

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

TESE

**INTERAÇÃO DE CÃES COM ANIMAIS SILVESTRES E CARRAPATOS (ACARI:
IXODIDAE) EM UMA COMUNIDADE RURAL INSERIDA NA FLORESTA
ATLÂNTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

HÉLIO FREITAS SANTOS

Seropédica, RJ

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**INTERAÇÃO DE CÃES COM ANIMAIS SILVESTRES E CARRAPATOS (ACARI:
IXODIDAE) EM UMA COMUNIDADE RURAL INSERIDA NA FLORESTA
ATLÂNTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

HÉLIO FREITAS SANTOS

Sob a Orientação do Professor

João Luiz Horácio Faccini

Tese submetida como requisito parcial para
obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias.

Seropédica, RJ

Julho de 2022

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237i SANTOS, HÉLIO FREITAS, 1958-
INTERAÇÃO DE CÃES COM ANIMAIS SILVESTRES E
CARRAPATOS (ACARI: IXODIDAE) EM UMA COMUNIDADE RURAL
INSERIDA NA FLORESTA ATLÂNTICA NO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO / HÉLIO FREITAS SANTOS. - SEROPÉDICA, 2022.
52 f.

Orientador: JOÃO LUIZ HORÁCIO FACCINI.
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS, 2022.

1. Zoonoses. 2. Floresta Atlântica. 3. Carrapatos.
4. Cães. I. FACCINI, JOÃO LUIZ HORÁCIO, 1947-,
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



ATA Nº 700/2022 - PPGCV (12.28.01.00.00.00.50)

Nº do Protocolo: 23083.016105/2022-27

Seropédica-RJ, 14 de março de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

HÉLIO FREITAS SANTOS

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Doutor(a)/Mestre(a) em Ciências**, no Programa de Pós- Graduação em Ciências Veterinárias.

TESE APROVADA EM 23/02/2022

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese.

(Assinado digitalmente em 04/04/2022 15:07)

JOAO LUIZ HORACIO FACCINI
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DAGP (12.28.01.00.12)
Matricula: 386452

(Assinado digitalmente em 14/03/2022 12:00)

KATIA MARIA FAMADAS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptPA (12.28.01.00.00.00.55)
Matricula: 1282902

(Assinado digitalmente em 16/03/2022 11:06)

MARISTELA PECKLE PEIXOTO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptPA (12.28.01.00.00.00.55)
Matricula: 3103478

(Assinado digitalmente em 23/03/2022 10:12)

HERMES RIBEIRO LUZ
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 088.990.417-09

(Assinado digitalmente em 25/03/2022 21:48)

LUIS HENRIQUE SOARES ALVES
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 088.473.297-52

**Dedico esta tese à minha família querida, Maria Cecília,
Letícia e Liana que sempre me apoiaram em tudo que faço,
além de ser minha inspiração em todos os momentos.**

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, João Luis Horácio Faccinni, por todo o conhecimento que me passou e pelo grande exemplo que foi em minha vida.

Aos meus colegas, Hermes Luz, Guilherme Furusawa e Walter Flausino, pelo apoio incansável em todos os momentos da pesquisa.

Aos membros da banca, pelas valiosas observações que engrandeceram sobremaneira este trabalho.

Aos professores da pós-graduação, Kátia Famadas, Maristela Peckle e tantos outros, que me ajudaram na realização deste trabalho.

Ao professor Luis Henrique Soares Alves que gentilmente aceitou participar da banca e colaborou com seus valiosos comentários

Ao Secretário de Meio Ambiente de Paty do Alferes, André Dantas Martins, que abriu as portas da APA Palmares e se colocou à disposição para colaborar com esta pesquisa.

À funcionária da Secretaria de Meio Ambiente, Fabiana dos Santos Fernandes, por todo o apoio prestado.

A todos os meus amigos pelo apoio e estímulo.

À minha querida esposa, Maria Cecília Santos, pela ajuda em todos os momentos deste trabalho.

Às minhas filhas, Letícia Santos e Liana Santos, pelo apoio e estímulo em todos os momentos.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES)-Código de Financiamento 001, agradeço o financiamento desta pesquisa.

RESUMO

SANTOS, Hélio Freitas. **Interação entre cães, animais silvestres e carrapatos (Acari; Ixodidae) em uma comunidade rural inserida na Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.** 2022. XXp. Tese (Programa de Pós-Doutorado em Ciências Veterinárias). Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, RJ, 2022.

O trabalho em tela investigou a interação entre cães domésticos e as áreas florestadas do entorno da Área de Proteção Ambiental Palmares (APA Palmares), uma comunidade inserida na Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. A área da APA situa-se em altitudes variando de 831 a 985 metros acima do nível do mar. Os cães foram classificados em três categorias, domiciliados, semidomiciliados e errantes. Observou-se que os cães domiciliados, embora mantidos em quintais cercados, entram em contato com alguns animais silvestres os quais visitam as residências, provavelmente a procura de alimentos ou mesmo abrigo como caso de gambás e ouriços. Os cães semidomiciliados e errantes visitam frequentemente a área de floresta situada próxima às residências, portanto estão em contato com animais silvestres. Segundo informações dos tutores, alguns cães são tratados com diferentes ectoparasiticidas, sempre que os tutores detectam infestações por ectoparasitas. Os cães foram examinados como animais sentinelas para diagnosticar a presença de carrapatos parasitos comuns de animais silvestres. As coletas de carrapatos ocorreram mensalmente de janeiro a dezembro de 2019. Foram diagnosticados 60 (33,9%) cães positivos entre os 177 cães examinados. Três espécies de carrapatos foram identificadas: *Rhipicephalus sanguineus*, *Amblyomma aureolatum* e *Amblyomma ovale*. Foram coletados 279 carrapatos adultos, assim distribuídos: 143 (51,3%) *R. sanguineus*, 135 (48,4%) *A. aureolatum* e uma única fêmea de *A. ovale*. A interação carrapato/cão foi avaliada em termos de habitação, tratamento com ectoparasiticidas e sexo do hospedeiro pelo teste de Qui quadrado para *R. sanguineus* e *A. aureolatum*. O resultado do Qui quadrado indicou dependência de ambas as espécies para os itens habitação e sexo e independência para o item tratamento com ectoparasiticidas. As espécies de carrapatos encontradas e a relação dos cães com as mesmas demonstrou a importância sanitária da pesquisa levando em conta que diversos patógenos transmitidos por carrapatos são causadores de zoonoses.

Palavras-chave: zoonoses, Floresta Atlântica, carrapatos, cães.

ABSTRACT

SANTOS, Hélio Freitas. **The interaction between dogs, wildlife and ticks (Acari; Ixodidae) in a rural community located in the Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro. 2022.** XXp. Thesis (Doctor of Veterinary Science). Department of Animal Parasitology, Institute of Veterinary, University Federal Rural of Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, RJ, 2022.

