente no Parque Estadual de Vila Velha, alterando processos bióticos das espécies nativas e causando prejuízos no âmbito social e econômico. Os javalis podem manter ou amplificar vetores, agentes bacterianos, virais e parasitários, prejudiciais à saúde de animais domésticos, silvestres e do homem como bactérias do gênero *Rickettsia*, agentes etiológicos da Febre Maculosa Brasileira. Dessa forma, o presente projeto pretende, baseado no que propõe o Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha, analisar o impacto de sua invasão biológica, instaurar um plano de manejo para controle dos javalis nas dependências desta Unidade de Conservação, bem como avaliar seu caráter sanitário e o seu papel no ciclo epidemiológico de agentes zoonóticos, como as bactérias do gênero *Rickettsia*.

Palavras-chave: feral pigs, wild boars, *Rickettsia*, Brazilian Spotted Fever.

1.Introdução

A complexidade de doenças relevantes para a Saúde Única pode ser associada à ampla gama de hospedeiros que seus agentes etiológicos são capazes de acometer, relacionando-se a isso a emergência e reemergência dessas doenças (TAYLOR; LATHAM; WOOLHOUSE, 2001; WOOLHOUSE; GOWTAGE-SEQUERIA, 2005). A análise de aspectos epidemiológicos de doenças transmitidas por vetores revela que os seus cursos estão ligados a multiplicidade de fatores que interagem no meio-ambiente e entre seres humanos e animais, como os cães e javalis e vetores (MCNEILL, 2010). Os javalis podem manter ou amplificar vetores, agentes bacterianos, virais e parasitários, prejudiciais à saúde de animais domésticos, silvestres e do homem (BYWATER et. al, 2010), como bactérias do gênero *Rickettsia*, agentes etiológicos da Febre Maculosa Brasileira. Seus principais vetores, os carrapatos, são considerados hospedeiros acidentais reflexo de mudanças ecológicas (OGRZEWALSKA et. al, 2012), sendo importantes na sua manutenção como reservatórios e/ou amplificadores em áreas rural e periurbanas (PAROLA et. al, 2013).

Considerados uma das espécies mais invasoras do mundo, com populações distribuídas em todos os continentes exceto a Antártica, os suídeos asselvajados (*Sus scrofa*- Artiodactyla, Suidae) (LOWE et al. 2000) possuem como um dos representantes no Brasil os javalis. São classificados, em território brasileiro, como fauna exótica invasora devido a sua introdução em biomas nacionais, alterando processos bióticos e ocasionando prejuízos no âmbito social e econômico (FRANKENBERG, 2005). São enquadrados na categoria I de espécies exóticas invasoras, sendo seu transporte proibido, bem como sua criação, soltura, propagação, comércio, doação ou aquisição intencional em qualquer circunstância (Portaria IAP, nº 59). Considera-se que ocorreu no Brasil a invasão biológica desta espécie, estando presentes em 472 municípios, com 133 na Região Sul (PEDROSA, 2015). Acredita-se que seu estabelecimento no Paraná ocorreu no município de Palmeira, na década de sessenta (DEBERDT; SCHERER, 2007). Seu impacto ambiental, social e econômico é ainda pouco estudado, entre eles o efeito de populações de suídeos selvagens na epidemiologia de doenças infecciosas de transmissão para humanos e animais (RAMOS et. al, 2014). De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2013, de 31 de janeiro de 2013, o controle do javali de vida livre pode ser realizado através da caça, sendo comum o uso de cães para rastreamento (IBAMA, 2013).

Um exemplo de bioma que os javalis adentraram e causaram impacto é a Mata Atlântica, a qual é composta por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados, como os campos de altitude, característicos da região dos Campos Gerais (Paraná), que devido ação antropomórfica encontra-se bastante fragmentado. Estima-se que este bioma abrigue cerca de 270 espécies de mamíferos, 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 350 espécies de peixes e 20.000 espécies vegetais (BRASIL, 2016). Além da presença de espécies invasoras como os javalis, o desmatamento também acarreta em alterações na biodiversidade que estão relacionadas a epidemiologia de agentes patogênicos de importância para a Saúde Única (MCNEILL, 2010), como do gênero *Rickettsia*.

