Universidade de São Paulo

Faculdade de Saúde Pública

Avaliação do risco de transmissão de Rickettsia (*Rickettsia rickettsii*) por carrapatos do gênero *Amblyomma* na área do Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha, estado de São Paulo, Brasil.

Carina de Barros Paes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Áreas de Concentração: Taxonomia e Bioecologia de artrópodes de interesse em saúde pública e Epidemiologia e Controle das doenças veiculadas por artrópodes

Orientador: Prof. Dr. Adriano Pinter dos Santos

São Paulo

2019

Avaliação do risco de transmissão de Rickettsia (*Rickettsia rickettsii*) por carrapatos do gênero Amblyomma na área do Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha, estado de São Paulo, Brasil.

Carina de Barros Paes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Taxonomia e Bioecologia de artrópodes de interesse em saúde pública e Epidemiologia e Controle das doenças veiculadas por artrópodes

Orientador: Prof. Dr. Adriano Pinter dos Santos

"Versão Revisada"

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Lu e José, que sempre estão ao meu lado.
Ao meu companheiro, Fernando, que auxiliou durante todo o curso e aos meus queridos filhos e parceiros, Lucas e Felipe, vocês são meu orgulho!

AGRADECIMENTOS

Ao meu “querido orientador”, Adriano Pinter pela ajuda e pelas experiências de campo e conversas muito divertidas, além da paciência, calma e muito conhecimento durante todo o projeto.

Ao professor Francisco Chiaravalloti Neto e Doutor Luiz Filipe Mucci pelas contribuições e sugestões durante a qualificação.

À querida amiga e ex-chefe Carolina Santiago que me incentivou a fazer o curso, sempre reconhecendo meu potencial e meu interesse em aprimorar o serviço de Vigilância de Zoonoses do município, mesmo com tanta dificuldade e demanda do setor.

À Diretora da Vigilância de Saúde, Dione Piques, pela confiança em meu trabalho.

À gestora Sandra Crisostomo pela disponibilização de funcionários e carros para as coletas.

Á Secretaria de Saúde, Lorena Oliveira, pela valorização da capacitação acadêmica do funcionário para a aplicação na rotina de Trabalho de Vigilância.

A todos do Setor de Vigilância de Zoonoses do município de Franco da Rocha, em especial ao Ilson, Fábio, Zebu, Édipo, Daniel, Ademir, Dani, Lucas, que auxiliaram na coleta de amostras. Danilo e Lucas que me deram todo apoio nas saídas a campo e coleta de dados. Andriele pelo apoio na formatação no texto.

A todos os funcionários do Parque Estadual do Juquery, em especial ao Chico Honda, pela disponibilização dos arquivos para que a análise espacial do Parque e seu entorno fosse possível.

À SUCEN pela parceria nas coletas de campo e processamento das amostras.

Aos professores do Programa de Entomologia por todo o conhecimento compartilhado.

Aos amigos inesquecíveis de turma: Marcely, Olívia, Rosângela, Janduí e Stefano.

À minha grande família, que “é muito unida, e também muito ouriçada”!

PAES, C. B. **Avaliação do risco de transmissão de Rickettsia (*Rickettsia rickettsii*) por carrapatos do gênero Amblyomma na área do Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha, estado de São Paulo, Brasil.** São Paulo, 2019. Dissertação (Mestrado em Entomologia em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

RESUMO

A Febre Maculosa é uma doença de importância crescente na Saúde Pública, especialmente no estado de São Paulo, onde a transmissão ocorre em áreas que sofreram ação humana. *Rickettsia rickettsii* é uma bactéria intracelular obrigatória e no ser humano causa uma enfermidade febril conhecida no Brasil como Febre Maculosa Brasileira. O principal vetor do agente etiológico no Brasil é o carrapato da espécie *Amblyomma sculptum*, porém no estado de São Paulo também se destaca como vetor, o carrapato *Amblyomma aureolatum*, principalmente em áreas urbanas próximas a fragmentos de mata. Foi realizada uma caracterização da área do Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha, com coletas de espécimes de locais com e sem a presença de hospedeiros (capivaras) e verificação do vetor em hospedeiros em cães que circulam nas áreas de mata do parque e na sua Zona de Amortecimento. Foram empregadas técnicas laboratoriais para inquérito soroepidemiológico em animais domésticos (hospedeiros/sentinelas) através da técnica da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Os carrapatos coletados nas técnicas empregadas no ambiente estão relacionados às capivaras presentes na área. As coletas realizadas nos cães foram positivas para *Amblyomma aureolatum.* No inquérito soroepidemiológico pela técnica de RIFI, houve uma soroprevalência de 60%. As variáveis de paisagem, quando comparadas à soroprevalência determinam a existência de relação entre elas, sendo a cobertura florestal a variável de maior influência. Nas duas áreas havia cães positivos na Reação de Imunofluorescência Indireta para *Rickettsia rickettsii*. A área de estudo passou de uma classificação de área silenciosa para área de risco para a Febre Maculosa Brasileira no município de Franco da Rocha, sendo indicadas ações de vigilância compatíveis para essa classe de risco.

Palavras-chave: Carrapato. *Amblyomma. Rickettsia.* Febre Maculosa Brasileira. Juquery

PAES, C. B. **Risk assessment of transmission of Rickettsia (*Rickettsia rickettsii*) by Amblyomma ticks in Juquery State Park area, Franco da Rocha, São Paulo state, Brazil.** São Paulo, 2019. Master's degree (in Entomology in Public Health) - Faculty of Public Health, University of São Paulo.

ABSTRACT

Brazilian spotted fever is a disease of growing importance in public health, especially in the state of São Paulo, where transmission occurs in areas that have suffered human action. Rickettsia rickettsii is a mandatory intracellular bacterium and in humans causes a febrile illness known in Brazil as Brazilian Spotted Fever. The main vector of the etiological agent in Brazil is the tick Amblyomma sculptum, but in the state of São Paulo also stands out as a vector, the tick Amblyomma aureolatum, mainly in urban areas near forest fragments. A characterization of the area of the Juquery State Park, Franco da Rocha, was performed with specimens collected from places with and without the presence of hosts (capybaras) and vector verification in hosts in dogs that circulate in the forest areas of the park and in the region. its buffer zone. Laboratory techniques were used for seroepidemiological investigation in domestic animals (hosts / sentinels) using the Indirect Immunofluorescence Reaction (IFAT) technique. The ticks collected in the techniques used in the environment are related to the capybaras present in the area. Dog collections were positive for Amblyomma aureolatum. In the seroepidemiological survey by the IFAT technique, there was a 60% seroprevalence. Landscape variables, when compared to seroprevalence, determine their relationship, with forest cover being the most influential variable. In both areas there were dogs positive for the Rickettsia rickettsii Indirect Immunofluorescence Reaction. The study area went from a silent area classification to a risk area for Brazilian Macular Fever in the city of Franco da Rocha, and compatible surveillance actions were indicated for this risk class.

Keywords: Tick. Amblyomma. Rickettsia. Brazilian spotted fever. Juquery

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14

1.1 O VETOR 15

1.1.1 Amblyomma sculptum 15

1.1.2 Amblyomma aureolatum 17

1.2 EPIDEMIOLOGIA 19

1.2.1 Relação vetor/hospedeiro 19

1.2.2 Classificação de Área 20

2. JUSTIFICATIVA 23

3. OBJETIVOS 26

3.1. GERAL 26

3.2. ESPECÍFICOS 26

4. MATERIAIS E MÉTODOS 27

4.1. ÁREA DO ESTUDO 27

4.2 COLETA DE ESPÉCIMES E TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO 30

4.3 TÉCNICAS LABORATORIAIS PARA CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA: 35

4.4. ANÁLISE DE PAISAGEM PARA DETECÇÃO DE RISCO 37

5. RESULTADOS 39

5.1. COLETA DE ESPÉCIMES 39

5.2. TÉCNICA LABORATORIAL 40

5.3. ANÁLISE DE PAISAGEM 42

5.4. MATERIAIS ELABORADOS 47

6. DISCUSSÃO 49

7. CONCLUSÃO **53**

8. REFERÊNCIAS **54**

ANEXO A **63**

APÊNDICE **64**

Apêndice A - Modelo de aviso aos visitantes do Parque 64

Apêndice B – Frente e verso do folder a ser distribuído. 65

Apêndice C – Ofício direcionado ao GVE Franco da Rocha 67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -.Exemplares *Amblyomma sculptum*. Macho (esquerda) e Fêmea (direita). 17
Figura 2 - Exemplares *Amblyomma aureolatum*. Fêmea (direita) e macho (esquerda) 18
Figura 3. Instituições do entorno do Parque Estadual do Juquery. 24
Figura 4. Limites do Parque Estadual do Juquery. 25
Figura 5. Municípios que estão nos limites do Parque Estadual do Juquery..... 28
Figura 6 - Pontos de coleta de carrapatos pelas técnicas de arrasto e gelo seco... 31
Figura 7 - Técnica de gelo seco empregada nos pontos de coleta. 32
Figura 8 - Técnica de arrasto empregada nos pontos de coleta..... 32
Figura 9 - Tubos com espécimes de carrapatos coletados em cada ponto conservados em álcool 70% para identificação..... 33
Figura 10 - Ninfas de *Amblyomma sculptum* (esquerda) e *Amblyomma dubitatum* (direita) coletadas no Parque. 33
Figura 11 - Cães mantidos na Rua Marcus Vinicius Góes. 34
Figura 12 - Verificação da presença de carrapatos em cães mantidos no entorno. 35
Figura 13 - Etapa da técnica de Imunofluorescência Indireta empregada na SUCEN. 36
Figura 14 – Mapa de identificação dos resultados da sorologia e soroprevalência da área de estudo. 42
Figura 15 - Área A- Raio de 2 km e traçado de perímetro das bordas florestais..... 43
Figura 16 - Área A- raio de 2 e 10 km e traçado da borda florestal. 43
Figura 17 - Área B- Raio de 2 km e traçado de perímetro de borda florestal. 44
Figura 18 - Área B- Raio de 2 e 10 km e traçado das bordas florestais. 44
Figura 19 -Áreas de risco com ocorrência de Febre Maculosa Brasileira na região metropolitana de São Paulo. 46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População concentrada Nas instituições do Parque Estadual do Juquery, em Franco da Rocha, SP em 2019. 29

Tabela 2 - Pontos de coleta de carrapatos (armadilha de gelo seco e arrasto) e o total de espécimes coletados no Parque Estadual do Juquery, em Franco da Rocha, em 2018. 40

Tabela 3 - Resultado do teste sorológico utilizando a técnica RIFI nos cães em três localidades diferentes na cidade de Franco da Rocha, SP, em 2018. 41

Tabela 4 - Métricas de paisagem no Parque Estadual do Juquery, na cidade de Franco da Rocha SP, em 2018. 45

Tabela 5 – Lista de localidades utilizadas para a composição do Gráfico 10, pertencentes ao Estado de São Paulo 47

1. INTRODUÇÃO

Rickettsia rickettsii é uma bactéria intracelular obrigatória e no ser humano causa uma enfermidade febril-exantemática conhecida como Febre Maculosa das Montanhas Rochosas em países como Estados Unidos, Canadá, México Costa Rica, Panamá, Colômbia e Argentina. No Brasil é conhecida como Febre Maculosa Brasileira (Labruna, 2009; Ogrzewalska *et al.*, 2012). Trata-se de uma espécie letal para humanos, já que quando não tratada a doença pode chegar a uma letalidade de 80% (Scinachi, 2015).

A Febre Maculosa Brasileira é considerada uma doença de importância crescente em Saúde Pública, especialmente no estado de São Paulo, onde a transmissão ocorre em locais de grande urbanização e com uma taxa de letalidade variando de 30% e 60% dependendo da região do Estado (Angerami *et al.* 2012). É causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* transmitida por carrapatos (Pajuaba Neto *et al.* 2018).

Os carrapatos pertencem ao Filo Arthropoda, Subclasse Acari, Classe Arachnida, Subclasse Parasitiformes, Ordem Ixodida (São Paulo, 2004) e três famílias são reconhecidas, Nuttalliellidae (restrita ao continente Africano), Argasidae e Ixodidade. No Brasil, hoje, são encontradas 67 espécies de carrapatos, sendo 46 pertencentes a família Ixodidade e 21 Argasidae (Barros e Batesti, 2006; Martin *et al.*, 2014, Nava *et al.*, 2014).

A família Ixodidae é considerada a segunda maior na linha filogenética, sendo reconhecidos 13 gêneros e 650 espécies conhecidas em dois grandes grupos: Grupo Prostriata, subfamília Ixodinae e Grupo Metastriata, subfamílias

Amblyomminae, Haemaphysalinae, Hyalomminae. O gênero *Amblyomma* é constituído por 126 espécies no mundo, sendo três espécies consideradas de importância na saúde pública brasileira (Martins *et al.*, 2015).

O principal vetor do agente etiológico no Brasil é o carrapato da espécie *Amblyomma sculptum*, porém no estado de São Paulo também se destaca como vetor, o carrapato *Amblyomma aureolatum* (Guglielmone *et al.*, 2006; Angerami *et al.*, 2012).