The aim of this survey is to investigate the interaction between domestic dogs and the forested areas around the Palmares Environmental Protection Area (APA Palmares), a community located in the Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro. The APA is located at altitudes ranging from 831 to 985 meters above sea level. Dogs were classified into three categories, domiciled, semi-domiciled and stray dogs. It was observed that the domiciled dogs, although kept in fenced yards, come across with some wild animals, which visit the homes, probably looking for food or even shelter as in the case of skunks and hedgehogs. Semi-domiciled and stray dogs frequently visit the forested area located close to the residences, therefore they are in contact with wild animals. According to information from owners, some dogs were treated with ectoparasiticides whenever owners detect infestations by ectoparasites. Dogs were examined as sentinel animals to diagnose the presence of common parasitic ticks of wild animals. Tick collections took place monthly from January to December, 2019. Overall, 60 (33.9%) positive dogs were diagnosed among 177 examined dogs. Three species of ticks were identified: *Rhipicephalus sanguineus*, *Amblyomma aureolatum* and *Amblyomma ovale*. Overall, 279 adult ticks were collected, distributed as follows: 143 (51.3 %) *R. sanguineus*, 135 (48.4 %) *A. aureolatum* and a single female of *A. ovale*. Tick/dog interaction was evaluated in terms of housing, treatment and host sex using the Chi-square test for *R. sanguineus* and *A. aureolatum*. The Chi square result indicated dependence of both species for the housing and sex and independence for the ectoparasiticides treatment. The species of ticks found and the relationship of dogs with them point out the sanitary importance of the research, taking into account that several tick-borne pathogens are currently recognized zoonoses.

Keywords: zoonoses, Atlantic forest, ticks, dogs.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Altitudes e coordenadas geográficas das áreas de coleta na APA Palmares¹⁴

Tabela 2. Avistamentos de espécies silvestres nas residências dos tutores dos cães examinados na APA Palmares.¹⁹

Tabela 3. Abundância (AB), prevalência (PR) e intensidade média do parasitismo (IM) de carrapatos adultos coletadas em cães, de janeiro a dezembro de 2019, na APA Palmares. A abundância foi computada somente para *Amblyomma aureolatum* e *Rhipicephalus sanguineus* individualmente²³

Tabela 4. Distribuição das prevalências dos cães parasitados e das espécies de carrapatos, de janeiro a dezembro de 2019, por modalidade de habitação na APA Palmares.²⁴

Tabela 5. Abundância de cães infestados com carrapatos adultos, de janeiro a dezembro de 2019, na APA Palmares, em relação às variáveis espécie de carrapato e modalidade de habitação.²⁵

Tabela 6. Associação entre as espécies *R. sanguineus* e *A. aureolatum* e a modalidade de habitação.²⁵

Tabela 7. Reinfestações por *Rhipicephalus sanguineus* e *A. aureolatum* ou ambas as espécies em cães da APA Palmares (*R. sanguineus*: Rs; *A. aureolatum*: Aa; Ambas as espécies: Aa+Rs).²⁵

Tabela 8. Relação dos cães tratados com algum produto ectoparasiticida ou inseticida e cães positivos e negativos²⁶

Tabela 9. Relação entre o sexo dos cães positivos e as espécies identificadas de carrapatos²⁷

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Área de Proteção Ambiental Palmares-APA Palmares no estado do Rio de Janeiro (destacado em amarelo) (A) e sua visão geral (C), em relação à Reserva Biológica do Tinguá (B). Vista da Alameda do Lago, onde a mata se projeta até o fundo do vale, onde estão localizadas as residências (D).1313

Figura 2. Município de Paty do Alferes, estado do Rio de Janeiro: Casa no bairro Água Fria, bem próxima da floresta (A) e Bairro Divino Vale com visão da mata no final da rua (B).1414

Figura 3. Cão semidomiciliado, cuja casa é cercada por arame farpado, permitindo a circulação do mesmo pela área externa (A). Casa murada com portão (B) e cercada com cerca viva e tela (C), impedindo a passagem dos cães. Casa onde os cães eram mantidos em um canil murado sem acesso ao resto da propriedade (D).1818

Figura 4. Animais silvestres habitantes da APA Palmares: Capivaras no lago Palmares (A), capivara morta por caçadores (B) e mão-pelada resgatado pela SMMA (C).2020

Figura 5. Jacu (*Penelope obscura*) (A) e pomba asa-branca (*Patagioenas picazuro*) (B) vistos frequentando os quintais e pomares nas casas da APA.2020

Figura 6. *Rhipicephalus sanguineus* macho (A dorsal e B ventral) e fêmea (C dorsal e D ventral).....21

Figura 7. *Amblyomma aureolatum* macho (A dorsal e B ventral) e fêmea (C dorsal e D ventral).2222

Figura 8. *Amblyomma ovale* fêmea (A dorsal e B ventral).2222

Figura 9. Abundância e riqueza de carrapatos adultos que parasitaram os cães da APA Palmares.....23

Figura 10. Fêmea de *Rhipicephalus sanguineus*, iniciando a subida para fazer a postura (A). Postura em frestas da alvenaria a 62 cm de altura (B). Subindo a 1,5 m (C). Fêmea fazendo postura a 2,07 m de altura (D).....28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Impactos de espécies exóticas em Unidades de Conservação.....	4
2.2 Relação entre carrapatos e cães.....	6
3. METODOLOGIA	12
3.1 Área de estudo	12
3.2 Coleta dos carrapatos	15
3.3 Coleta de informações	16
3.4 Análise estatística	16
4. RESULTADOS	16
4.1 Interação cães / habitantes da APA.....	16
4.2 Interação carrapatos / cães domésticos	20
5. DISCUSSÃO	28
5.1 Interação cães / habitantes da APA.....	28
5.2 Interação carrapatos / cães domésticos	30
6. CONCLUSÃO	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	44

1. INTRODUÇÃO

Estudos genômicos e arqueológicos recentes sugeriram que o processo de domesticação do cão ocorreu na parte oriental e ocidental da Eurásia, a partir de populações distintas de ancestrais canídeos há cerca de 15 mil anos (LOPES & SILVA, 2012; CABRAL & SAVALLI, 2020). Pinturas rupestres datadas com 10 mil anos são os primeiros registros do treinamento de cães por seres humanos para o uso na caça (LOPES & SILVA, 2012).