O gênero *Rickettsia* (família *Rickettsiaceae* e ordem *Rickettsiales*) compreende bactérias gram-negativas intracelulares obrigatórias, pleomórficas cocobacilares,

causadoras de doenças zoonóticas em todos os continentes. O gênero é dividido em três grupos: grupo do Tifo (composto por *Rickettsia prowazekii* e *Rickettsia typhi*), o grupo da Febre Maculosa (composto por mais de 20 espécies transmitidas por carrapatos) (RAOULT; ROUX, 1997) e grupo ancestral (composto pelas *Rickettsia belli* e *Rickettsia canadensis*) (YU; WALKER, 2006). Dentre elas, a *Rickettsia rickettsii* é considerada a espécie de maior patogenicidade (CHAPMAN, 2006) e principal agente etiológico da Febre Maculosa das Montanhas Rochosas (EUA) e Febre Maculosa Brasileira (Brasil). Até 2009 era o único agente conhecido para a doença transmitido por carrapatos, com casos restritos a região Sudeste do Brasil (LABRUNA, 2009). Na América do Sul, apenas quatro espécies além da *Rickettsia rickettsii* são consideradas patogênicas para seres humanos: *R. parkeri*, *R. massiliae*, *Rickettsia sp.* cepa Mata Atlântica (SPOLIDORIO et. al, 2010; PAROLA et. al, 2013), sendo relatada a infecção desta última em carrapatos *Amblyomma aureolatum* (BARBIERI et. al, 2014).

Casos de FMB em seres humanos são reconhecidos no Brasil desde 1929, associados a alta morbidade e mortalidade (LEMOS et. al, 2001). Em cães, os primeiros relatos datam de 2007 (LABRUNA, 2009). A doença é endêmica na região Sudeste do Brasil, com relatos em parte do sul, como no estado do Paraná. No ano de 2016, foi notificado um caso autóctone de FMB em criança de 4 anos de idade na região dos Campos Gerais (SINAN, 2016). A reemergência da doença com casos em humanos na década de 1990 pode ser relacionada a fatores ecológicos, como o aumento da população de capivaras, consideradas reservatórios para a doença (LABRUNA, 2009). Apesar da recente associação no Brasil, a ocorrência concomitante em cães e humanos contactantes já era descrita em 1946 nos EUA (SHEPARD; TOPPING, 1946).

A manutenção deste gênero no meio ambiente depende da capacidade dos carrapatos *Ixodidae* operarem como vetores reservatórios e também amplificadores de riquetsias (PAROLA et. al, 2013). Os principais vetores de *Rickettsia rickettsii* para humanos no Brasil são *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma aureolatum* (Labruna et al., 2014).

A ocorrência de *Amblyomma sculptum*, espécie carrapatos pertencentes a família *Ixodidae*, encontra-se associada a áreas de cobertura vegetal degradada do bioma Mata Atlântica no estado do Paraná, e a presença de capivaras (fauna nativa) (MARTINS et. al, 2016). Outra região do Brasil que conta com elevada população de suçueiros asselvajados e exemplares de *Amblyomma sculptum* é o Pantanal (bioma Cerrado). Observou-se, nessa região, que os suçueiros asselvajados eram altamente expostos a infestação por *A. sculptum*, com alta carga parasitária e proporção homogênea de adultos e ninfas dessa espécie de carrapatos em todos os animais analisados. Sugeriu-se que os javalis são mantenedores de *Amblyomma sculptum* e a possibilidade de alto fluxo de bactérias do gênero *Rickettsia* entre suçueiros asselvajados e carrapatos e os seres humanos nessa região (RAMOS et. al, 2014).

Cães jovens e com circulação periférica do agente patogênico tendem a atrair vetores para repasto sanguíneo, o que corrobora para seu uso como sentinelas de doenças transmitidas por vetores (HALLIDAY et. al, 2007), como para monitoramento da situação epidemiológica da Febre Maculosa Brasileira (MORAES-FILHO et. al, 2009; KRAWCZAK et. al, 2016). Em áreas onde há circulação de *Amblyomma aureolatum*, vetor de *Rickettsia rickettsii* e que cuja fase adulta tem predileção por cães, estudos

soroepidemiológicos nessa em cães são de grande importância para vigilância da FMB e reconhecimento da circulação do agente (OGRZEWALSKA et. al, 2012).