A epidemiologia desta rickettsiose é determinada pela distribuição geográfica e ambiental específica do vetor (Szabó *et al.*, 2013). Estas espécies possuem um ciclo de vida trioxeno, ou seja, são necessários três hospedeiros para completar o ciclo de vida, o que aumenta a importância na transmissão de patógenos na natureza (Vieira *et al.*, 2004).

Estudos de Esser *et al.*(2019) e Ogrzewalska *et al.*(2012) sugerem que em áreas onde são encontradas uma grande diversidade de animais hospedeiros, há uma relação diretamente proporcional à diversidade de espécies de carrapatos e ao tamanho do fragmento florestal.

1.1 O VETOR

1.1.1 *Amblyomma sculptum*

A espécie *A. scultpum* é encontrada desde o norte da Argentina, nos territórios da Bolívia e Paraguai e nos estados costeiros e centro-ocidentais do Brasil (Nava *et al.*, 2014) (Figura 1). Esta espécie está associada ao bioma de cerrado e em áreas de Mata Atlântica degradadas, uma vez que a alta umidade das Florestas é prejudicial a esta espécie (Szabo *et al.,* 2007). Os hospedeiros

primários deste carrapato são antas (*Tapirus terrestris*), capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e cavalos (Pinter *et al.*, 2011) (Labruna *et al.,* 2001). Segundo Polo *et al.* (2018) o aumento atual de casos humanos de Febre Maculosa tem sido associado à presença e expansão da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, hospedeiro amplificador para o agente *Rickettsia rickettsii* e hospedeiro primário para esta espécie de carrapato. Em geral, o espaço ocupado pelos carrapatos *A. sculptum* parece definido por zonas onde não há mudanças bruscas de temperatura (taxa de alta estabilidade térmica), relativamente seco (baixa precipitação), temperaturas máximas altas durante períodos quentes (presentes média: 31,17 ° C), temperaturas mínimas altas durante o mês mais frio do ano (média: 20,19 ° C) e, preferencialmente, localizadas nas terras baixas (média: 472,9 m), embora as populações destes carrapatos tenham sido registradas até 1.771 metros de altitude.(Acevedo-gutierrez *et al.*, 2018).

Nos locais onde são encontrados, observa-se a associação destas espécies com carrapatos da espécie *Amblyomma dubitatum* e populações de capivaras próximas a fontes de água (Brites-Neto *et al.,* 2013; Queirogas *et al.,* 2012; Souza *et al.,* 2006). A proporção de cada espécie pode variar, sendo que *A. dubitatum* é predominante em áreas propensas a inundações e em locais com fontes de água e *A. sculptum* um pouco mais longe, em áreas mais secas (Queirogas *et al.,* 2012; Szabó *et al.,* 2007b). Experimentalmente, ambas as espécies de carrapatos podem transmitir *R. rickettsii* (Sakai *et al.,* 2014; Soares *et al.,* 2012) mas *A. dubitatum* parece ser menos agressivo para humanos (Pajuaba Neto *et al.,* 2018) e, portanto, a Febre Maculosa Brasileira está mais associada a picadas de *A. sculptum*. A distribuição desigual destas espécies de

carrapatos pode implicar em uma variação do risco de doenças transmitidas por carrapatos dentro da mesma área urbana.

Essa espécie de carrapato completa uma geração por ano (Labruna *et al.,* 2002) e um comportamento de diapausa com a interrupção das atividades de busca por hospedeiros pelas larvas durante o verão. Sendo assim, há predomínio de larvas nos meses de abril a julho, ninfas de julho a outubro e adultos de outubro a março (Labruna *et al.,* 2003; Cabrera e Labruna, 2009).

A maioria dos casos de Febre Maculosa ocorre nos meses de predomínio de ninfas e está relacionado à transmissão do agente patogênico da doença no interior do Estado de São Paulo (Mitsumori *et al*,2016).

Figura 1 -.Exemplares *Amblyomma sculptum*. Macho (esquerda) e Fêmea (direita).

1.1.2 *Amblyomma aureolatum*

É encontrado na Floresta Pluvial Atlântica Ombrófila Densa de Altitude, exigindo um ambiente com umidade alta e temperaturas amenas (Mitsumori *et*

al.,2016; Pinter *et al.*, 2011) (figura 2). Em condições laboratoriais o ciclo de vida desta espécie se completa entre 116 a 168 dias (Sobreira-Rodrigues *et al.*, 2002). Os hospedeiros primários da espécie são os carnívoros (preferencialmente os canídeos selvagens) para a fase adulta e aves (passeriformes) para os estágios imaturos do carrapato. A fase adulta de *A. aureolatum* pode infestar cães durante todos os meses do ano (Pinter *et al.,* 2004, Saraiva *et al.*,2014).

A investigação soroepidemiológica em cães onde *A. aureoletum* é o vetor, é uma importante ferramenta para se avaliar o risco para a Febre Maculosa, pois representam um importante papel como sentinelas (Pinter *et al.*, 2008). Os cães soropositivos indicam circulação da *Rickettsia* do grupo da Febre Maculosa na área estudada, pelo menos nos últimos 6 a 12 meses (Piranda *et al.,* 2008). Coberturas florestais que garantam proteção quanto à incidência de raios solares no solo associadas a adensamentos e ocupações humanas posicionadas a até 300 metros da borda desta cobertura são considerados locais de alto risco para a doença, uma vez que permitem o acesso de cães e gatos semidomiciliados à estas áreas e, consequentemente, o carreamento de carrapatos da floresta para a residência (Scinachi *et al.*, 2017; Murakami, 2016).

Figura 2 - Exemplares *Amblyomma aureolatum*. Fêmea (direita) e macho (esquerda) .Foto:Ogrzewalska, 2017.

1.2 EPIDEMIOLOGIA

1.2.1 Relação vetor/hospedeiro

Há um grande número de patógenos com ciclos de transmissão de múltiplos componentes, envolvendo hospedeiros amplificadores, vetores ou ciclos de vida complexos de patógenos (Polo *et al.*, 2018).

As capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris)* são consideradas hospedeiros amplificadores de *R. rickettsii*, já que são hospedeiros primários de carrapatos das espécies *A. sculptum*, vetores de *R. rickettsii*; são abundantes nas áreas endêmicas de Febre Maculosa Brasileira - FMB; e são suscetíveis ao agente etiológico, sendo, portanto, fonte de infecção do mesmo. As capivaras são consideradas amplificadores da riquétsia por um período de até 15 dias, podendo assim infectar carrapatos. Após esse período, os animais desenvolvem uma resposta imune humoral à bactéria que, como demonstrado em outras espécies, confere proteção contra um novo desafio pela mesma espécie de bactéria. No entanto, novas capivaras nascidas no grupo ou introduzidas no ambiente são suscetíveis à bactéria, perpetuando o ciclo da doença (Souza *et al.*, 2009).

Em áreas de ocorrência do carrapato *A. aureolatum,* os cães são considerados sentinelas já que permitem o monitoramento da circulação da bactéria servindo de indicador para a Febre Maculosa, através de sorologias.

Os carrapatos quando infectados pelas riquétsias, são capazes de transmiti-las transovarialmente e estas se perpetuam transestadialmente, mecanismos importantes para a manutenção de uma determinada espécie de riquétsia dentro de uma população de carrapatos. O sucesso da transmissão

transovariana dependerá do estágio em que o carrapato se infectou. A espécie *R. rickettsii* é patogênica para os carrapatos (Latina *et al.*, 2004; Labruna 2009).

Estudos demonstraram que machos adultos alimentados de *Amblyomma aureolatum* são capazes de infectar humanos em apenas 10 minutos de fixação (Saraiva *et al.*, 2014). Já a espécie *Amblyomma sculptum* precisa de um tempo mínimo de 6 horas de fixação para a transmissão da doença (Mitsumori, 2016).

1.2.2 Classificação de Área

Segundo Mitsumori *et al.*, 2016 e a RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA/SUCEN Nº 01, DE 24 DE MARÇO DE 2016, a classificação de área de possível risco para a Febre Maculosa Brasileira deve ser considerada a existência de carrapatos da espécie *Amblyomma* ou de condições favoráveis ao seu estabelecimento. Assim, podem ser classificadas em:

- **Silenciosa:** são áreas onde não há dados sobre a existência do vetor;
- **Sem Infestação**: são áreas onde após duas pesquisas acarológica negativas em um intervalo mínimo de três e máximo de seis meses, não foram encontrados carrapatos do gênero *Amblyomma,* e não há características paisagísticas propícias ao vetor, ou;
- **Infestada:** São identificadas condições paisagísticas favoráveis ao vetor e identificados carrapatos do gênero *Amblyomma*.

Uma vez classificada como infestada, uma segunda classificação é considerada:

- **De transmissão:** onde há casos humanos confirmados para Febre Maculosa Brasileira, classificação poderá ser mantida por 10 anos;
- **De risco:** há a presença de animais sentinelas soropositivos para a riquétsia, a classificação poderá ser mantida por 5 anos;
- **Predisposta:** há a presença de animais amplificadores para a riquétsia do grupo da Febre Maculosa Brasileira;
- **De alerta:** onde não há a presença significativa de animais sororreagentes para a riquétsia do grupo da Febre Maculosa Brasileira. Em parques ou locais públicos esta classificação tem validade de 12 meses.

A epidemiologia de paisagem é um termo que abrange o estudo da variação de risco espacial de doença ou incidência, que surgiu como a principal disciplina científica dedicada a compreender as causas e consequências da heterogeneidade espacial em doenças infecciosas, particularmente em zoonoses (Ostfeld *et al.*,2005).

Alguns estudos auxiliam na compreensão do impacto do uso e da mudança da cobertura da terra no ciclo de transmissão de doenças, alertando, antecipadamente, uma probabilidade aumentada de transmissão. Esta visão da "patogenicidade" da paisagem leva em consideração características fisionômicas do ambiente e de distribuição espacial que consideram vetores e seus habitats, animais hospedeiros e/ou amplificadores de patógenos específicos e seu habitat, hospedeiros humanos susceptíveis e seu uso da terra. Este conhecimento traz o uso da terra para a política de vigilância de doenças vinculadas a vetores e permite identificar "paisagens patogênicas", para fornecer sinais de saúde pública (Lambin *et al.*,2010; Patz *et al.*, 2004; Ostfeld *et al.*, 2005). Entender os processos

espaciais que contribuem para a variação da ocorrência de doenças pode exigir análises geoespaciais.

Finalmente, considerando esta cadeia de transmissão complexa da Febre Maculosa Brasileira, envolvendo hospedeiros vertebrados e carrapatos que interagem constantemente com as alterações ambientais, é importante considerar uma abordagem da One Health (Saúde Única) exigindo esforços multidisciplinares no manejo da doença (Dantas-Torres *et al.*,2012).

2. JUSTIFICATIVA

O município de Franco da Rocha abrange uma área de 132.775 km² e possui uma população estimada em 131.604 habitantes, segundo o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É pertencente à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e é densamente ocupada. Possui uma unidade de Conservação, o Parque Estadual do Juquery, onde está presente o último remanescente de Cerrado da região da RMSP, com diversas espécies pertencentes a este bioma, como a capivara.

Segundo registros do SinanNet, o município de Franco da Rocha não registra casos confirmados de Febre Maculosa no período de 2007 a 2018, porém, identificou-se na área do Parque Estadual do Juquery e no seu entorno condições naturais potencialmente favoráveis para o estabelecimento dos carrapatos das espécies *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma aureolatum*.

Soma-se a isso o fato de que a grande expansão urbana no entorno desta Unidade de Conservação tem ocasionado a fragmentação da paisagem, e um potencial maior contato entre humanos e agentes causadores de doenças zoonóticas, entre elas as vinculadas a carrapatos (Knight,1992).

Há grande diversidade paisagística, sendo cercada de diversas entidades públicas e processos de urbanização crescentes no entorno (Figura 3 e 4). Abriga uma população humana de cerca de 250 mil habitantes em seu entorno, já que está entre três municípios em franca expansão urbana, Caieras, Mairiporã e Franco da Rocha (Gaspareto, 2014). A área se encontra a jusante do reservatório

Paiva Castro que se destaca como uma importante opção de lazer da população local e vizinha (Casazza, 2012).

O presente projeto se justifica pois o local de estudo tratava-se de uma área silenciosa para a ocorrência de vetores e do agente etiológico da Febre Maculosa Brasileira, embora possua perfil paisagístico favorável às duas espécies de carrapatos vetores, apresentando assim uma proposta de avaliação com objetivo de ser uma ferramenta de vigilância importante para a prevenção e controle da Febre Maculosa na área.