Estudos de etologia (comportamento animal) demonstram que o comportamento dos cães apresenta familiaridades com os seus ancestrais e com os membros silvestres da mesma família, como os lobos e outros. Os cães são animais oportunistas com grande flexibilidade alimentar, utilizando o que tem disponível para sua alimentação, além de ingerirem grande quantidade de alimento de uma só vez, quando esse é abundante. Em geral, o cão doméstico apresenta maior tendência em dormir durante a noite, mas podem se tornar ativos durante a noite se for necessário caçar ou procurar parceiros sexuais. A agressividade dos cães pode ser classificada em dois tipos, ofensiva e defensiva (modulada pelas emoções) ou predatória (modulada pelo instinto) e, é este instinto predatório que os leva a atacar outros animais domésticos e silvestres (MARTINS *et al.*, 2016). Esse instinto induz o cão a circular por áreas florestadas, quando criados e mantidos pelos tutores em áreas próximas das mesmas, causando algum tipo de impacto no equilíbrio ecológico ou ainda tornando-se hospedeiro de parasitos, entre eles os carrapatos.

A relação dos humanos com os cães e as várias espécies de carrapatos que parasitam esses animais é complexa e diversa. Essas relações estão associadas principalmente ao ambiente onde vivem os carrapatos, visto que os mesmos são mais frequentes e diversos nas áreas rurais do que em áreas urbanas, assim como em áreas bem preservadas, como no caso das Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Segundo a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em que relata uma APA como pertencente ao Grupo das Unidades de Uso Sustentável. O Artigo 15 do SNUC descreve uma APA como uma Unidades de Conservação (UC), geralmente extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humana, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (MMA, 2000).

A APA Municipal Palmares está localizada a menos de 10 km de duas Reservas Biológicas (ReBio), ReBio Araras e ReBio Tinguá, localizadas nas regiões sudeste e sul do Rio de Janeiro, respectivamente. Ao Sul, faz limite com a APA Municipal do Rio Santana e a APA Estadual do Rio Guandu. Esta localização permite que essa UC desempenhe a função de corredor ecológico entre as outras, destacando-se a Reserva Biológica do Tinguá. Este fato permite o trânsito de muitos elementos da fauna, inclusive mamíferos carnívoros, hospedeiros de carrapatos do gênero *Amblyomma* (PINTER *et al.*, 2008). Na Reserva Biológica do Tinguá foram identificadas oito espécies de mamíferos carnívoros, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798), *Nasua nasua* Linnaeus, 1766, *Potos flavus* (Schreber, 1774), *Eira barbara* Linnaeus 1758, *Felis pardalis* (Linnaeus, 1758), *Felis concolor* Linnaeus, 1771 e *Felis* sp. (VAZ, 1984), cuja circulação pela APA é possibilitada pela conectividade entre as duas unidades.

Essas características das APAs, por si só, favorecem a interação entre os cães domésticos e os animais silvestres. Vale ressaltar que tanto o cão doméstico (*Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758) quanto o gato (*Felis catus* Linnaeus, 1758) podem apresentar características de fauna exótica invasora quando abandonados pelos seus tutores, podendo formar grupos que passam a se reintegrar ao ambiente natural, reconhecidos como cães ou gatos ferais, colocando em risco a fauna nativa. A característica de “invasor” de cães e gatos é favorecida pela ausência de predadores naturais e pela capacidade de se instalarem em diversos ecossistemas, além de serem exímios predadores e apresentarem rápido crescimento e eficiência de dispersão. O impacto dos cães e gatos ferais sobre as espécies nativas pode ser agrupado em cinco categorias: a predação e o herbivorismo; a concorrência com outras espécies; a introdução de doenças infectocontagiosas; distúrbios físicos e químicos; e o acasalamento com espécies nativas (SILVA *et al.*, 2019a).

Uma segunda modalidade de associação que ocorre entre cães/gatos e animais silvestres, além dos cães/gatos ferais, são animais domésticos que, apesar de possuírem tutores, vivem relativamente livres, frequentando à miúdo, a floresta próxima às residências de seus tutores, assim interagindo também com a fauna silvestre. Em ambas as situações, pode ocorrer a transmissão de patógenos de animais silvestres para os animais domésticos, incluindo carrapatos. Os cães quando invadem esses ambientes naturais se tornam meros hospedeiros acidentais desses carrapatos, pelo fato de que esses são parasitas naturais de animais silvestres,

portanto, os cães não são necessários para a manutenção das populações de carrapatos (LABRUNA & PEREIRA, 2001).

Os carrapatos são classificados na classe Arachnida, subclasse Acari, ordem Ixodida e famílias Ixodidae, Argasidae e Nuttallielidae (GUGLIELMONE *et al.*, 2010). A família Ixodidae inclui 702 espécies em 14 gêneros, já a família Argasidae inclui 193 espécies em cinco gêneros e Nuttallielidae possui apenas uma espécie e um gênero (BARKER & BURGER, 2018). Uma quarta família fóssil, Deinocrotonidae, foi descrita por Peñalyer *et al.* (2017), com um gênero e uma espécie. Esses artrópodes são transmissores de uma variedade de agentes patogênicos para animais e humanos (MASSARD & FONSECA, 2004). Segundo esses autores, a transmissão de patógenos pode ocorrer através da sua picada, líquido coxal (no caso de argasídeos) e até pelo esmagamento e ingestão dos carrapatos infectados. Os agentes patogênicos podem ser mantidos nesses vetores através da perpetuação transestadial e/ou transovariana; há ainda a transmissão na forma intra-estadial (MASSARD & FONSECA, 2004). Segundo Walker (1998), os carrapatos podem agir como vetores biológicos mecânicos ou como simples transportadores. Esses ectoparasitas estão entre os vetores mais importantes de doenças humanas e animais em todo mundo, ficando atrás apenas dos mosquitos, no âmbito da transmissão para o homem (ARAGÃO, 1936; SONENSHINE, 1991). Além disso, os carrapatos são considerados uma praga para pecuária causando prejuízo de 3,24 bilhões de dólares por ano (GRISI *et al.*, 2014).

Nesse contexto, os carrapatos possuem características biológicas que lhes conferem grande capacidade de transmissão de agentes patogênicos: o hematofagismo em todas as fases do ciclo biológico, a fixação profunda que dificulta a remoção e facilita a dispersão por aves e mamíferos, o ingurgitamento lento que aumenta o tempo para adquirir e inocular patógenos, a capacidade de parasitar diferentes hospedeiros aumentando a transmissão entre espécies diferentes, a longevidade suficiente para a multiplicação de patógenos, a transmissão por sucessivas gerações por transmissão ovariana tornando-as reservatórios, os poucos predadores, a grande resistência às adversidades climáticas devido a uma forte esclerotização cuticular e o grande potencial biótico para perpetuar a espécie (HARWOOD & JAMES, 1979).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Impactos de espécies exóticas em Unidades de Conservação

Os contatos entre animais domésticos e nativos têm crescido muito nos últimos anos, e como consequência, o aumento da predação, da competição e da transmissão de doenças. A transmissão de vírus e outros tipos de infecções pode levar à perda completa de elementos da fauna endêmica de determinados ecossistemas (CERQUEIRA & FREITAS, 1999; HU *et al.*, 2019). Um dos maiores impactos sofridos pela mastofauna nativa deriva do contato entre a mesma e cães domésticos (YOUNG *et al.*, 2011; HUGHES & MAC DONALD, 2013).