Tanto *A. sculptum* quanto *A. aureolatum* podem veicular riquetsias para seres humanos no Brasil. Áreas nativas que sofreram a ação antrópica são ambientes considerados ótimos para o *A. sculptum*, sendo comum a ocorrência de parasitismo humano nesses locais (PINTER; LABRUNA, 2006). Cães que adentram áreas degradadas de Mata Atlântica podem carrear *A. aureolatum* para os lares, aumentando o risco de parasitismo e possível infecção com *Rickettsia rickettsii*. (OGRZEWALSKA et. Al, 2012).

2. Justificativa

Segundo o Plano de Manejo do PEVV (2004), o subprograma de monitoramento prevê avaliar o comportamento ambiental da Unidade de Conservação frente as modificações impostas pelo meio através de agentes externos (pressão antrópica interna) e agentes internos (invasão de espécies exóticas, visitação). A região dos Campos Gerais é formada por extensas áreas de Mata Atlântica, que abriga além da fauna nativa, animais exóticos como os javalis. Devido ao impacto ecológico que esses animais são capazes de realizar, seu controle é permitido por controladores cadastrados no IBAMA. Javalis podem manter ou amplificar vetores e agentes bacterianos, como do gênero *Rickettsia spp*, causadores da Febre Maculosa Brasileira, a doença veiculada por carrapatos de maior importância no país. Visto que o papel dos javalis no ciclo epidemiológico da Febre Maculosa Brasileira permanece desconhecido, e que esses animais interagem com a fauna nativa e animais reservatórios como as capivaras, o presente trabalho pretende avaliar os aspectos citados sob o âmbito da Saúde Única, podendo tornar-se modelo para demais unidades de conservação que possuam população de javalis.

3.Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo, baseado no que propõe o Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha (podendo se estender para os demais parques da Região dos Campos Gerais), analisar o impacto de sua invasão biológica, instaurar um plano de manejo para controle dos javalis nas dependências desta Unidade de Conservação, bem como avaliar seu caráter sanitário e o seu papel no ciclo epidemiológico de agentes zoonóticos, como as bactérias do gênero *Rickettsia*.

3.1.Objetivos Específicos

1-Avaliar e instaurar medidas de controle e erradicação dos javalis no Parque Estadual de Vila Velha;

2-Analisar o impacto da invasão biológica dos javalis através de possível monitoramento por câmeras de segurança e pela percepção dos funcionários do Parque Estadual de Vila Velha;

3-Detectar anticorpos anti-*Rickettsia spp.* através de soros de javalis através de Imunofluorescência Indireta (RIFI);

4-Coletar e realizar a análise taxonômica dos carrapatos presentes em javalis provenientes do Parque Estadual de Vila Velha.

5-Avaliar a carga parasitária de carrapatos em javalis (*Sus scrofa*) provenientes do Parque Estadual de Vila Velha.

4.Evidências de interesse

Considera-se que espécie exótica invasora é aquela que, quando introduzida por meio de ações antrópicas, difunde-se em região diferente do local de origem, ameaçando a biodiversidade nativa. O processo de invasão biológica em ambientes constitui-se como uma ameaça ao meio ambiente, acarretando em prejuízos à economia, à biodiversidade de ecossistemas naturais, além dos riscos à Saúde Única (LEÃO et al., 2011).

A introdução de espécies está entre os três principais fatores que alteram a biodiversidade, juntamente com as mudanças no uso da terra e a emissão de gases de efeito estufa (CHAPIN, 2000). Presentes em todos os continentes (exceto a Antártida), os javalis parecem pré-adaptados a uma variedade de condições ambientais (BARROS-GARCIA, 2012). De hábito onívoro oportunista e alta plasticidade da dieta, podem se alimentar de raízes de plantas, sementes, pequenos anfíbios, répteis, carcaças de animais, adaptando-se a uma ampla variedade de ecossistemas (DEBERDT, 2007). Podem modificar o nicho ecológico de uma infinidade de espécies vegetais e animais, através da variação de disponibilidade e fluxo de nutrientes e de recursos físicos (água, calor, luz, entre outros) (CROOKS, 2002). Um exemplo é a mudança de hábito alimentar de espécies como cateto (*Pecari tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*), os quais competem em nível desigual com os javalis pelos recursos da mata, havendo registros dessas espécies nativas em plantações de cereais na região dos Campos Gerais no Paraná.