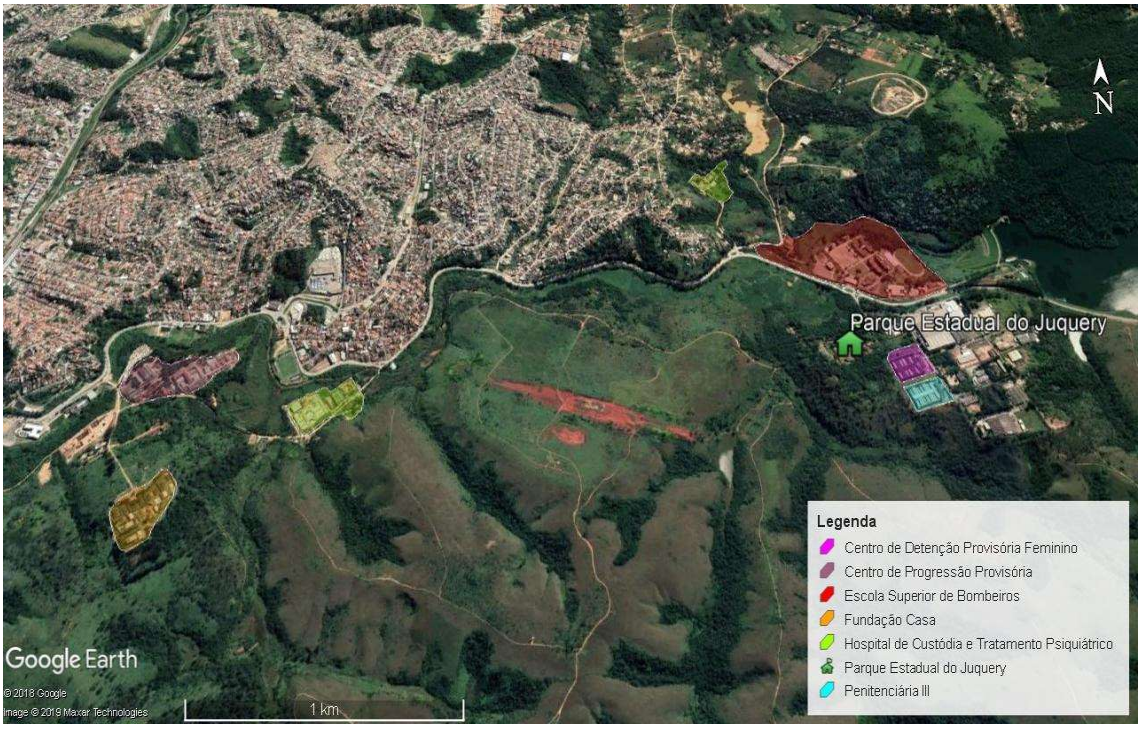


Figura 3. Instituições do entorno do Parque Estadual do Juquery.

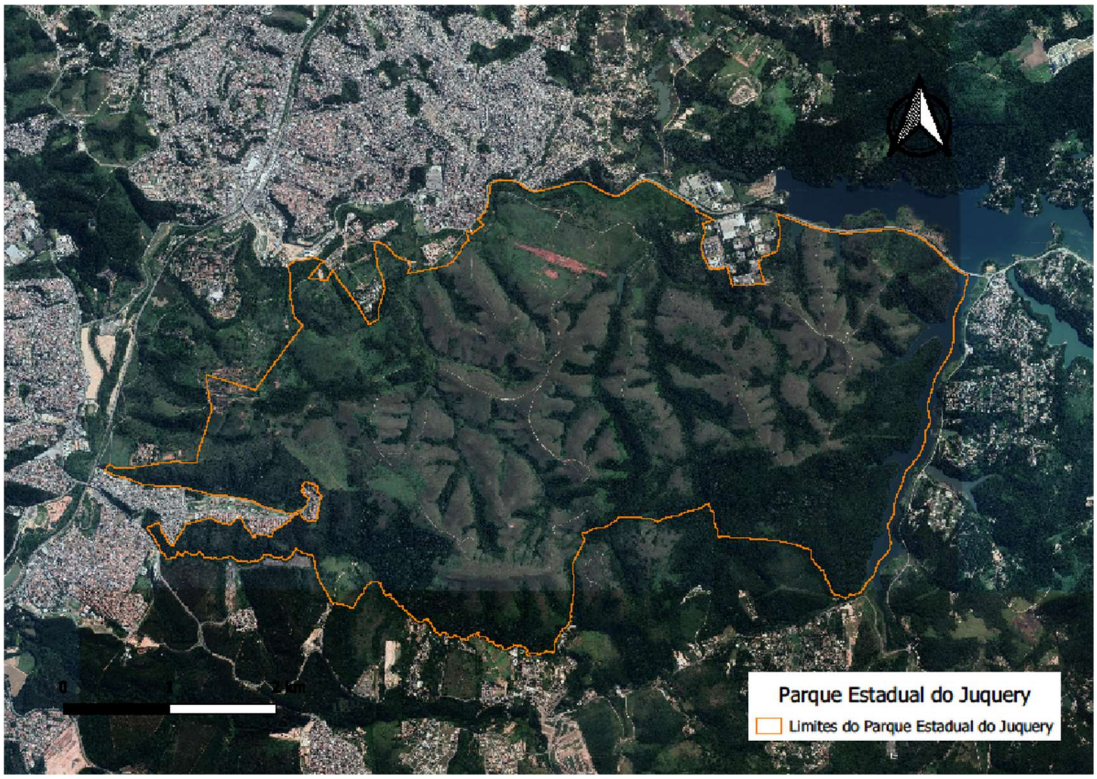


Figura 4. Limites do Parque Estadual do Juquery.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Classificar o Parque Estadual do Juquery e sua área de entorno no município de Franco da Rocha quanto ao risco de ocorrência da Febre Maculosa, segundo preconiza a RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA/SUCEN Nº 01, DE 24 DE MARÇO DE 2016.

3.2. ESPECÍFICOS

- Avaliar se há a presença de carrapatos das espécies *Amblyomma* sculptum e/ou *A. aureolatum* na área de estudo;
- Avaliar a presença de hospedeiros primários e sentinelas e fazer a amostragem para *A. sculptum*;
- Avaliar a presença de hospedeiros primários e sentinelas e fazer a amostragem para *A. aureolatum*;
- Gerar a classificação da área quanto ao risco, e desenvolver materiais de orientação e divulgação direcionados aos visitantes e funcionários do Parque e ao serviço de Saúde do município (folderes).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. ÁREA DO ESTUDO

O Parque Estadual do Juquery foi criado em junho de 1993 através do Decreto nº 36.859, em razão da necessidade de conservação de importantes remanescentes de vegetação nativa existentes na Fazenda Juquery, bem como a importante função de preservar as áreas de Mananciais do Sistema Cantareira. Localiza-se na região norte da região Metropolitana de São Paulo, tendo os municípios de Caieiras, Mairiporã e Franco da Rocha como limítrofes (figura 5). Esta Unidade de Conservação abriga o último remanescente de Cerrado preservado na região, tem como símbolos a Seriema, ave típica do cerrado. O ponto mais alto do Parque está a 942 metros de altitude com clima Tropical úmido de altitude do Alto Juquery (Prefeitura de São Paulo, 1999). O Parque possui 2.058,09 hectares com áreas de Mata Atlântica e Cerrado, onde abriga uma rica biodiversidade de plantas e animais. (Secretaria do Estado de Meio Ambiente,2017).

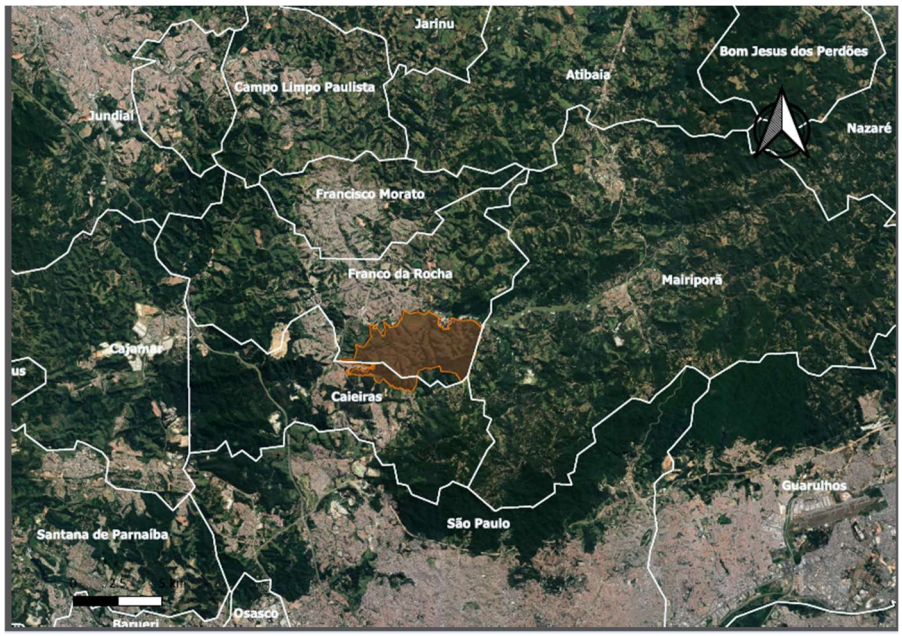


Figura 5. Municípios que estão nos limites do Parque Estadual do Juquery.

Segundo estudo de Gaspareto (2014) trata-se de uma área de proteção inserida no meio de uma região em franca expansão urbana. A área é drenada pelas bacias do Rio Juqueri e seus afluentes, abrange parte do Reservatório Castro Paiva.

A área possui coberturas vegetais diversas, destacando-se:

1. **Floresta Ombrófila Densa**: árvores altas e folhas largas, característica da Mata Atlântica. As árvores são próximas umas das outras, o que dificulta a incidência de sol no solo. A ocorrência dessa vegetação está associada às áreas mais úmidas do parque ao longo de riachos e nascentes, essa vegetação favorece o carrapato *A. aureolatum*.

2. **Floresta Estacional Semidecidual:** diferencia-se da anterior por ter um regime menos intenso de chuvas, mas proporciona cobertura vegetal e umidade que favorecem o carrapato *A. aureolatum.*

3. **Cerrado**: Estratos arbóreos e arbustivos bem definidos. Possui características biológicas que favorecem o carrapato *A. sculptum*.

Além de apresentar o perfil paisagístico favorável ao vetor, a área estudada apresenta diversas instituições em seu entorno, com uma grande concentração de pessoas (figura 3). Segundo informações levantadas na Secretaria de Administração Penitenciária do Estado de São Paulo de julho de 2019 e pela Escola Superior de Bombeiros, a área concentra cerca de dez mil pessoas em seu entorno (Tabela 1).

Tabela 1 - População concentrada Nas instituições do Parque Estadual do Juquery, em Franco da Rocha, SP em 2019.

Nome das Instituições do entorno do PEJ	População Total	Endereço	Fonte
Fundação casa	1800	Estrada do Governo,km 41	sap,2019
Penitenciaria 3	2072	Rua Marcos Vinicius Goes S/n- Vila Industrial	sap,2019
HCTP 1	270	Rua Luiz Salommao Chama Km 43	sap,2019
HCTP 2	121	Rua Luiz Salommao Chama Km 44	sap,2019
CDP Feminino	1025	Rua Marcos Vinicius Goes S/n- Vila Industrial	sap,2019
CPP Franco	**2299**	**Estrada do Governo km41 S/N**	**sap,2019**
Escola Superior de Bombeiros	712	Estrada do Governo,km46	Comunicação pessoal em jul,2019[1]
TOTAL	**9324**		

Notas:
PEJ: Parque Estadual do Juquery
HCTP: Hospital de Custódia e Tratamento Psiquiátrico
CDP: Centro de Detenção Provisório

[1] Comunicação pessoal de Major Diógenes, em 05 de julho de 2019, recebida por correio eletrônico.

4.2 COLETA DE ESPÉCIMES E TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO

Foram utilizadas técnicas de coleta de carrapatos preconizadas pela Superintendência de Controle de Endemias- SUCEN para avaliação qualitativa da área de estudo:

- **Técnica de armadilha de CO2 e arrasto de flanela para coleta de amostras do *Amblyomma sculptum:***

Para as armadilhas de CO2, utilizou-se cerca de 500 gramas de gelo seco no centro de uma flanela branca (1,0X1,0m) esticada no solo com fita dupla face nas bordas que permanece no solo pelo período de 2 horas (figura 7). Esta técnica permite a coleta de todos os estágios e avalia a abundância e risco de exposição humana (Pajuaba Neto *et al.,* 2018; Schulze *et al.,* 1997).