Segundo Hughes e Mac Donald (2013), existem hoje no mundo mais de 7 milhões de cães, e, em algumas regiões, podem exceder o número de pessoas. Já Gompper (2013) afirma que considerando as áreas urbanas e rurais e incluindo os cães sem tutores, este número pode chegar a 1,75 bilhão de cães. Segundo a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário, a entrada de espécies exóticas em novos ambientes deve ser prevenida e impedida, assim como, no caso das espécies exóticas invasoras, que ameaçam os ecossistemas, devem ser controladas ou erradicadas (MMA, 2000).

Na Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa-ES), Srbeek-Araujo e Chiarello (2008) observaram que vários cães da comunidade do entorno frequentavam periodicamente a mata nativa. Nesse estudo, os cães foram identificados através de armadilhas fotográficas e reconhecidos em visitas aos domicílios, no qual, estes cães ficavam soltos, fugiam ou eram abandonados pelos tutores e procuravam abrigo e alimento no interior da floresta.

Segundo Vilela e Lamim-Guedes (2014), nas UCs paranaenses são frequentes os registros de cães solitários ou em matilhas, circulando, vocalizando e explorando a borda da mata nas unidades de proteção integral. Desta forma, na Estação Ecológica São Camilo (Palotina, PR) foi necessário o controle de cães domésticos através da erradicação dos animais quando avistados no interior da UC, devido ao forte impacto causado à fauna local. Essa erradicação também foi a forma encontrada no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (Fênix-PR), por meio da caça autorizada. Matilhas de cães ferais também foram encontradas no Parque Estadual da Ilha do Mel (PR), sobrevivendo da predação de siris, caranguejos, pássaros

e lagartos. No entanto, essa tentativa de esterilizar os cães não obteve sucesso, por resistência das populações locais, e desta forma, somente 140 cães foram castrados e vacinados.

No Parque Estadual Nova Badem (PENB) (Lambari, MG), caçadores invadem a unidade e utilizam cães de caça para esta atividade (VILELA & LAMIN-GUEDES, 2014). É comum esses cães se perderem e vagarem pela área do parque atacando a fauna local. Esses autores destacam que em várias vezes veados-mateiros, *Mazama americana* Erxleben (1777), foram atacados e mortos por esses cães.

Diante desse contexto, Cães ferais, além de predação a fauna nativa, também atacam animais domésticos, como bovinos, caprinos, porcos e aves e, muitas vezes, esses ataques são atribuídos aos animais selvagens, como a onça-pintada, onça-parda e o lobo-guará, provocando a perseguição e morte desses animais por parte dos fazendeiros. A identificação da maioria das predações é feita pela análise das carcaças, e apesar da dificuldade de se confirmar a causa real desses ataques, geralmente são atribuídos pela população desses animais silvestres, gerando um conflito que normalmente culmina com o abate desses animais (VILELA & LAMIN-GUEDES, 2014).

Além desses impactos de predação e competição, essas espécies exóticas podem introduzir micro-organismos capazes de causar doenças e parasitoses às espécies nativas. Estudos feitos com onças-pintadas, *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), em cativeiro, revelaram que é comum ocorrer doenças infecciosas em indivíduos que tiveram contato com cães e gatos domésticos, tais como antracose, tuberculose, esporotricose, histoplasmose e paracoccidiomicose (VILELA & LAMIN-GUEDES, 2014). Portanto, segundo esses autores, a presença de cães e gatos em uma UC propicia a disseminação de doenças causadas por fungos e bactérias. Além disso, exames feitos em lobos-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), que vieram a óbito no cativeiro, demonstraram a presença da parvovirose canina, o que demonstra a suscetibilidade dessa espécie ao vírus (FARACO & LACERDA, 2004).

Um fator de risco que deve ser considerado é a ocupação humana em bordas de florestas, que proporciona uma aproximação aos agentes infecciosos e respectivos vetores, o que se agrava quando há a presença de animais domésticos (ZANELLA, 2016).

Vanak e Gompper (2010) classificam os cães domésticos de áreas rurais em três grupos: “*herding dogs*”, que são os que acompanham um rebanho, ou seja, cães pastores; “*farm dogs*”, os que circulam livremente entre as fazendas e campos naturais; e os “*village dogs*”, que

circulam livremente nos assentamentos humanos. Vale ressaltar que, Belo (2016) classifica os cães que circulam livremente como irrestritos.

Segundo Reichmann *et al.* (2000), no Manual Técnico do Instituto Pasteur, a Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica os cães com base no grau de dependência e nível de controle que os seres humanos têm sobre eles em três classes:

i) Cão supervisionado ou controlado – totalmente dependente e totalmente controlado pelo tutor. No Brasil é classificado como cão domiciliado (REICHMANN *et al.*, 2000);

ii) Cão de família – totalmente dependente, parcialmente controlado pelo tutor. No Brasil é o cão semidomiciliado (REICHMANN *et al.*, 2000);

iii) Cão comunitário ou de vizinhança – parcialmente dependente e parcialmente controlado ou sem controle pelo tutor. No Brasil é denominado cão errante ou cão sem dono. Estes cães se abrigam em pátios de estacionamentos e de supermercados, terrenos baldios, construções abandonadas e outras estruturas físicas da comunidade. Além disso, alimentam-se com restos de comida colocados nas ruas pela população ou de material descartado no lixo e procriam livremente (REICHMANN *et al.*, 2000);

iv) Cão selvagem – independente, sem qualquer controle do tutor, obtém sua alimentação através de caça e possui abrigo em reservas de matas, em grutas e outros locais agrestes. Estes cães procriam livremente, mantendo-se em bandos isolados de grupos humanos e competindo com outros animais, comportando-se como predador; são também chamados de cães ferais (REICHMANN *et al.*, 2000).

2.2 Relação entre carrapatos e cães

A relação entre carrapatos, cães domésticos e humanos é motivo de preocupação mundial entre pesquisadores e médicos veterinários atuando na área de saúde coletiva, por causa da ação direta nos hospedeiros ou da transmissão de patógenos, resultante do parasitismo, tanto para os próprios animais como para os humanos (zoonoses). Geralmente, as pesquisas sobre esta relação enfocam inquéritos epidemiológicos sobre o parasitismo de carrapatos e os patógenos por eles transmitidos em cenários tais como: cães que habitam áreas rurais periféricas às cidades e cães que habitam áreas urbanas. O parasitismo por carrapatos em cães domésticos que vivem em áreas rurais periféricas às cidades, ainda pode ser subdividido em cães sem acesso às áreas de florestas, preservadas ou degradadas ou cães com acesso às referidas áreas. O

parasitismo por carrapatos em cães com acesso às áreas de florestas apresenta-se em dois cenários, por causa da associação entre os cães domésticos e os animais silvestres: i) patógenos que circulam em animais silvestres podem ser transmitidos por carrapatos, que utilizam os animais silvestres como hospedeiros naturais, para o cão doméstico ou vice-versa; ii) e destes para seus tutores, quando os carrapatos que parasitam os cães domésticos também se alimentam nos tutores (zoonoses). A literatura sobre cães com acesso às áreas de floresta e patógenos ainda é muito reduzida quando comparada com a literatura referente a esta relação com cães que vivem em áreas rurais, porém sem acesso às áreas de florestas e áreas urbanas. A perspectiva é de que publicações sobre as relações cão doméstico/carrapatos/animais silvestres aumentem no futuro, pois, apesar do problema global, ainda faltam respostas para inúmeras questões de diagnóstico e tratamento das doenças transmitidas por carrapatos, para os cães com acesso às áreas de florestas ou para seus tutores (zoonoses).