O Parque Estadual de Vila Velha caracteriza-se como uma Unidade de Conservação de proteção integral. A presença de espécies exóticas, como o javali, pode difundir conceito equivocado a respeito das espécies que constituem o ecossistema natural, criando conceitos ecológicos inadequados e possível resistência para sua erradicação (CARPANEZZI, 2007). O Parque Estadual de Vila Velha está inserido na Região dos Campos Gerais, e sua expressiva presença de javalis asselvajados se deve a sua rápida expansão e ao fácil acesso as culturas agrícolas presentes no entorno do parque a exemplo de cereais, que se tornaram fontes abundantes de alimento. Dessa forma, os javalis causam prejuízos econômicos a agricultura, destruindo plantações de milho, cevada, trigo, arroz, sorgo, batatas, centeio e aveia (SCHLEY; ROPER, 2003). Com até duas ninhadas por ano e uma média de 4 a 6 leitões, a ausência de predadores naturais e sua alta capacidade adaptativa possibilitam seu aumento populacional (BYWATER, 2010), o qual pode chegar a 150% ao ano (MASSEI, 2004). Em cenário asselvajado, fêmeas e leitões são encontrados em grupos, e os macho/s se mostram ainda mais agressivos em época de acasalamento (GRAVES, 1984).

Portanto, baseado no que propõe o Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha, a extensiva presença de javalis nos arredores desta unidade de conservação, e a circulação do gênero *Rickettsia* na região dos Campos Gerais e de espécies de carrapatos relevantes no ciclo epidemiológico da doença, torna-se necessário inquérito sorológico e o controle populacional de javalis (ANEXO 1-LAUDO CÃES).

5. Metodologia

5.1 Local de estudo

O PEVV está localizado no segundo planalto paranaense, denominado Campos Gerais, no município de Ponta Grossa tendo sua entrada principal pela BR 376, totalizando uma área de 3.122,11 ha, entre as coordenadas 25° 12'34" e 25° 15'35" de latitude S, 49° 58'04" e 50° 03'37" " com uma altitude máxima de 1.068m na área denominada Fortaleza (IAP, 2004).

Os Campos Gerais do Paraná compreendem a região fitogeográfica localizada no sul do Brasil, no centro do estado a oeste da Escarpa Devoniana, denominada de Segundo Planalto. O clima é classificado como Temperado Úmido, com temperatura média de 17.5 °C e pluviosidade média anual de 1495 mm³, e o bioma encontrado é a Mata Atlântica. É também conhecida por área de influencia do município de Ponta Grossa, que possui um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) considerado alto, de 0,763 (IBGE, 2010). Nas áreas adjacentes ao parque há municípios que correspondem a Região dos Campos Gerais, com alto contingente populacional em zona rural, e áreas de mata associadas a plantações de grãos, com elevada densidade de javalis e ocorrência de seu controle populacional através da caça e rastreio com uso de cães, havendo contato próximo entre cães de caça, javalis e seres humanos.

5.2 Método de controle e monitoramento dos javalis

A captura de animais será realizada por meio da implantação de curral em área de 5.000m², sendo que os animais serão atraídos por meio de ceva. Considerou-se como a medida de escolha visto que diminui o contato direto com o animal, preservando a integridade física do responsável pelo controle do javali, visto que não haverá

perseguição do animal. Após captura, os animais serão abatidos pelo uso de arma de fogo, com posterior coleta de sangue, tecidos e ectoparasitas do animal abatido, nas dependências da Fazenda Cambiju, que se localiza contígua ao PEVV (Rodovia do Café, 522-Ponta Grossa, PR).