Já a técnica de arrasto consiste em uma flanela de cor branca (1,5X0,9 m) com duas hastes de madeira em cada extremidade, puxada por cordões e com um peso na extremidade posterior (figura 8). Foram selecionadas três áreas de coleta de interesse ao estudo a partir de indícios e/ou relatos de presença ou ausência de capivaras (figura 6):

- Duas áreas com indícios da presença do animal: próximas à área alagada próximo à portaria 1 **(P1)** do parque e região dos lagos (**P2**) onde é relatado a presença de capivaras (área de passagem e descanso);
- Uma área onde não há indícios: moinho e margem do lago maior, região conhecida como Moinho **(P3).**

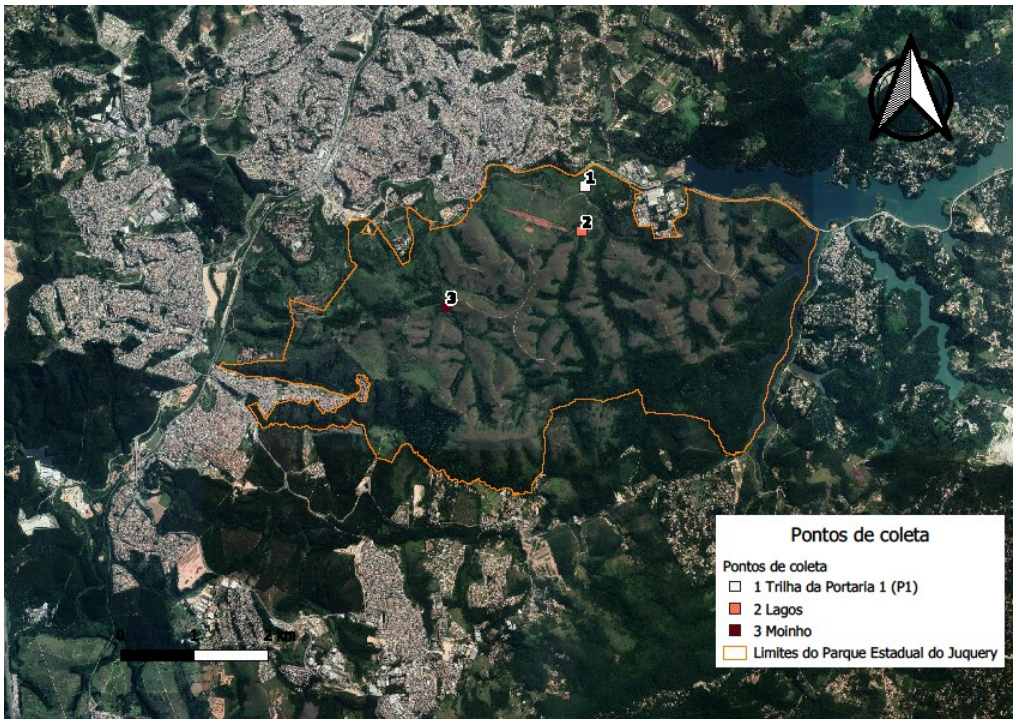


Figura 6 - Pontos de coleta de carrapatos pelas técnicas de arrasto e gelo seco.

Foram dois dias de coleta, em que levantamos as espécies que estão presentes na área de estudo. Os espécimes foram conservados em álcool 70% para identificação (Figura 9). A coleta foi executada por técnicos da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) em parceria com o Setor de Zoonoses do Município de Franco da Rocha.

Figura 7 - Técnica de gelo seco empregada nos pontos de coleta.

Figura 8 - Técnica de arrasto empregada nos pontos de coleta.

Figura 9 - Tubos com espécimes de carrapatos coletados em cada ponto conservados em álcool 70% para identificação.

Para a identificação das ninfas coletadas, utilizou-se a chave de identificação de Martins et al, 2010 (Figura 10).

Figura 10 - Ninfas de *Amblyomma sculptum* (esquerda) e *Amblyomma dubitatum* (direita) coletadas no Parque.

- **Técnica de coleta do *Amblyomma aureolatum:***

Para avaliação da presença de *Amblyomma aureolatum* em hospedeiros foi realizada uma verificação do vetor em 15 cães mantidos próximo ao Parque, sendo 9 animais na Rua Marcus Vinícius Donadel Góes (Penitenciária III), 3 na Fundação Casa (Estrada do Governo, km 41) e 3 na Escola Superior de Bombeiros (ESB). Os cães eram examinados por um tempo entre 3 a 5 minutos (Figura 12). A coleta foi realizada em três dias e foi realizado pelo Setor de Zoonoses de Franco da Rocha.

Para a seleção dos cães do local, consideraram-se os animais sabidamente nascidos e crescidos na área, saudáveis e com livre acesso à área do Parque do Juquery. Todos os animais testados possuem histórico de abandono e eram mantidos por funcionários e/ou detentos das penitenciárias que estão no entorno da Unidade de Conservação (Figura 11).

Figura 11 - Cães mantidos na Rua Marcus Vinicius Góes.

Figura 12 - Verificação da presença de carrapatos em cães mantidos no entorno.

4.3 TÉCNICAS LABORATORIAIS PARA CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA:

Realizou-se um inquérito soroepidemiológico nos 15 cães (hospedeiros/sentinelas) que habitam ou transitam no Parque através da técnica da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) realizada na Superintendência de Controle de Endemias- SUCEN (Figura 13). Esta técnica é considerada de eleição para o diagnóstico sorológico de Febre Maculosa (Pinter *et al*, 2008). Titulação acima 64 é confirmada a infecção por riquétsia (Pinter *et al*., 2016).

Para a coleta utilizou-se luvas de procedimento a e antissepsia do local da punção foi realizada com álcool 70. O volume de sangue coletado variou entre 1 e 3 ml. A punção foi realizada na veia cefálica, sendo que nos cães utilizaram-se focinheiras para garantir a segurança dos funcionários do setor de Vigilância de

Zoonoses. Utilizou-se a técnica de coleta à vácuo em tubo seco, etiquetado e identificado. As amostras seguiram para o Laboratório de imunodiagnóstico da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) para a realização da Técnica de Imunofluorescência Indireta.

Este inquérito foi realizado em três dias e fichas próprias foram encaminhadas junto com as amostras (anexo).

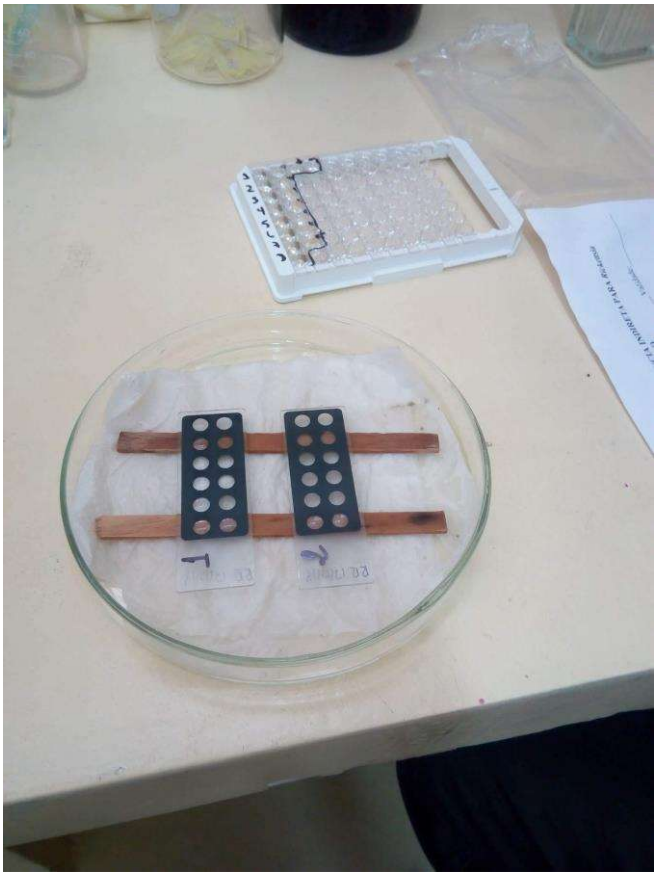


Figura 13 - Etapa da técnica de Imunofluorescência Indireta empregada na SUCEN.

4.4. ANÁLISE DE PAISAGEM PARA DETECÇÃO DE RISCO

A área selecionada foi classificada através de análises visuais de paisagens com potencial para a ocorrência do *A. aureolatum* (mata). Para os locais de Mata Atlântica, foi realizado o cálculo de métricas através de imagens de satélite geradas pelo Google Earth Pro (Satélite Landsat, data de passagem 2019, sistema de projeção UTM, Datum WGS 84) e inseridas no Programa Quantum Gis 3.4. Identificou-se também um ponto referente à borda funcional (que permite a entrada de cães no Parque) e a partir desta, criou-se um buffer de 2 e 10 km e delimitação dos polígonos de fragmentos (perímetro e área) de mata dentro dos raios. Estes cálculos permitem conhecer o risco de ocorrência de Febre Maculosa Brasileira em seres humanos (Mitsumori *et al.*, 2016).

Segundo estudos de Scinachi (2015), a infecção por *Rickettsia rickettsii* está associada à fragmentação florestal, em que pequenos fragmentos possuem maior perímetro de borda e assim maior facilidade de acesso dos cães à mata e consequentemente ao vetor, assim como devido a menor biodiversidade e consequente menor competição entre cães e carnívoros silvestres. Assim, foram analisadas as seguintes variáveis:

- Área de floresta 2km: define a quantidade de floresta, em hectares, que influencia o deslocamentos dos cães
- Perímetro de borda da floresta: é o resultado da soma dos perímetros de floresta dentro do raio de 2 km;
- Área de floresta 10 km: define a quantidade de floresta, em hectares, em um raio de 10 km que possui conexão funcional com os fragmentos de mata

delimitados no raio de 2 km. Permite comparar e definir a área de floresta contínua presente na área de estudo, quanto maior a proporção área10km/área2km maior é a continuidade da mata.

Para o estudo da área, foram delimitados locais a partir da análise de paisagem. O perímetro das bordas de fragmentos florestais foram medidos e comparados para avaliar a chance de ocorrência do vetor. Quanto menor a razão relativa de área da borda funcional e área de floresta, maior a chance de ocorrência (Scinachi *et al.,* 2017). Murakami (2015) utilizou para o cálculo das variáveis métricas de habitats (calculadas em cada fragmento), considerando área-fragmento/perímetro, o Índice de Patton Modificado. Além disso, avaliação da presença de hospedeiros primários e sentinelas foram consideradas para determinar o risco de transmissão do agente pelo carrapato *A. aureolatum.*

5. RESULTADOS

5.1. COLETA DE ESPÉCIMES

Coletaram-se carrapatos nos pontos 1 e 2, sendo que no ponto 1 ambas as técnicas de arrasto de flanela e armadilha de gelo seco se mostraram positivas e no ponto 2 somente a técnica de arrasto de flanela capturou os ixodídeos. Já no ponto 3, nenhum espécime de ixodídeo foi coletado em nenhuma das duas técnicas empregadas (figura 6). O esforço de captura foi repetido por dois dias distintos com intervalo de 45 dias e no total foram coletados 42 exemplares de *Amblyomma dubitatum*, 3 exemplares de *Amblyomma sculptum* e 1 exemplar de *Haemaphysalis juxtakochi* (Tabela 2).

As coletas realizadas nos cães foram positivas para *Amblyomma aureolatum* em dois animais que tinham acesso ao Parque e eram mantidos na Rua Marcus Vinícius Góes (tabela 3).

O levantamento demonstra que *A. dubitatum* foi a espécie mais frequente, enquanto que *A. scultpum* foi encontrado de forma rara. O grande número de larvas e ninfas justifica-se pela coleta ter se realizado nos meses de julho e agosto, em que se predominam estas fases destas espécies de carrapato, pela sazonalidade destas. (Labruna,*et al*, 2002; Souza *et al.*2006).

Tabela 2 - Pontos de coleta de carrapatos (armadilha de gelo seco e arrasto) e o total de espécimes coletados no Parque Estadual do Juquery, em Franco da Rocha, em 2018.

Área	Longitude (UTM)	Latitude (UTM)	N	Espécies das Larvas	N	Espécies das Ninfas	N	Espécies dos Adultos
Ponto 1	326743.00	7418715.00	+	*Amblyomma sp*	22	*Amblyomma dubitatum*	3	*A. dubitatum*
					3	*A. sculptum*		
Ponto 2	326928.00	7418078.00			17	*A. dubitatum*		
					1	*Haemaphysalis juxtakochi*		
Ponto 3	325111.00	7417013.00						
TOTAL					43		3	

5.2. TÉCNICA LABORATORIAL

Das 15 amostras coletadas para inquérito soroepidemiológico pela técnica de RIFI, 9 cães apresentaram resultados positivos nos testes sorológicos (Figura 14), conforme Tabela 3:

Tabela 3 - Resultado do teste sorológico utilizando a técnica RIFI nos cães em três localidades diferentes na cidade de Franco da Rocha, SP, em 2018.