Através de uma compilação de publicações sobre essa temática, tendo como exemplos artigos estrangeiros, é possível perceber uma variação de espécies de carrapatos e suas relações com os cães, ao longo de diversos países. A relação entre carrapatos e ambientes florestais foi alvo também do estudo desenvolvido por Hernández *et al.* (2015), em Yucatán, no México, onde duas localidades foram estudadas, Tixméhuac, cuja formação florestal era de floresta semidecidual média, e Opichén, com manchas de floresta baixa decídua, terras cultivadas e pastagens. Nesse estudo, um total de 33 carrapatos adultos do gênero *Ixodes* foram coletados de 144 cães, no qual, a prevalência de infestação foi de 11,11% (16/144) para *Ixodes affinis* Neumann, 1899. Neste sentido, a localidade de Tixméhuac teve uma prevalência de 19,6% (11/56) e Opichén teve uma prevalência de 5,6% (5/88) e, a abundância de *I. affinis* nos dois ambientes foi em média 2,1 (1-4) carrapatos/cão. Esses autores destacaram os principais fatores associados à infestação como a localização de áreas florestais e o uso de cães para caça nessas áreas e, ressalta-se que este estudo foi o primeiro relato da prevalência e abundância de infestação com *I. affinis* em cães no México, que está associada ao acesso de cães para áreas florestais.

Na Alemanha e Áustria, as espécies *I. ricinus*, *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) e *R. sanguineus* se destacam como potenciais vetores de vários protozoários, bactérias como as rickettsias, vírus e microfilárias em diferentes cenários ecológicos. *Ixodes ricinus* foram localizados principalmente em habitats úmidos (>75% RH), especialmente em bordas de florestas, ao longo de estradas, pastos extensivamente cultivados e parques, *D. reticulatus* em

florestas e várzeas úmidas e margens de rios e *R. sanguineus*, temporariamente, no interior de prédios (PANTCHEV *et al.*, 2015). Na Itália, uma pesquisa envolvendo 3026 cães de diferentes regiões, e que foram examinados durante 20 meses, constatou que a espécie de carrapato predominante nesses cães foi *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (63,6%), seguida por *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (30,6%) e *Ixodes hexagonus* Leach, 1815 (5,6%). Ainda, os cães com pelo longo apresentaram um maior risco de infestação, assim como os cães de ambientes abertos e áreas rurais ou selvagens. Além disso, as regiões do corpo parasitadas foram cabeça (37,4%), pescoço (28,8%), focinho (15,5%) e dorso (15,3%) (MAURELLI *et al.*, 2018). Já, na Polônia, Rasi *et al.* (2018) constataram que a abundância de carrapatos é maior em trilhas florestais, do que nos habitats adjacentes, visto que, como a mobilidade dos carrapatos é limitada, sua distribuição espacial estaria fortemente relacionada com a presença de mamíferos. Este estudo foi executado utilizando transectos de controle próximos às trilhas e efetuadas coletas em ambos, nesse caso, os hospedeiros mais importantes foram os cervos, que usam caminhos florestais para se deslocar. Saleh *et al.* (2021), em uma revisão sobre patógenos de cães e gatos associados às diferentes espécies de carrapatos nos Estados Unidos, incluíram vários patógenos que causam doenças graves e potencialmente fatais para os cães e, comentaram o risco zoonótico representado por animais de companhia parasitados por espécies de carrapatos, os quais também podem se alimentar dos humanos.

No Brasil, embora a literatura sobre o tema ainda seja limitada, os artigos publicados indicam que os cães podem ser parasitados por carrapatos em dois cenários distintos, em áreas urbanas, onde são confinados a um espaço limitado e sem contato com o ambiente florestal e, no meio rural, onde são geralmente restritos às residências dos seus tutores ou criados soltos e podem circular por florestas e capoeiras. No primeiro caso, *R. sanguineus* (Latreille, 1806) e, provavelmente, uma segunda espécie de *Rhipicephalus* Koch, 1844, denominada “população tropical”, ambas nidícolas e originárias da região Afrotropical, são as mais comuns (Labruna *et al.* 2017). No segundo caso, por circularem em ambientes onde vivem animais silvestres, os cães podem ser infestados por várias espécies de carrapatos, principalmente por espécies do gênero *Amblyomma* Koch, 1844. Em alguns casos, o cão é confinado durante o dia, mas solto à noite, e então pode ser parasitado por *R. sanguineus* e *Amblyomma* spp. (LABRUNA & PEREIRA, 2001), com destaque para as espécies *Amblyomma tigrinum* Koch 1844, *Amblyomma ovale* Koch 1844, *Amblyomma aureolatum* Pallas, 1772, *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (*sensu* Nava *et al.*, 2014) (= *Amblyomma cajennense* em parte), *Rhipicephalus*

microplus (Canestrini, 1887) (LUZ *et al.*, 2014), tanto em infestações simples, como em infestações mistas, principalmente *R. sanguineus* e *A. sculptum*. Em relação aos carrapatos da família Argasidae, registros na literatura sobre o parasitismo com cães em áreas rurais do Brasil ainda são escassos, por exemplo, Martins *et al.* (2011) reportaram *Ornithodoros brasiliensis* Aragão, 1923 associado com cães e humanos em áreas rurais do Rio Grande do Sul e Ribeiro *et al.* (2013) reportaram *Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911 associado aos cães e humanos no Pantanal, Mato Grosso do Sul.