5.3 Amostras de soro de javalis

Amostras de sangue de javalis serão obtidas posteriormente a captura dos javalis para controle, dentro do PEVV. Serão coletados 8 ml de sangue, por punção cardíaca *post-mortem*, e armazenados em tubos de vácuo estéril contendo gel separador de soro. As amostras serão centrifugadas a 1500 rpm durante 5 minutos, e o soro aliquotado e armazenado a -80 °C, até a realização de ensaio de Imunofluorescência Indireta (RIFI) (MORAIS-FILHO et. al, 2009), no Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária e Saúde Preventiva (VPS)- Universidade de São Paulo (USP). Serão testados para antígenos de cinco espécies de riquetsias do grupo da Febre Maculosa isoladas no Brasil, sendo elas *R. parkeri* cepa At24 (SILVEIRA et. al, 2007), *R. amblyommi* cepa Ac37 (LABRUNA et. al, 2004 a1), *R. rhipicephali* cepa HJ5 (LABRUNA et. al, 2005a), *R. rickettsii* cepa Taiaçu (LABRUNA et al., 2004; HORTA et al., 2007), *R. belli* cepa Mogi (PINTER, LABRUNA et. al, 2006). Cada espécie de riquetsia será cultivada em células Vero, e colhidas quando 100% das células estiverem infectadas. As células colhidas serão centrifugadas a 12.000 rpm por dez minutos. O sedimentado será lavado em solução de tampão fosfato-salino 0,1 M, ph de 7,4, centrifugado novamente e ressuspenso em PBS acrescido com 1% de Soro Fetal Bovino e Azida de Sódio a 0,1%. Cada poço da lamina receberá 10 microlitros de células infectadas para cada espécie de *Rickettsia*, sendo posteriormente secas e fixadas em acetona por 10 minutos, e mantidas a -80°C até a utilização (HORTA et. al, 2007). No momento da utilização, as lamina serão lavadas por minutos em cubas contendo PBS, e posteriormente secas a 37°C. Os soros dos cães serão descongelados a temperatura ambiente e homogeneizados em vórtex. Para cada poço da placa serão adicionados 189 microlitros de PBS e 3 microlitros de soro. Nas lamina correspondentes aos antígenos testados, serão pipetados 15 microlitros da solução realizada anteriormente. As lamina serão incubadas a 37°C em câmara úmida, e posteriormente lavadas com solução de lavagem por 10 minutos, em duas vezes. Posteriormente serão incubadas com conjugado de imunoglobulina anti-suíno produzido em coelho (IgG, Sigma Diagnostics, St. Louis, MO), por 30 minutos a 37°C e dupla lavagem em solução de lavagem com azul de Evans por dez minutos. As lamina serão montadas com lamínulas e solução tamponada de glicerina. A leitura será realizada utilizando-se microscópio de imunofluorescência (Olympus BX60, Japão), em um aumento de 400x. Serão consideradas reagentes amostras com títulos ≥ 64 . O soro que mostrar um título de espécie de *Rickettsia* pelo menos quatro vezes superior ao observado para qualquer outra espécie de *Rickettsia* será considerado homólogo à primeira espécie de *Rickettsia* ou a um genótipo muito próximo. Para cada lamina será utilizado um soro sabidamente positivo (controle positivo) e um soro anteriormente testado negativo (controle negativo), na diluição de 1:64. A titulação final será determinada para as amostras consideradas reativas, após duas ou três repetições (LABRUNA et. al, 2007a; PINTER et. al, 2008). conjugado imunoglobulina anti-suíno de coelho G (IgG, Sigma Diagnostics, St. Louis, MO).

5.4 Coleta dos carrapatos de javalis

Após o abate, os javalis serão inspecionados pelo mesmo observador durante o período de dez minutos, e os carrapatos observados serão coletados e armazenados em frascos contendo álcool absoluto.

5.5 Coleta dos carrapatos do meio ambiente

Serão coletados carrapatos de pontos determinados das áreas comuns a javalis, cães de caça e caçadores, através dos métodos de arraste de flanela (TERASSINI et. al, 2010), armadilha de CO₂ (SZABÓ et. al, 2009) e busca visual.

5.6 Identificação Taxonômica dos carrapatos

Os estágios de ninfa e adulto dos carrapatos coletados serão identificados, através de sua morfologia e a nível de espécie, segundo descrito por Barros-Battesti et. al (2006) e Martins et. al (2010).