Local	Data	ID das coletas	Idade dos cães (anos)	T. (área)	Presença de carrapato	Teste RIFI
Escola Superior de Bombeiros	08/08/2018	1	2	?	Não	64
	08/08/2018	2	2	?	Não	NEG
	08/08/2018	3	4	?	Não	128
Rua Marcus Vinicius Góes	08/08/2018	4	6	6	Não	64
	08/08/2018	5	4	?	Sim (3)	64
	08/08/2018	6	6	?	Sim (2)	NEG
	24/08/2018	7	10	9	Não	NEG
	24/08/2018	8	13	10	Não	NEG
	24/08/2018	9	8	4	Não	256
	24/08/2018	10	6	4	Não	512
	24/08/2018	11	10	10	Não	NEG
	24/08/2018	12	2	2	Não	64
Fundação Casa	03/09/2018	13	2	>1	Sim	NEG
	03/09/2018	14	4	3	Não	64
	03/09/2018	15	6	3	Sim	256

1 - Notas:
T (área): tempo que os cães residem no local
?: tempo desconhecido
2 - Legenda dos resultados:
NEG: negativo

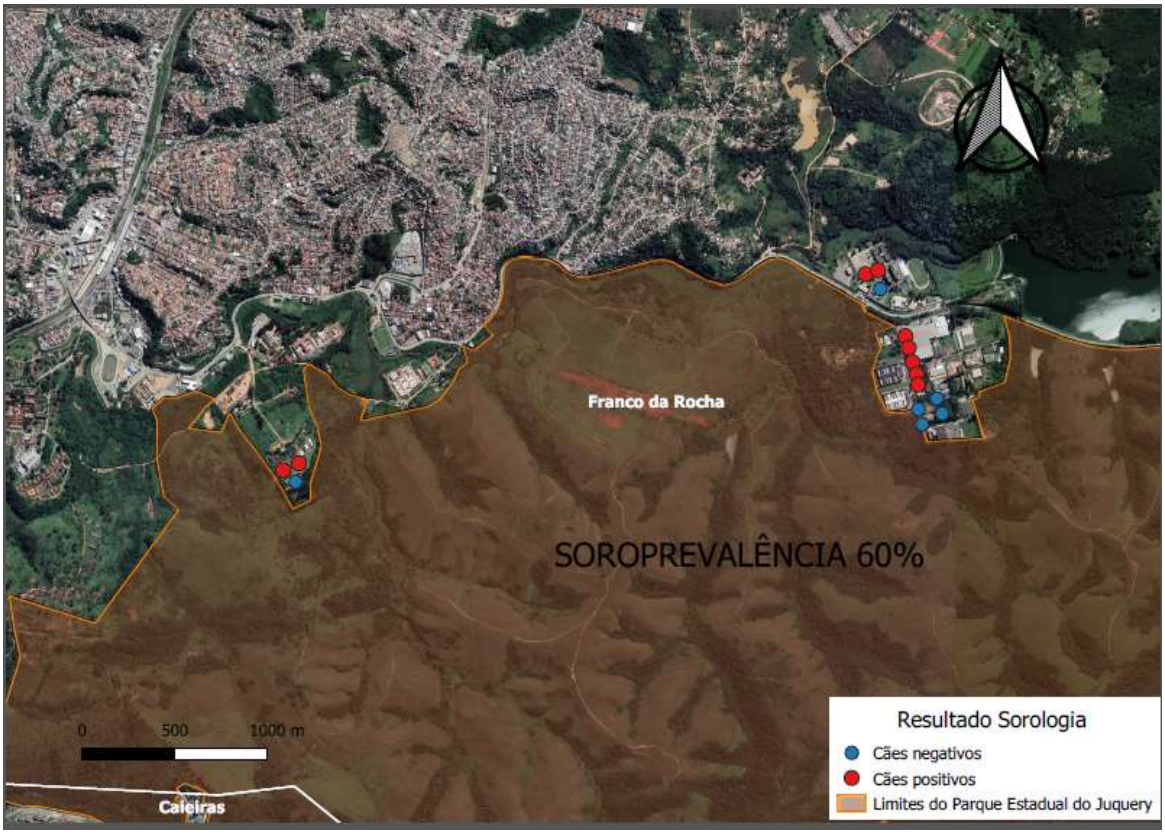


Figura 14 – Mapa de identificação dos resultados da sorologia e soroprevalência da área de estudo.

5.3. ANÁLISE DE PAISAGEM

As imagens das duas áreas geradas utilizando um programa de Sistema de Informação Geográfica, Quantum GIS 3.4, estão representadas nas imagens a seguir (Figuras 15, 16, 17 e 18). Estão demonstradas duas imagens vinculadas a cada área, sendo que a primeira representa um raio de 2 km a partir de uma borda funcional (que permite a entrada dos cães) situada na área.

A coleta de amostras de cães e os fragmentos de mata situados neste raio, e a segunda relaciona-se à área de 10 km e os fragmentos florestais remanescentes com conexão aos fragmentos da área de 2 km.

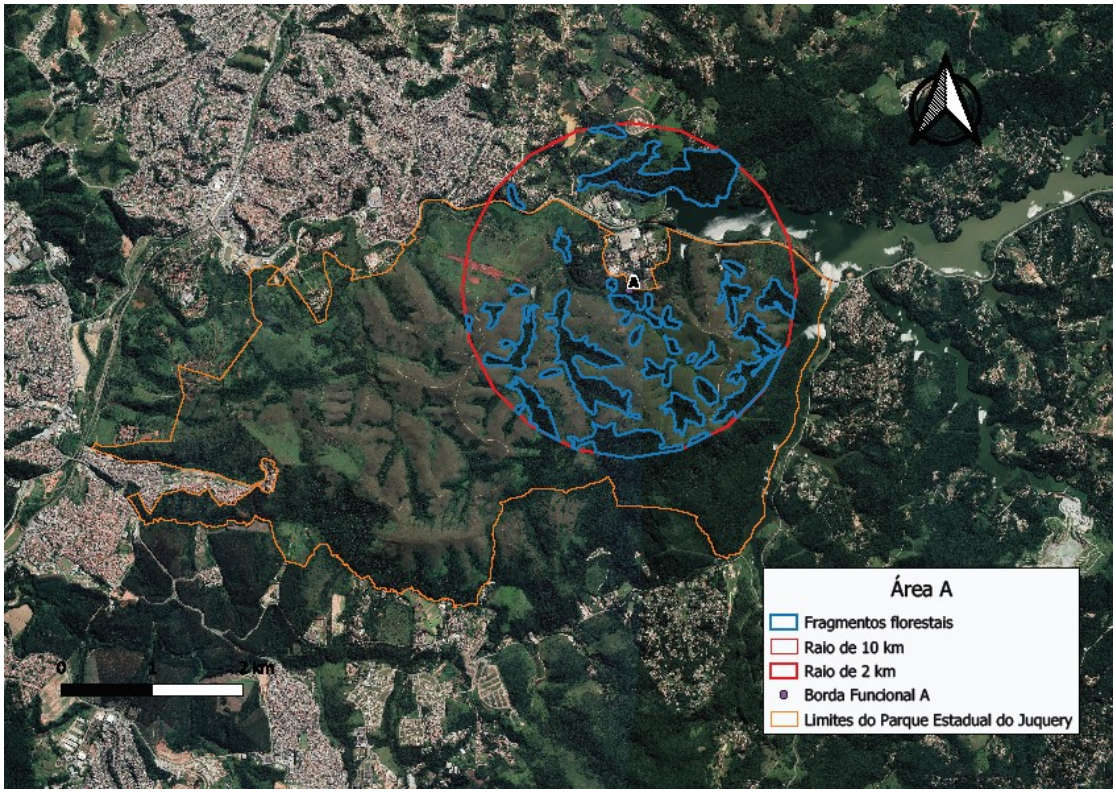


Figura 15 - Área A- Raio de 2 km e traçado de perímetro das bordas florestais.

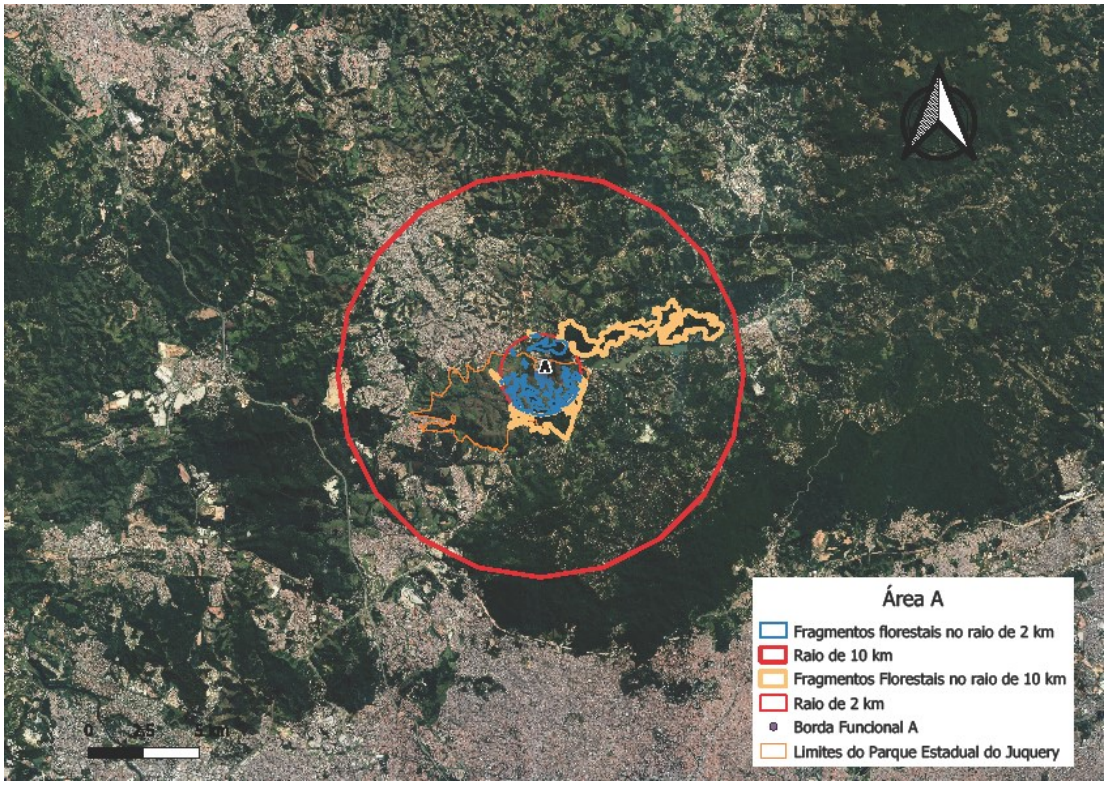


Figura 16 - Área A- raio de 2 e 10 km e traçado da borda florestal.

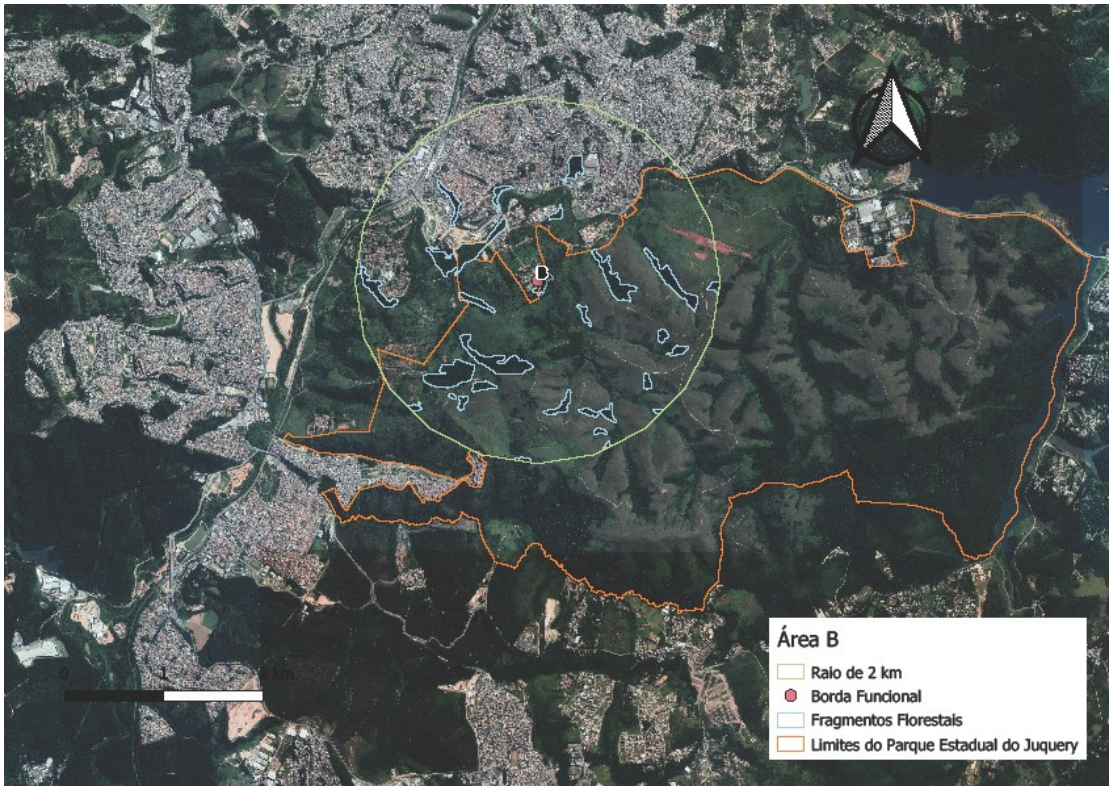


Figura 17 - Área B- Raio de 2 km e traçado de perímetro de borda florestal.