As pesquisas brasileiras sobre a relação carrapatos e cão doméstico se concentram na transmissão de agentes patogênicos por esses vetores (DANTAS-TORRES, 2008), sendo a relação do parasitismo por carrapatos geralmente abordado superficialmente. O'Dwyer *et al.* (2001) diagnosticaram *Hepatozoon canis* (James, 1905), *Babesia canis* (Piana & Galli-Valerio, 1895), *Ehrlichia canis* (Dona Tien e Lestoquard, 1935) em cães da zona rural do município de Itaguaí (RJ), no qual, esses cães estavam parasitados por *R. sanguineus*, *A. sculptum* (citado como *cajennense*), *A. aureolatum* e *A. ovale*. Santos *et al.* (2003), em Belo Horizonte (MG), estudaram a anaplasmose granulocítica, doença provocada por *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie, 1949), e que acomete o homem e várias espécies de animais, indicando a estreita relação com o carrapato *R. sanguineus*. Nesse estudo, 62 cães domiciliados em área urbana foram submetidos aos testes sorológicos e moleculares e, anticorpos anti-*A. phagocytophilum* foram detectados em 43,8% dos cães. Todos os carrapatos encontrados nos cães pertenciam à espécie *R. sanguineus* (SILVEIRA *et al.*, 2017). Sousa *et al.* (2018) diagnosticaram vários piroplasmorídeos em animais silvestres e cães domésticos e algumas espécies de carrapatos no Pantanal do Mato Grosso do Sul, sem detalhar a relação carrapatos/cães domésticos. Paulino *et al.* (2018) avaliaram a epidemiologia de *E. canis* em cães do estado do RJ, mencionando apenas a ocorrência de *R. sanguineus* e *A. ovale* nos cães e, Barbosa *et al.* (2021) também avaliaram nesse estado a epidemiologia de mycoplasmas em cães, sugerindo *R. sanguineus* como vetor.

A febre maculosa brasileira, doença que despertou atenção dos órgãos públicos devido aos recentes casos que evoluíram para óbito, é causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* (Wolbach, 1919) e está diretamente relacionada ao ambiente rural. Os vetores incriminados na transmissão da enfermidade são o *Amblyomma aureolatum* na Região Metropolitana de São Paulo e o *Amblyomma sculptum* no restante da Região Sudeste. *Rhipicephalus sanguineus sensu lato*, talvez atue como vetor nas áreas onde ele tem sido encontrado infectado por *R. rickettsii* com presença do vetor primário *A. aureolatum*. Uma segunda espécie, *Rickettsia parkeri*

(Lackman *et al.*, 1965) cepa Mata Atlântica, transmitida principalmente pelo carrapato *Amblyomma ovale* causa uma enfermidade com manifestações clínicas mais brandas, no litoral de São Paulo, Santa Catarina e na Bahia (BRASIL, 2022).

As três espécies de carrapatos parasitos de cães mais estudadas no Brasil são: *R. sanguineus*, *A. aureolatum* e *A. ovale*, conforme descritos a seguir:

Rhipicephalus sanguineus. É vetor comprovado de três agentes patogênicos para o cão, *Babesia canis vogeli*, agente etiológico da babesiose canina, *E. canis*, agente etiológico da erliquiose canina (LABRUNA & PEREIRA, 2001) e *R. rickettsii* (PIRANDA *et al.*, 2008; LABRUNA *et al.*, 2009; PIRANDA *et al.*, 2011). A espécie, recentemente, teve sua taxonomia reavaliada, de modo que duas linhagens foram identificadas no Brasil: linhagem temperada e tropical (LABRUNA *et al.*, 2017), provavelmente originárias, respectivamente, da região do Mediterrâneo e região Subsaariana (SZABÓ *et al.*, 2005; BURLINI *et al.*, 2010; MORAES-FILHO *et al.*, 2011). Atualmente, a linhagem temperada foi identificada como *R. sanguineus* com distribuição na Europa (França, Itália, Espanha, Suíça e Portugal) e Américas (Argentina, sul do Brasil, Chile, Uruguai e USA) (NAVA *et al.*, 2018). No Brasil, esse carrapato foi introduzido durante a colonização e hoje se encontra em todas as regiões geográficas, pelo menos desde a década de 1930. Segundo ARAGÃO (1936), em 1907 era uma espécie rara no Rio de Janeiro e inexistente em São Paulo e nos estados da região Sul, mas já ocorria do estado do Pará até a Bahia. *R. sanguineus* é uma espécie de ciclo trioxeno, precisando de três hospedeiros para completá-lo; neste caso o próprio cão, devido ao comportamento nidícola, vivendo nas frestas e buracos nos abrigos do seu hospedeiro. É provável que os canídeos já convivessem com o *R. sanguineus*, antes mesmo da domesticação, quando faziam o uso de tocas para se abrigar, como fazem várias espécies de carnívoros silvestres na atualidade. Os recintos feitos pelo ser humano para os cães atualmente são uma réplica dos esconderijos de outrora, e, sendo assim, os carrapatos desta espécie podem ter encontrado um ambiente propício para coabitarem com seu hospedeiro e assim completar o seu ciclo biológico (LABRUNA & PEREIRA, 2001). Por isso, o carrapato após se alimentar, tende a se desprender do hospedeiro quando este se encontra no abrigo. As principais regiões do corpo do cão utilizadas para a fixação da espécie são a cabeça, orelhas, dorso, pescoço e espaços interdigitais (LABRUNA & PEREIRA, 2001).

Amblyomma aureolatum. Esse carrapato é uma das espécies transmissoras da febre maculosa brasileira (BSF), causada por *R. rickettsii*, aos seres humanos na cidade de São Paulo, onde a Mata Atlântica é dominante (PINTER *et al.*, 2008) e, também, causada por *Rangelia vitalii* aos cães (SILVA *et al.*, 2019b). Essa espécie é autóctone com ampla distribuição pelo Brasil e, apesar de ser considerada silvestre, ao ser observada parasitando animais silvestres da região, também foi observada sua adaptação ao cão doméstico, pois esta espécie é encontrada nas cidades do interior e próxima de centros urbanos populosos (ARAGÃO & FONSECA, 1961). Sua ocorrência foi relatada em todas as regiões geográficas do Brasil, também no Suriname, Guiana Francesa, Colômbia, Paraguai, Uruguai e Argentina (FLECHTMANN, 1990; LAVINA *et al.*, 2011). O seu hábitat natural no Brasil parece ser a Mata Atlântica, devido às ótimas condições de temperatura e umidade durante todo o ano nesse bioma, favorecendo o seu desenvolvimento (PINTER *et al.*, 2004; BARBIERI *et al.*, 2015a). Esse carrapato apresenta ciclo trioxeno, precisando de três hospedeiros para completá-lo e, apresenta como hospedeiros primários os carnívoros silvestres, além de suas larvas e ninfas parasitarem aves e pequenos mamíferos (LABRUNA *et al.*, 2001; BARROS-BATTESTI *et al.*, 2006). Entre os carnívoros tem-se o registro em mão pelada (*P. cancrivorus*), cachorro do mato (*C. thous*), além do cão doméstico (*C. lupus familiaris*) e gato doméstico (*F. catus*). Larvas e ninfas foram registradas em aves como sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris* Vieillot, 1818) e corruíra (*Troglodytes aedon* Vieillot, 1809); além de pequenos roedores (GUGLIELMONE *et al.*, 2003; OGRZEWALSKA *et al.*, 2012). Quadros *et al.* (2015) relataram *Hydrochaeris hydrochaeris* Linnaeus, 1766 como hospedeiro primário de *A. aureolatum* no planalto catarinense. A distribuição de *A. aureolatum* está aparentemente relacionada à altitude do ambiente, sendo mais abundante em locais de altitude acima de 700 m (BARBIERI *et al.*, 2015a; FACCINI *et al.*, 2022). Segundo esses autores, em termos epidemiológicos, esta informação é importante, pois a febre maculosa é uma doença de elevado índice de letalidade.