6. Custos

7. Cronograma

Metas	2017				2018								
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3			X	X	X	X	X	X	X	X			
4			X	X	X	X	X	X	X	X			
5				X	X	X	X	X	X	X			
6			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7				X						X	X	X	

1-Avaliação e instauração das medidas de controle e erradicação dos javalis no Parque Estadual de Vila Velha;

2-Análise do impacto da invasão biológica dos javalis no Parque Estadual de Vila Velha;

3-Possível detecção anticorpos anti-*Rickettsia spp.* através de soros de javalis através de Imunofluorescência Indireta (RIFI);

4-Análise taxonômica dos carrapatos presentes em javalis e no ambiente provenientes do Parque Estadual de Vila Velha.

5-Avaliação da carga parasitária de carrapatos em javalis (*Sus scrofa*) provenientes do Parque Estadual de Vila Velha.

6-Escrita

7-Publicação

8.Referencias

BARROS-BATTESTI, D. M. Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo, Vox/ICTTD-3/, Butantan, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>. Acesso em 03 maio 2016.

BYWATER, K.A, et. al. Litter size and latitude in a large mammal: The wild boar *Sus scrofa*. *Mammal Review*. 40: 212–220, 2010.

BURGDORFER, W. Hemolymph test. *American Journal of Tropical Medicina and Hygiene*. 19(6): 1010-1014, 1970.

CARPANEZZI, O. T. B. Espécies Vegetais Exóticas No Parque Estadual De Vila Velha : Subsídios Para Controle E Erradicação. 56 f. Monografia (Especialização em análise ambiental) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2007.

CHAPIN, F. S., et al. Consequences of changing biodiversity. **Nature**. v. 405, p. 234-242, 2000.

CHAPMAN, A. S., et al. Diagnosis and management of tickborne rickettsial diseases: Rocky Mountain spotted fever, ehrlichioses, and anaplasmosis— United States: a practical guide for physicians and other health-care and public health professionals. **MMWR Recomm Rep**. 55:1– 27, 2006.

CROOKS, J. A. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. **Oikos**. v. 97: 153–166, 2002.

DEBERDT, A. J.; SCHERER, S. B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. 2 ed. Goiás: Artigos Técnico-científicos, 2007.

FRANKENBERG, V. S. T. Levantamento e validação da Portaria 138/02 e Instrução Normativa 25/04, que regulamentaram o controle do javali (*Sus scrofa*) no Rio Grande do Sul no período compreendido entre 2003 e 2005. Produto PNUD, Projeto BRA/01/037, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2005.

GRAVES, H.B. Behavior and Ecology of wild and feral swine (*Susscrofa*). **Journal of Animal Science** 58:482-492, 1984.

HORTA, M. C. et. al. Rickettsia infection in five áreas of the state of São Paulo, Brazil. **Memórias Oswaldo Cruz**. 102(7):793-801, 2007.

IBAMA. Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/>

KRAWCZAK, et. al. Ecology of a tick-borne spotted fever in Southern Brazil. **Experimental and Applied Acarology**. 69(5), 2016.

LABRUNA, M. B. et. al. Rickettsia belli and Rickettsia amblyommi in Amblyomma ticks from the state of Rondonia, Western Amazon, Brazil. **Journal of Medical Entomology**. 41:1073-1081, 2004.

LABRUNA, M.B., et. al. Prevalence of Rickettsia infection in dogs from the urban and rural areas of Monte Negro Municipality, western Amazon, Brazil. **Vector-Borne Zoonotic Dis**; 7:249–255, 2007.

LABRUNA, M.B. et al. Rocky Mountain Spotted Fever in Dogs, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**.15(3): 458-460, 2009.

LABRUNA, M.B. Ecology of Rickettsia in South America. **Ann N Y Acad Sci**. 1166:156–166, 2009.

LABRUNA, M. B. et. al. Genetic identification of rickettsial isolates from fatal cases of Brazilian spotted fever and comparison with Rickettsia rickettsii isolates from the American continents. **J Clin Microbiol** 52:3788–379, 2014.

LABRUNA, M. B., et. al. Prevalence of Rickettsia Infection in Dogs from the Urban and Rural Areas of Monte Negro Municipality, Western Amazon, Brazil. **Vector Born and Zoonotic Disease**. 7: 249-256, 2007a.

LABRUNA, M. B., et al. Infection by *Rickettsia bellii* and *Candidatus "Rickettsia amblyommii"* in *Amblyomma neumanni* ticks from Argentina. **Microb. Ecol**. 54:126–133, 2007b.