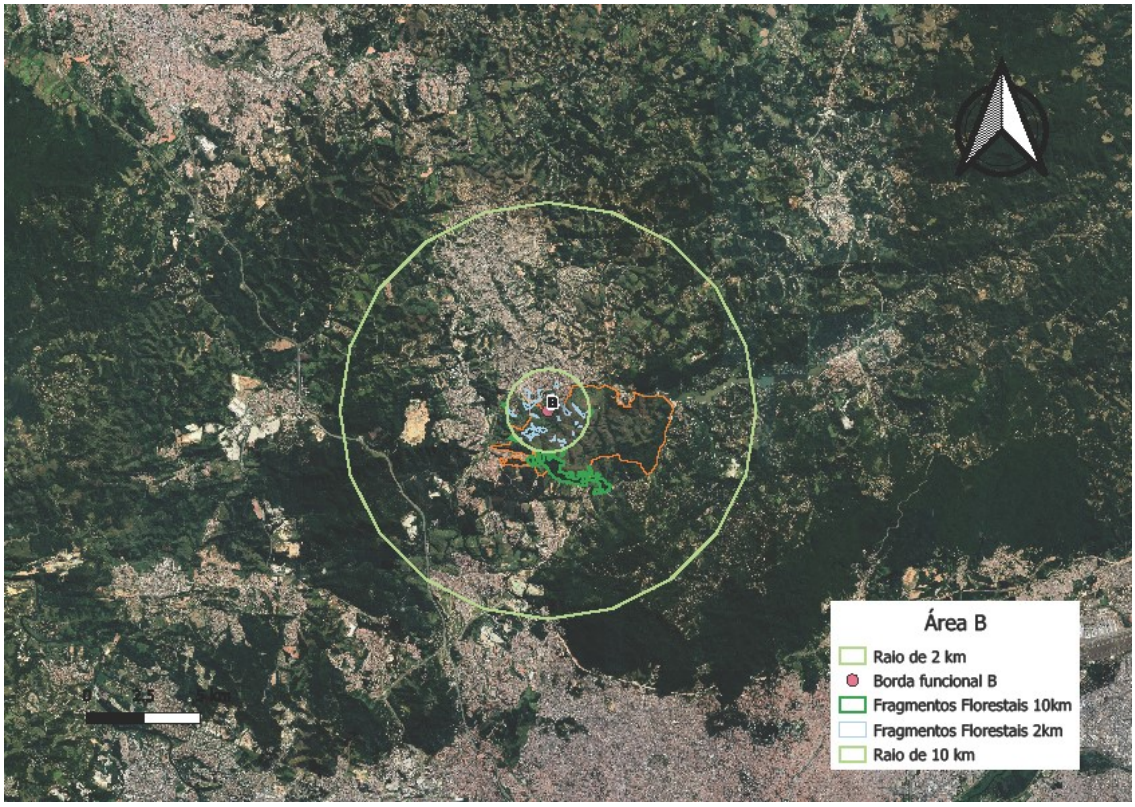


Figura 18 - Área B- Raio de 2 e 10 km e traçado das bordas florestais.

As análises de paisagem estão representadas na tabela 4, resultando em variáveis métricas que demonstram uma grande fragmentação florestal, destacada principalmente pela alternância de cobertura vegetal com o cerrado e pela pressão antrópica nos limites do Parque. Em comparação com outros trabalhos realizados por Murakami (2015) e Scinachi *et al.*(2017), as áreas mais preservadas, ou seja, com maior área de mata densa nos raios de 2 e 10 km representaram um fator de proteção para a transmissão de Febre Maculosa Brasileira; já as áreas com maior fragmentação representaram risco para a doença (Tabela 5).

O gradiente de cores gerado leva em conta o valor médio das métricas acima e evidencia as áreas conforme o risco de transmissão, sendo verde proteção e vermelho risco (Figura 19). As áreas deste estudo evidenciam risco para a ocorrência de Febre Maculosa Brasileira. O Gradiente de risco foi gerado pela análise das medianas das métricas de áreas com e sem circulação de *Rickettsia rickettsii* como descrito por Scinachi *et al.* (2017) e utilizados como base para a comparação das métricas geradas no presente estudo. Brasileira. As áreas assinaladas com um círculo foram avaliadas no presente estudo.

Tabela 4 - Métricas de paisagem no Parque Estadual do Juquery, na cidade de Franco da Rocha SP, em 2018.

Área	(A) Perímetro de borda a 2km	(B) Área de fragmento no raio de 2 km	(C) Área de fragmento do raio de 10 km (há)	Log(B) x Log (C)	Razão do perímetro pela área (A)/(B)
A	43,55	183,96	977,12	6,77	0,26
B	22,31	57,32	69,89	3,24	0,38

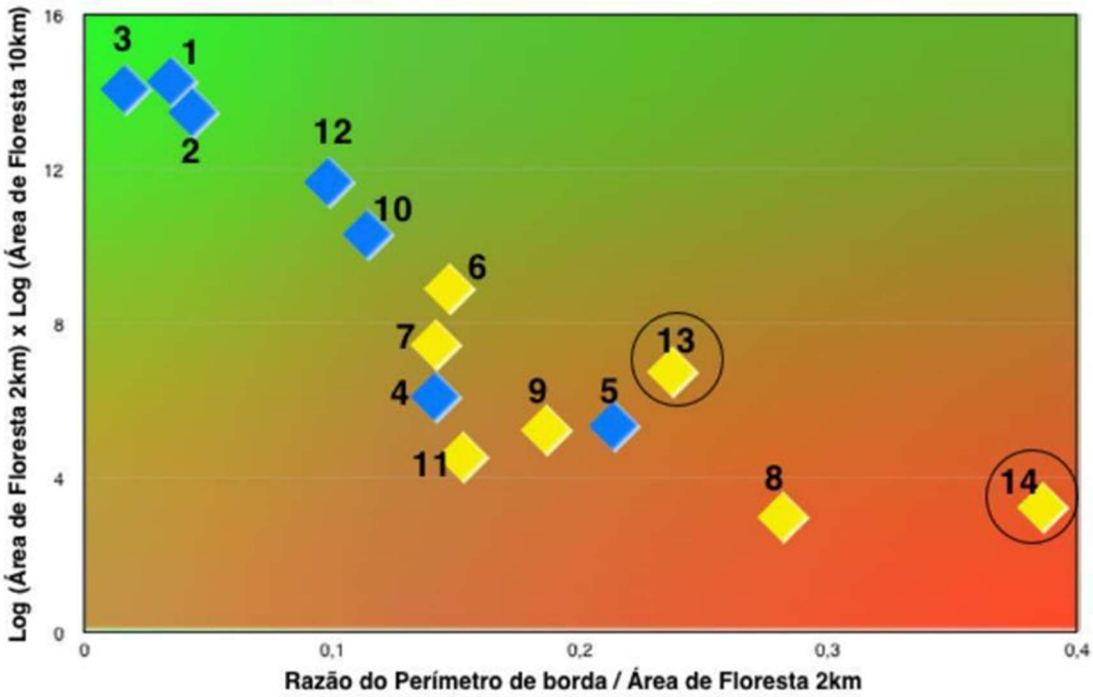


Figura 19 -Áreas de risco com ocorrência de Febre Maculosa Brasileira na região metropolitana de São Paulo.

Na figura é apresentada uma comparação entre diversas localidades quanto a razão do perímetro de borda (km) e a área de floresta em um raio de 2 km (ha) com o produto do logarítmico da área de floresta em um raio de 2km (ha) com o logarítmico da área de floresta em um raio de 10km (ha). Os pontos em azul são áreas com ausência de cães soropositivos, os pontos em amarelo são áreas com presença de cães soropositivos. O gradiente de cor evidencia as áreas de alerta (verde) e as áreas de risco (vermelho) para a ocorrência de Febre Maculosa

Tabela 5 – Lista de localidades utilizadas para a composição do Gráfico 10, pertencentes ao Estado de São Paulo

Área	Município	Presença de cães soropositivos	Referência
1	São Paulo	Não	Scinachi *et al.* 2017
2	Rio Grande da Serra	Não	Scinachi *et al.* 2017
3	Santo André	Não	Scinachi *et al.* 2017
4	São Bernardo do Campo	Não	Scinachi *et al.* 2017
5	São Bernardo do Campo	Não	Scinachi *et al.* 2017
6	Santo André	Sim	Scinachi *et al.* 2017
7	Diadema	Sim	Scinachi *et al.* 2017
8	Ribeirão Pires	Sim	Scinachi *et al.* 2017
9	São Paulo	Sim	Scinachi *et al.* 2017
10	Mogi das Cruzes	Não	Murakami, 2015
11	Mogi das Cruzes	Sim	Murakami, 2015
12	Mogi das Cruzes	Não	Murakami, 2015
13	Franco da Rocha - Área A	Sim	Este estudo
14	Franco da Rocha - Área B	Sim	Este estudo

5.4. MATERIAIS ELABORADOS

O presente estudo contribuiu para uma comunicação oficial entre a Secretaria do Estado de Saúde, representado pela Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) e o Grupo de Vigilância em Saúde (GVE) da Regional de Franco da Rocha. Com o objetivo de alertar os visitantes e frequentadores do parque sobre a existência de áreas de risco de Febre Maculosa Brasileira e da

importância de emissão de alerta dos profissionais de saúde aos casos suspeitos da doença, assim desenvolveu-se placa, folheto informativo e também ofício direcionado ao Grupo de Vigilância Epidemiológica da regional de Franco da Rocha, apresentados abaixo:

- Apêndice A foi elaborado como placa informativa a ser instalada no parque nos pontos considerados de maior risco para a ocorrência e contato com carrapatos da espécie Amblyomma sculptum, especialmente nas trilhas próximas à borda do Rio Juquery, onde são avistados os grupos de capivaras.

- Apêndice B são folhetos informativos elaborados de forma concisa com a finalidade de promover o conhecimento sobre cuidados e prevenção aos carrapatos. Sendo um material de apoio educativo, ficarão disponíveis no Parque Estadual do Juquery, assim como na Vigilância Epidemiológica Municipal e Estadual para distribuição à população e usuários das áreas consideradas de risco.

- Apêndice C é um Ofício de orientação ao poder municipal para a instalação de processo de vigilância na comunidade do entorno do parque, devido à exposição ao vetor A. aureolatum carreado por cães semidomicilidados das áreas de mata para o peri e intradomicílio. Este ofício é de grande importância para informar sobre a existência da área de risco a todos os funcionários da saúde da GVE da regional de Franco da Rocha, possibilitando um diagnóstico rápido em caso de suspeita de Febre Maculosa na região

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, realizado em um Parque Estadual do município de Franco da Rocha, conheceram-se as espécies de carrapatos e sua abundância, relações ecológicas e padrões naturais nas configurações originais que são de grande valor para entender situações desequilibradas dentro de áreas antropotizadas (Szabo *et al.*,2018). No levantamento de espécimes realizado, houve a predominância da espécie de *Amblyomma dubitatum* a *Amblyomma sculptum*, que pode inferir um menor risco de transmissão de Febre Maculosa (Queirogas *et al.* 2012; Szabó *et al.* 2007b). Como se tratou de uma variável qualitativa, a comprovação da existência da espécie *Amblyomma sculptum* no ponto de coleta 1, do Parque Estadual do Juquery, justifica o risco de transmissão, principalmente nas trilhas que ligam a Portaria 1 a Portaria 2. Os carrapatos coletados nas técnicas empregadas no ambiente estão diretamente relacionados às capivaras presentes na área, que são hospedeiros primários para as espécies (Labruna, 2013). A amostragem foi direcionada às áreas com coleções hídricas lênticas, por isso não foram amostradas as áreas mais altas do Parque. Infelizmente, não foi possível realizar o levantamento e captura das populações de capivaras do Parque, impedindo análises entre densidade de hospedeiros e carga de carrapatos, além de identificar a existência da bactéria *Rickettsia rickettsii* em amostras sorológicas das capivaras.

Os três pontos amostrados possuem cursos de água, nas quais se detectou vestígios de presença de capivara nos pontos 1(P1 e P2) e 2 (Lagos) com livre

acesso, sendo ausente no ponto 3, o que corrobora com a coleta negativa nas técnicas empregadas na área 3.

O estudo epidemiológico e espacial realizado nas áreas A e B para a identificação da espécie *Amblyomma aureolatum*, revelou uma soroprevalência de 60% dos cães e grande fragmentação florestal, que corrobora com modelos preditivos de análise de paisagem de Scinachi *et al.* (2017) e Murakami (2015), mostrando que em áreas com grande fragmentação há a detecção da circulação da bactéria *Rickettsia rickettsii* entre os cães do local. Os animais do presente estudo são irrestritos, desfrutam de alguns cuidados de alguns funcionários das instituições do entorno, como vacinação e esterilização cirúrgica e frequentam o Parque Estadual do Juquery, o que facilita o acesso destes cães às áreas de Floresta e o processo de interação entre o agente patogênico e o vetor.

A comparação dos dados paisagísticos entre áreas endêmicas e não endêmicas para a Febre Maculosa de diversos municípios da região metropolitana de São Paulo, demonstrou que as variáveis de paisagem, quando comparadas a soroprevalência, determinam a existência de relação entre elas, sendo a cobertura florestal a variável de maior influência. Nas duas áreas havia cães positivos na Reação de Imunofluorescência Indireta para *Rickettsia rickettsii,* o que pode ser explicado pela existência de grande fragmentação Florestal ocasionada pelas pressões antrópicas no entorno e pela própria apresentação da paisagem, que intercala áreas de cerrado com áreas de Florestas.

Os cães do local vivem em contato direto com funcionários, internos, pacientes e detentos das instituições que se localizam no entorno do Parque do Juquery, e representam um risco ao carrear carrapatos para dentro das

instituições e propiciar o parasitismo humano. Estas instituições abrigam um grande número de pessoas concentradas e exigem uma atenção ao risco de transmissão da doença. Além disso, o Parque recebe grande número de visitantes, sendo que em 2018 recebeu cerca de 56.000 visitantes e até junho de 2019 cerca de 33.000, oferendo condições para atividades como ciclismo, trecking e trilhas monitoradas com grupos agendados; e ainda conta com a área do Reservatório Paiva Castro que é considerada um importante manancial e uma opção de lazer para muitos moradores dos municípios de Franco da Rocha, Mairiporã, Guarulhos, São Paulo e Caieiras[2].