Amblyomma ovale. Esta espécie de carrapato é vetora de *Rickettsia parkeri* cepa Mata Atlântica para humanos (SZABÓ *et al.*, 2013) e também de *Hepatozoon canis* para cães (FORLANO *et al.*, 2005; RUBINI *et al.*, 2009). Esse carrapato é também uma espécie autóctone, com ampla distribuição geográfica, indo do México à Argentina; na América do Sul, ainda não foi assinalada no Chile e Uruguai (GUGLIELMONE *et al.*, 2003; ONÓFRIO *et al.*, 2006). Ocorre com ampla distribuição nas áreas de Floresta Atlântica Submontana, baixada litorânea e em

quase todos os biomas brasileiros, exceto na Caatinga (LABRUNA *et al.*, 2005). A problemática da relação *A. aureolatum* e altitudes se aplica também a esta espécie de carrapato, com ocorrência na cota inferior a 700 m acima do nível do mar. Na fase adulta, *A. ovale* parasita mamíferos silvestres de médio a grande porte, com predileção por carnívoros, principalmente os canídeos silvestres e cães domésticos que vivem em áreas rurais e tem acesso às florestas (GUGLIELMONE *et al.*, 2003; LABRUNA *et al.*, 2005). As larvas e ninfas preferem parasitar pequenos mamíferos, principalmente marsupiais e roedores, mas parasitam também aves e podem ser encontradas em carnívoros (GUGLIELMONE *et al.*, 2003; OGRZEWALSKA *et al.*, 2009; OGRZEWALSKA & PINTER, 2016).

O objetivo deste trabalho foi dar continuidade à pesquisa iniciada sobre carrapatos associados ao cão doméstico em comunidades rurais inseridas na Floresta Atlântica (FURUSAWA, 2018), enfocando a diversidade e a relação parasito-hospedeiro de carrapatos em cães domésticos com livre acesso à floresta adjacente aos seus domicílios, usando os carrapatos adultos (machos e fêmeas) como indicadores da infestação, em uma comunidade rural na Área de Proteção Ambiental Palmares (APA Palmares), situada no município de Paty do Alferes, RJ.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

A área escolhida para estudo foi a Área de Proteção Ambiental de Palmares (APA Palmares), situada no município de Paty do Alferes, estado do Rio de Janeiro (Figura 1A e C). A APA Palmares localiza-se nas coordenadas 22°28'S e 43°26'W, com área de 1.479 hectares e altitude variando entre 676 m e 1216 m (PAIVA *et al.*, 2016). As coordenadas dos pontos específicos de coleta foram marcadas com a utilização de GPS Garmin Etrex (Tabela 1).

A cobertura vegetal da área de estudo consiste principalmente de floresta secundária em vários estágios sucessionais e é responsável por 70% do abastecimento de água do município de Paty do Alferes. Essa APA está localizada a menos de 10 km das Reservas Biológicas de Araras (ao sudeste) e do Tinguá (ao sul) (Figura 1B) e faz parte do corredor de biodiversidade Tinguá-Bocaina, local estratégico para a preservação de várias espécies de animais típicas da Mata Atlântica. Essa região sofreu intenso desmatamento e desgaste do solo, principalmente durante a época do cultivo intensivo de café. Por sua importância para o Vale do Paraíba e a urgência em proteger o manancial que abastece Paty do Alferes, a APA Palmares foi preservada

por decreto municipal em 2003. Os moradores e proprietários de muitos sítios frequentados nos finais de semana e feriados são tutores de cães, que adentram frequentemente a floresta conservada no entorno das habitações (RIO DE JANEIRO, 2019) (Figura 1D).

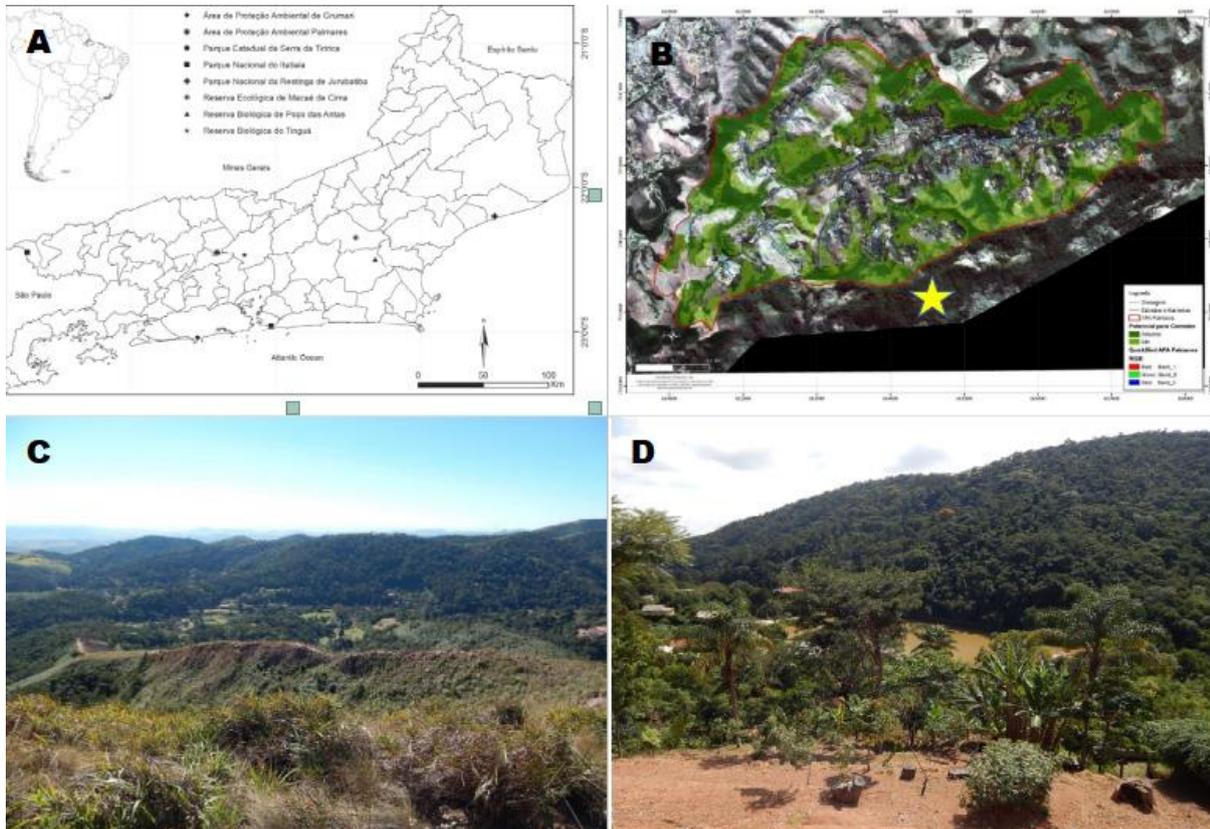


Figura 1. Localização da Área de Proteção Ambiental Palmares-APA Palmares no estado do Rio de Janeiro (destacado em amarelo) (A) e sua visão geral (C), em relação à Reserva Biológica do Tinguá (B). Vista da Alameda do Lago, onde a mata se projeta até o fundo do vale, onde estão localizadas as residências (D).