LEÃO, T. C. C, ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. 2011. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p. Ebook. Disponível em <http://cepan.org.br/uploads/file/arquivos/6b89ddc79ee714e00e787138edee8b79.pdf>

MASSEI, G., GENOV, P.V. The environmental impact of Wild Boar. **Galemys**. 16:135-145, 2004.

MARTINS, T.F; ONOFRIO, V.C.; BARROS-BATTESTI, D.M.LABRUNA, M.B. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. **Ticks and Tick-borne Diseases**. 1(2): 75-99, 2010.

MARTINS, T.F. et. al. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (*sensu stricto*). **Parasites & Vectors**. 9:186, 2016.

LEMOS, E.R.S. et. al. Spotted fever in Brazil: an epidemiological study and description of clinical cases in an endemic area in the state of Sao Paulo. **Am. J. Trop. Med.** 65: 329–334, 2001.

LOWE, S., BROWNE, M. BOUDJELAS, S., DE POORTER, M. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. **Invasive Species Specialist Group**, Auckland, 2000.

MCNEILL, W.H. *Plagues and Peoples*. Anchor Books, New York, 2010.

MORAES-FILHO, J. et. al. New epidemiological data on Brazilian spotted fever in an endemic area of the state of Sao Paulo, Brazil. **Vector Borne Zoonotic Dis.** 9: 73–78, 2009.

OGRZEWALSKA, M. et. al. Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil. **Parasitology.** 139 (10): 1283-1300, 2012.

PEDROSA, F. et al. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza&Conservação**, 2015.

PINTER, A.; LABRUNA, M.B. Isolation of *Rickettsia rickettsii* and *Rickettsia belli* in cell culture from the tick *Amblyomma aureolatum* in Brazil. **Annals of the New York Academy of Sciences.** 1078:523-529, 2006.

PINTER et. al. Serosurvey of *Rickettsia* spp. in dogs and humans from an endemic area for Brazilian spotted fever in the State of São Paulo, Brazil. **Caderno de Saúde Pública do Rio de Janeiro.** 24(2):247-252, 2008.

RAOULT, D.; V. ROUX. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. **Clin. Microbiol. Rev.** 10:694–719, 1997.

RAMOS, V. N. et. al. Feral pigs as hosts for *Amblyomma sculptum* (Acari: Ixodidae) populations in the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Exp Appl Acarol.** 64:393–406, 2014.

SANGIONI, L. A. Rickettsial infection in animals and Brazilian spotted fever endemicity. *Emerging Infectious Diseases.* 11: 265-269, 2005.

SHEPARD C.C, TOPPING N.H. Rocky Mountain spotted fever. A study of complement fixation in the serum of certain dogs. **J Infect Dis.** 78: 63–68, 1946.

SCHLEY, L.; ROPER, T.J. Diet of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. **Mammal Review** 33(1):43-56, 2003.

SINAN, Sistemas de Informação de Agravos de Notificação. Disponível em: <http://sinan.saude.gov.br>.

SILVEIRA, I.; PACHECO, R.C.; LABRUNA, M. B. *Rickettsia parkeri* in Brazil. **Emerging Infectious Diseases.** 13(7):1111-1113, 2007.

SPOLIDORIO, M.G. , et. al. Novel spotted fever group rickettsiosis, Brazil. **Emerg Infect Dis.** 16(3):521–3, 2010.

SZABÓ, M. P. J. Ecological aspects of the free-living ticks (Acari: Ixodidae) on animals trails within Atlantic rainforest in South-eastern Brazil. *Annals of Tropical and Medicina and Parasitology.* 103 (1): 57-72, 2009.

TAYLOR, L.H., LATHAM, S.M., WOOLHOUSE, M.E. Risk factors for human disease emergence. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci**. v. 356: 983–9, 2001.

TERASSINI, F. A. Comparison of two methods for collecting free-living ticks in the Amazonian forest. *Ticks and Tick Borne Diseases*. 1 (4): 194-196, 2010.

WOOLHOUSE M., GOWTAGE-SEQUERIA S. Host range and emerging and reemerging pathogens. **Emerg Infect Dis**. 11(12): 1842-7, 2005.

YU, X.J.; WALKER, D. H. *The Order Rickettsiales*. 3rd. ed. New York: Springer, 2006.