O estudo identificou áreas de risco para a Febre Maculosa Brasileira no município de Franco da Rocha pela presença das duas espécies de carrapatos vetores da doença, *Amblyomma sculptum, sustentado* primariamente por capivaras, e *A. aureolatum,* sustentada por canídeos silvestres e cães domésticos presentes no local. Esta classificação, uma vez atribuída, persiste pelo período de cinco anos, quando a área pode ser submetida a uma nova avaliação de pesquisa acarológica. Foi demonstrado pela primeira vez a soroprevalência para *Rickettsia rickettsii em 60%* dos cães amostrados na região norte da Região Metropolitana de São Paulo, considerada em estudos de Ogrzewalska (2012) como área não endêmica para a Febre Maculosa Brasileira.

Na área de estudo encontram-se as duas principais espécies transmissoras de Febre Maculosa Brasileira, sendo necessária uma abordagem tanto dentro do Parque Estadual do Juquery, conscientizando os visitantes sobre

[2] Comunicação pessoal de Raquel Simões dos Santos, em 10 de julho de 2019, recebida por correio eletrônico.

o risco; assim como no Grupo de Vigilância em Saúde Regional para alerta aos profissionais da área, para a capacidade de reconhecimento precoce dos sinais e sintomas da doença, única estratégia capaz de diminuir a letalidade da doença nas áreas endêmicas.

7. CONCLUSÃO

A área de estudo passou de uma classificação de área silenciosa, ou seja, não havia histórico de ocorrência da doença, já que não havia informações sobre a ocorrência do vetor, para ser classificada como área de risco, com a presença significativa de animais sentinela soropositivos para Rickettsia do grupo da Febre Maculosa Brasileira - FMB.

A soroprevalência dos cães tem correlação direta com uma maior contato dos animais com o ambiente silvestre favorável para a ocorrência do carrapato vetor *A. aureolatum*, relacionado com a fragmentação florestal da área estudada, provocada pela ação antrópica no entorno do Parque, assim como o tipo de vegetação de cerrado que possibilita a entrada dos animais nos fragmentos florestais ombrófilos remanescentes.

O uso de ferramentas de análise epidemiológica espacial pelas Instituições Saúde permite avaliar precocemente áreas de risco para diversas enfermidades, agregando as ações de Vigilância em Saúde.

8. REFERÊNCIAS

Acevedo-Gutiérrez L. Y.; Paternina L. E.; Londono A F.; Parra-Henao G.; Rodas J. D. Modelos potenciales de distribución geográfica y climática del complejo Amblyomma cajennense (Acari: Ixodidae), potencial vector de *Rickettsia rickettsii* en Colombia. Biomédica, v. 38, n. 4, p. 534–544, 22 mar. 2018. Disponível em: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/391 6>. Acesso em: 4 fev. 2019.

Angerami, Rodrigo N, Milena Câmara, Márcia R Pacola, Regina CM Rezende, Raquel MR Duarte, Elvira MM Nascimento, Silvia Colombo, Fabiana CP Santos, Ruth M Leite, and Gizelda Katz. 2012. 'Features of Brazilian spotted fever in two different endemic areas in Brazil', *Ticks and tick-borne diseases*, 3: 346-48.

Guglielmone A A, Beati L, Barros-Battesti D M, Labruna M B, Nava S, Venzal J M, Mangold A J, Szabó M P J, Martins J R, González-Acuña D, Estrada-Peña A. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Experimental and Applied Acarology*, *2006,40* (2), 83 100.Disponível:https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s10493-006-9027-0.

Brites-Neto J, Nieri-Bastos FA, Brasil J, Duarte KM, Martins TF, Veríssimo CJ, Barbieri AR, Labruna MB (2013) Environmental infestation and rickettsial infection in ticks in an area endemic for Brazilian spotted fever. Rev Bras Parasitol Vet 22:367–372.

Cabrera R. R, Labruna M B. 'Influence of photoperiod and temperature on the larval behavioral diapause of Amblyomma cajennense (Acari: Ixodidae)', 2009 *J Med Entomol*, 46: 1303-9.

Casazza, Egberto da Fonseca. Contribuições da análise de percepção ambiental à formulação e implementação de instrumentos de gestão ambiental pública: projeto de lei da área de proteção e recuperação dos mananciais do Alto Juquery

[dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Ciência Ambiental; 2012 [citado 2019-07-01]. Doi:10.11606/D.90.2012.tde-24042012-213358

Dantas-Torres F, Chomel BB, Otranto D.‘Ticks and tick-borne diseases:a OneHealth perspective. Trends in Parasitology,2013, DOI:https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.08.004.28:437-446

Esser, H. J., Herre, E. A., Kays, R., Liefting, Y., & Jansen, P. A. (2019). Local host-tick coextinction in neotropical forest fragments. *International Journal for Parasitology*. https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.08.008.

Gaspareto T C. Pressão urbana e conectividade da paisagem no entorno dos parques estaduais de Itapetinga, Itaberaba, Cantareira, Juquery e Jaraguá na região metropolitana de São Paulo. 2014. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.Disponível em :<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-29042015-143428/>. Acesso em: 5 fev. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísca Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/franco-da-rocha/panorama>. Acesso em: 3 out. 2018.

Knight J. C. Observations on potential tick vectors of human disease in the Cerrado region of central Brazil. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 1992 *25*(2), 145–146. https://doi.org/10.1590/S0037-86821992000200010.

Labruna M B. 'Ecology of rickettsia in South America', *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2009,1166: 156-66.

Labruna M B, Amaku M, Metzner J A, Pinter A,Ferreira F. 'Larval Behavioral Diapause Regulates Life Cycle of Amblyomma cajennense (Acari: Ixodidae) in Southeast Brazil', *Journal of Medical Entomology*, 2003, 40: 170-78.

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

Labruna M B, Kerber C E, Ferreira F, Faccini J L H, Waal D T, Gennari S M. 'Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brazil', *Veterinary parasitology*,2001, 97: 1-14.

Labruna M B. Febre Maculosa Brasileira: O Papel das Capivaras. In: Moreira Jr., Ferraz KMPMB, Herrera EA, MacDonald DW. Capivara: Biologia, Uso e Conservação de Espécies Neotropicais Excepcionais. Nova Iorque: Springer Science Business Media; 2013. p. 371-383.

Lambin E F, Tran, A., Vanwambeke S O, Linard C, Soti V. Pathogenic landscapes: Interactions between land, people, disease vectors, and their animal hosts. *International Journal of Health Geographics*, 2010 *9*. https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-54.

Latina, Rickettsia em Carrapatos na América. 'Carta acarológica', *Rev. Bras. Parasitol. Vet*, 2004,13: 199.

Martins T F, Onofrio V C, Barros-Battesti D M, Labruna M B. Nymphs of the genus Amblyomma (Acari: Ixodidae) of Brazil: Descriptions, redescriptions, and identification key. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 2010, *1*(2), 75–99. https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2010.03.002

Martins T F, Venzal J M, Terassini F A, Costa F B, Marcili A, Camargo L M A, Labruna, M B. New tick records from the state of Rondônia, western Amazon,

Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, 2014, *62*(1), 121–128. https://doi.org/10.1007/s10493-013-9724-4.

Mitsumori A T H *et al.* A Febre Maculosa Brasileira na Região Metropolitana de São Paulo. Boletim Epidemiológico Paulista – Bepa 2016;13(151):3-47.

Murakami D F. Delimitação Preditiva de áreas de risco para casos de Febre Maculosa Brasileira a partir de análise de imagens.2015 Retrieved from http://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/t7-delimitacao-preditiva-de-areas-de-risco-para-casos-de-febre.pdf.

Myers S S, Gaffikin L, Golden C D, Ostfeld R S, H. Redford, K., H. Ricketts, T, Osofsky, S. A. Human health impacts of ecosystem alteration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2013, *110*(47), 18753–18760. https://doi.org/10.1073/pnas.1218656110.

Nava S, Beati L, Labruna M B, Cáceres A G, Mangold A J, Guglielmone A A. 'Reassessment of the taxonomic status of Amblyomma cajennense (Fabricius, 1787) 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 Koch, 1844, and Amblyomma sculptum Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae)', *Ticks and tick-borne diseases*, 2014,5: 252-76.

Ogrzewalska M, Saraiva D G, Moraes-Filho J, Martins T F, Costa F B, Pinter A, Labruna M B. 'Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil', 2012, *Parasitology*, 139: 1283-300.

Ostfeld R S, Glass G E, Keesing F. Spatial epidemiology: An emerging (or re-emerging) discipline. *Trends in Ecology and Evolution*. 2005, Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.03.009.

Pajuaba N, Albuquerque A, Ramos V N, Martins M M, Osava C F, Pascoal J O P, Suzin A, Yokosawa J, Szabó M P J. 'Influence of microhabitat use and behavior of Amblyomma sculptum and Amblyomma dubitatum nymphs (Acari: Ixodidae) on human risk for tick exposure, with notes on Rickettsia infection', *Ticks and tick-borne diseases*, 2018,9: 67-71.

Patz J A, Daszak P, Tabor G M, Aguirre A A, Pearl M, Epstein J, Zakarov V. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environmental Health Perspectives*, *2004,112*(10), 1092-1098. https://doi.org/10.1289/ehp.6877.

Pinter A, Dias R A, Gennari S M, Labruna M B. 'Study of the seasonal dynamics, life cycle, and host specificity of Amblyomma aureolatum (Acari: Ixodidae)', *Journal of Medical Entomology*, 2004, 41: 324-32.

Pinter A, Horta M C, Pacheco R C, Moraes-Filho J, Labruna M B. 'Serosurvey of Rickettsia spp. in dogs and humans from an endemic area for Brazilian spotted fever in the State of São Paulo, Brazil', *Cadernos de Saúde Pública*, 2008, 24: 247-52.

Pinter A, França AC, Souza CE, Sabbo C, Nascimento EMM, Santos FCP, *et al.* Febre Maculosa Brasileira. Boletim Epidemiológico Paulista – Bepa,Suplemento Bepa 2011; v.8, n1.

Pinter A, Costa C S, Holeman M M, Camara M, Leite R M. A Febre Maculosa Brasileira na Região Metropolitana de São Paulo. BEPA; 13(151):3-47, 2016.

Piranda E M, Faccini J L H, Pinter A, Saito T B, Pacheco R C, Hagiwara M K, Labruna M B. 'Experimental infection of dogs with a Brazilian strain of *Rickettsia rickettsii*: clinical and laboratory findings', *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*,2008, 103: 696-701.

Polo G.; Mera Acosta C; Labruna M B; Ferreira F; Brockmann D. Hosts mobility and spatial spread of *Rickettsia rickettsii*. PLoS computational biology, v. 14, n. 12, p. e1006636, dez. 2018. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30586381>. Acesso em: 22 jan. 2019.

Prefeitura de São Paulo. Atlas Ambiental de São Paulo 1999 [relatório na internet]. São Paulo;1999[Acesso em 26 jul 2019]. Disponível em: www.ccst.inpe.br/.../Atlas_Ambiental_SP_Clima_Urbano.pdf.

Queirogas VL, Del Claro K, Nascimento ART, Szabó MPJ (2012) Capybaras and ticks in the urban areas of Uberlândia Minas Gerais Brazil: ecological aspects for the epidemiology of tick-borne diseases.Exp Appl Acarol 57:75–82.

Reiczigel J, Zakariás I, Rózsa L. 'A bootstrap test of stochastic equality of two populations', *The American Statistician*, 2005,59: 156-61.

Vieira AML, 2004. Manual de Vigilância Acarológica: Estado de São Paulo. Secretaria do Estado da Saúde Superintendência de Controles e Endemias – Sucen.

Sakai RK, Costa FB, Ueno T, Ramirez DG, Soares JF, Fonseca AH, Labruna MB, Barros-Battesti DM (2014) Experimental infection with *Rickettsia rickettsii* in an *Amblyomma dubitatum* tick colony naturally infected by Rickettsia bellii. Ticks Tick Borne Dis 5:917–923. https ://doi.org/10.1016/jttbd is201 40700 3.

SAP- Secretaria de administração Penitenciária. São Paulo;2019[acesso em 15 de julho 2019]. Disponível em: http://www.sap.sp.gov.br/.

Sariva DG; Soares HS; Soares JF; Labruna MB. Feeding Period Required by Amblyomma aureolatum Ticks for Transmission of *Rickettsia rickettsii* to Vertebrate Hosts - Volume 20, Number 9—September 2014 - Emerging Infectious Disease

journal - CDC. (n.d.). Retrieved from http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/20/9/14-0189_article.

Schulze T L, Jordan R A, Hung R W. 'Biases associated with several sampling methods used to estimate abundance of Ixodes scapularis and Amblyomma americanum (Acari: Ixodidae)', *Journal of Medical Entomology*, 1997,34: 615-23.

Scinachi C A. 'Avaliação soroepidemiológica de animais sentinelas para a Febre Maculosa Brasileira e correlação com a fragmentação vegetal na periferia sul da região metropolitana da cidade de São Paulo', 2015, Universidade de São Paulo.

Secretaria do Estado de Meio Ambiente. São Paulo.c2017[acesso em 16 dez 2017] Disponível em: http://www3.ambiente.sp.gov.br).

SinanNet, 2007 a 2018, Banco de dados do Centro de Vigilância Epidemiologica “Alexandre Vranjac”, Secretaria do Estado de Saude.Sobreira Rodrigues, D., H. Avila de Carvalho, A. Almeida Fernandes, C. M. Freitas, R. Cerqueira Leite, and P. R. de Oliveira.
2002. 'Biology of Amblyomma aureolatum (Pallas, 1772) (Acari: Ixodidae) on some laboratory hosts in Brazil', *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 97: 853-6.

SMA. Governo do Estado de São Paulo. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e o Superintendente da Superintendência de Controle de Endemias. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.saude.sp.gov.br>. Acesso em: 4 fev. 2019.

Soares JF, Soares HS, Barbieri AM, Labruna MB (2012) Experimental infection of the tick *Amblyomma cajennense* Cayenne tick with *Rickettsia rickettsii* the agent of Rocky Mountain spotted-fever. Med Vet Entomol 26:139– 151.

Souza SSAL, Souza CE, Neto EJR, Prado AP. Dinâmica sazonal de carrapatos (Acari: Ixodidae) na mata ciliar de uma região endêmica para febre maculosa na região de Campinas, São Paulo, Brasil. Cienc Rural, 2006, 36:887–891.

Souza C E; Moraes-Filho J; Ogrzewalska M; Uchoa F C; Horta MC; Souza S S L; Borba R C M; Labruna M B Experimental infection of capybaras Hydrochoerus hydrochaeris by *Rickettsia rickettsii* and evaluation of the transmission of the infection to ticks Amblyomma cajennense. Veterinary parasitology, v. 161, n. 1, p. 116–121, 2009.

Szabó M P J, Labruna M B, Garcia M V, Pinter A, Castagnolli K C, Pacheco R C, Castro M B, Veronez V A, Magalhães G M, Vogliotti A, Duarte J M B. 'Ecological aspects of the free-living ticks (Acari: Ixodidae) on animal trails within Atlantic rainforest in south– eastern Brazil', *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*,2009, 103: 57-72.

Szabo M P,.Olegario M M, Santos A L. 'Tick fauna from two locations in the Brazilian savannah', *Exp Appl Acarol*, 2007 43: 73-84.

Szabó, Matias PJ, Pinter A, Labruna M B. 'Ecology, biology and distribution of spotted-fever tick vectors in Brazil', *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 2013,3.

Szabó MPJ, Castro MB, Ramos HGC, Garcia MV, Castagnolli KC, Pinter A, Veronez VA, Magalhães GM, Duarte JMB, Labruna MB Species diversity and seasonality of free-living ticks (Acari: Ixodidae) in the natural habitat of wild Marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in southeastern Brazil. Vet Parasitol (2007b), 143:147–154.

Szabó M P J, Martins M M, de Castro M, Pacheco R C, Tolesano-Pascoli G V, dos Santos K T, Labruna M B. Ticks (Acari: Ixodidae) in the Serra da Canastra National Park in Minas Gerais, Brazil: species, abundance, ecological and seasonal aspects with notes on rickettsial infection. *Experimental and Applied Acarology*, 2018, *76*(3), 381– 397. https://doi.org/10.1007/s10493-018-0300-9.

Vieira, AML, CE Souza, MB Labruna, RC Mayo, SSL Souza, and VLF Camargo-Neves. 2004. 'Manual de vigilância acarológica, Estado de São Paulo', *São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde*.

ANEXO A

Modelo da ficha de dados sobre os cães

FICHA DE COLETA DE DADOS

DATA				CÓDIGO DO ANIMAL			
				ÁREA		Nº de coleta	

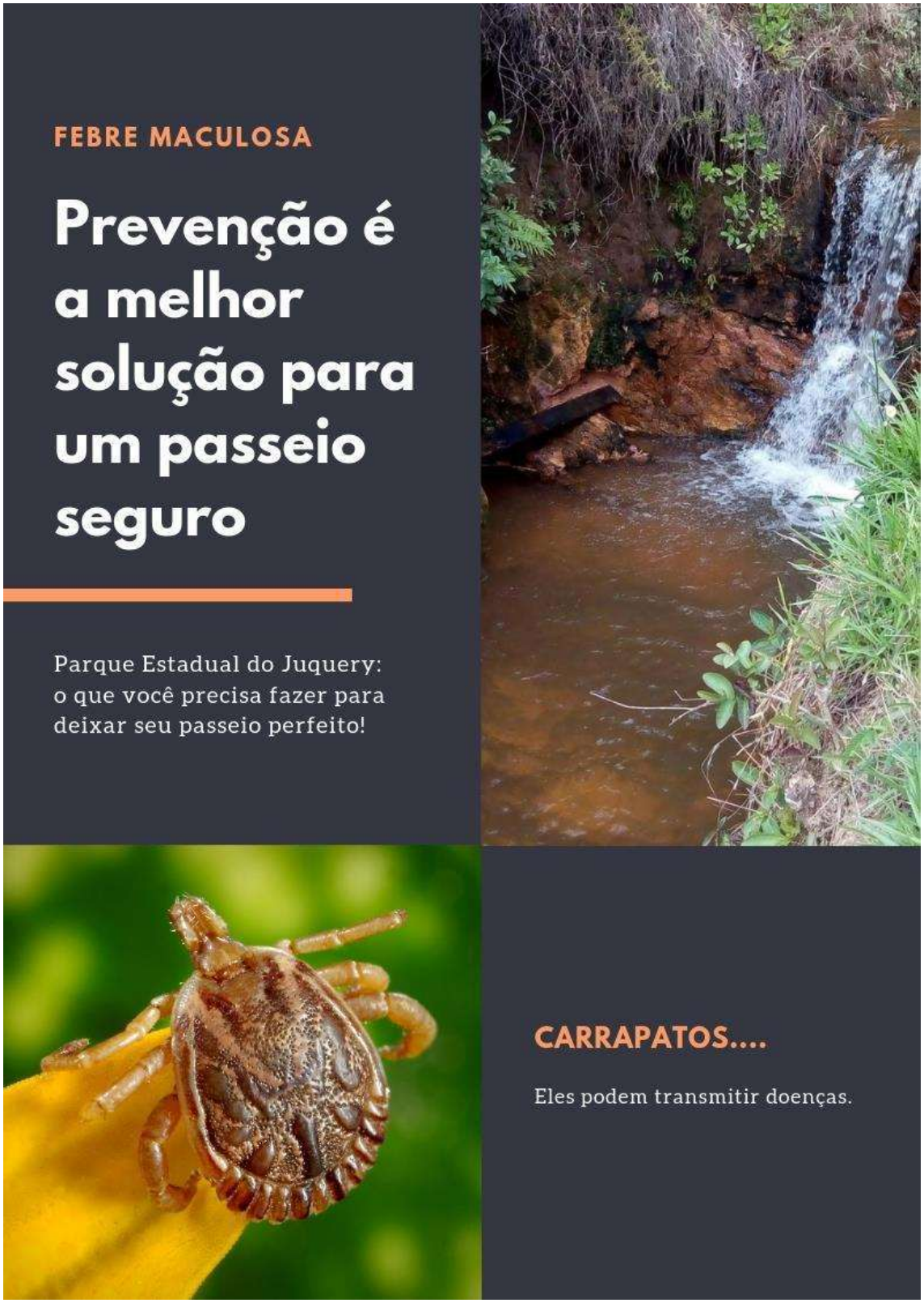
Nome do animal:		Idade		sexo	
Tempo na área					
Nome do proprietário					
Endereço					
Telefone de contato					
Dados GPS					

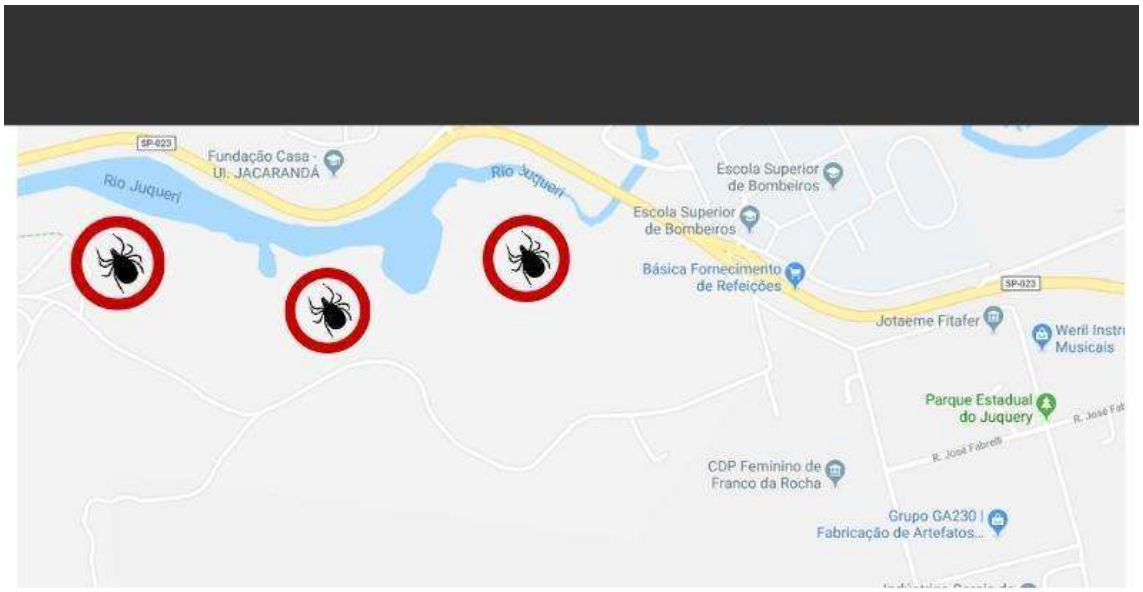
Dados adicionais

APÊNDICE

Apêndice A - Modelo de aviso aos visitantes do Parque

Apêndice B – Frente e verso do folder a ser distribuído.





- **CUIDADOS BÁSICOS DURANTE AS ATIVIDADES NO LOCAL E ENTORNO:**
- **PROCURE USAR SAPATOS FECHADOS E ROUPAS COMPRIDAS E CLARAS;**
- **AO DEIXAR O LOCAL PROCURE SE HÁ CARRAPATOS NAS ROUPAS E CORPO;**
- **NÃO DEIXE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO FREQUENTAREM O LOCAL, POIS ELES PODEM CARREGAR CARRAPATOS PARA DENTRO DA CASA;**

Sintomas da doença:

FEBRE ALTA, DORES DE CABEÇA, DORES NO CORPO E DORES ABDOMINAL.

CASO SINTA UM DESTES SINTOMAS APÓS ALGUNS DIAS DA PICADA DO CARRAPATO, PROCURE A UNIDADE DE SAÚDE MAIS PRÓXIMA E RELATE O

SUS Sistema Único de Saúde

PREFEITURA
FRANCO DA ROCHA

Apêndice C – Ofício direcionado ao GVE Franco da Rocha

MODELO DE OFICIO DE ENCAMINHAMENTO

(Utilizar papel timbrado)

Oficio N.º _____

Local/Data.

Senhora Diretora,

A Febre Maculosa Brasileira é uma doença de importância crescente na Saúde Pública, especialmente no estado de São Paulo, onde a transmissão ocorre em áreas que sofreram ação humana. Durante o ano de 2018 a Vigilância de Zoonoses do município de Franco da Rocha identificou na área do Parque Estadual do Juquery e no seu entorno condições naturais potencialmente favoráveis para o estabelecimento dos carrapatos das espécies *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma aureolatum,* que são os principais vetores da Febre Maculosa Brasileira. Diante deste caso, a Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) em parceria com a Vigilância de Zoonoses do município de Franco da Rocha, realizou coletas de espécimes de carrapatos e amostras sorológicas de cães mantidos no entorno do Parque e que possuem livre acesso ao local.

Os dados coletados desta Vigilância foram utilizados na dissertação de Mestrado do Programa de Entomologia em Saúde Pública desta Universidade da Médica Veterinária da Vigilância de Zoonoses do Município de Franco da Rocha,

Carina de Barros Paes, que contribuiu para os seguintes resultados:

- O estudo identificou áreas de risco para a Febre Maculosa Brasileira no Parque Estadual do Juquery pela presença das duas espécies de carrapatos vetores da doença, *Amblyomma sculptum, sustentado* primariamente por capivaras, e *A. aureolatum,* sustentada por canídeos silvestres e cães domésticos presentes no local. Foi demonstrado pela primeira vez a soroprevalência para *Rickettsia rickettsii em 60%* dos cães amostrados. A área é classificada como **de risco para a Febre Maculosa.**

É importante ressaltar que o Parque abriga uma população humana de cerca de 250 mil habitantes em seu entorno, já que está entre municípios em franca expansão urbana, Caieras, Franco da Rocha e Mairiporã.

Considerando os dados apresentados será de grande importância o trabalho deste Grupo de Vigilância em alertar sobre a existência de áreas de risco de Febre Maculosa e da necessidade do repasse desta informação aos profissionais de saúde para que haja a capacidade de reconhecimento precoce dos sinais e sintomas da doença, única estratégia capaz de diminuir a letalidade.

Atenciosamente,

_____

Assinatura do Representante Legal da Entidade

A Sua Excelência o Senhor(a)

_____

Diretora do Grupo de Vigilância Epidemiológica Franco da Rocha