Tabela 1. Altitudes e coordenadas geográficas das áreas de coleta na APA Palmares.

Ponto de amostragem	Coordenadas	Altitude
Alameda do Contorno	22°27'20,86"S 43°24'40,32"W	840 m
Alameda Central	22°45'59,8"S 43°40'94,1"W	851 m
Centro	22°27'3,2"S 43°23'50"W	829 a 854 m
Alameda do Ingá	22°26'57"S 43° 4'6,9"W	839 a 864 m
Alameda do Lago	22°28'33"S 43°34'53"W	831 m
Alameda das Paineiras	22°44'96"S 43°40'10"W	894 m
Água Fria	22°27'7,38"S 43°22'97,00"W	954 a 998 m
Alameda Francisco Klaus Werneck	22°27'17,7"S 43°23'8,58"W	985 m

As residências situadas dentro do perímetro da APA estão todas bem próximas das florestas. No bairro Água Fria, por exemplo, muitas casas fazem divisa com a floresta (Figura 2A). O bairro Divino Vale é uma área loteada com as casas confrontando umas com as outras, mas no final da rua principal, a mata já está presente a uma distância de poucos metros das casas mais próximas (Figura 2B). Na alameda do lago, a mata desce pela encosta do morro até o fundo do vale, onde estão localizadas as residências (Figura 1D).



Figura 2. Município de Paty do Alferes, estado do Rio de Janeiro: Casa no bairro Água Fria, bem próxima da floresta (A) e Bairro Divino Vale com visão da mata no final da rua (B).

3.2 Coleta dos carrapatos

As coletas autorizadas pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFRRJ e de acordo com o protocolo nº6865230819 foram realizadas nas altitudes de 829 a 998 m. A contenção dos cães foi feita pelos tutores apenas segurando os animais com as mãos, sem o auxílio de meios químicos, durante um período máximo de 5 minutos. Somente foram examinados cães dóceis que permitiram esta modalidade de contenção. Os carrapatos foram coletados com a ajuda de pinças durante a inspeção detalhada das seguintes regiões do corpo: cabeça, orelhas, peito-pescoço, tórax, abdômen, membros anteriores e posteriores, áreas interdigitais, axila, cauda e região inguinal, ou seja, regiões onde os carrapatos têm preferência para se fixarem (LORUSSO *et al.*, 2010; MAURELLI *et al.*, 2018).

Assim, uma amostra foi coletada, por conveniência, de 177 cães examinados, durante o período de um ano (janeiro a dezembro de 2019). Como vários animais vivem na condição de semidomiciliados, indo e vindo entre a área de floresta e suas moradias sem qualquer restrição, quando um animal foi examinado três vezes ele contou como três animais distintos. Considerando que cada coleta ocorreu após o período de um mês da coleta anterior, houve tempo suficiente para que as larvas, ninfas e adultos que porventura tenham passado despercebidos, tenham se desprendido e caído no ambiente. Esta metodologia permite assegurar que os carrapatos coletados nestes intervalos pertenciam às gerações de fêmeas distintas, em decorrência do período parasitário das duas espécies, como no caso de *R. sanguineus*, em que as larvas, ninfas e fêmeas ingurgitaram, respectivamente no hospedeiro em $5 \pm 0,6$ dias, $7,4 \pm 1$ dias e $7,3 \pm 1,7$ dias (BECHARA *et al.*, 1995) e *A. aureolatum*, em que as larvas, ninfas e fêmeas ingurgitaram, respectivamente, no hospedeiro em 4 a 6 dias, $6,4 \pm 0,6$ dias e $12,4 \pm 1,4$ dias (RODRIGUEZ *et al.*, 2002).

O material coletado foi identificado de acordo com data, local, coordenada, altitude e hora da coleta, e transportados para o Laboratório de Acarologia Veterinária do Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da UFRRJ para identificação, utilizando microscópio estereoscópico de acordo com Barros-Battesti *et al.* (2006) e Dantas-Torres *et al.* (2019) (Anexo 3). Após a retirada dos carrapatos, raramente, quando uma gotícula de líquido avermelhado era observada, procedia-se a uma rápida compressão com gaze entre um e dois minutos e, posterior desinfecção com álcool 70%.

3.3 Coleta de informações

Durante o processo de coleta, os tutores dos cães foram indagados pela equipe com o objetivo de coletar informações da população residente na APA sobre a biocenose do local onde habitam os cães (Anexo 1). As perguntas feitas com frequência foram as seguintes: 1) Quais animais silvestres são vistos vagando pela propriedade? 2) Os cães costumam caçar algum animal silvestre? 3) Se positivo, qual? 4) Existe campanha de vacinação da prefeitura? 5) Ocorre caça no interior da APA? 6) Cães de caça perdidos são vistos nos limites da APA? Estas informações foram importantes para se entender melhor as relações entre a fauna, os cães e a população residente na APA. As coletas foram baseadas em um cronograma preestabelecido de acordo com as necessidades logísticas.

3.4 Análise estatística

As seguintes possíveis associações foram avaliadas pelo teste do Qui quadrado: 1) entre o parasitismo para cada espécie de carrapato (*A. aureolatum* e *R. sanguineus*) e a modalidade de habitação: cães domiciliados, semidomiciliados e errantes; 2) entre o parasitismo e tratamento e; 3) entre o parasitismo e o sexo dos cães. No primeiro caso, as modalidades semidomiciliar e errante foram agregadas porque os cães nestas condições têm probabilidade de infestações semelhantes, devido ao manejo dos mesmos no local de estudo. As análises estatísticas foram realizadas ao nível de significância de 0,05, através do programa gratuito e com código aberto OpenEpi. https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm, acessado em 29.12.2021.

4. RESULTADOS

4.1 Interação cães / habitantes da APA

No total, 177 cães foram examinados na área da APA Palmares. Dentre esses cães examinados, apenas três (1,69%) puderam ser identificados como pertencentes a uma determinada raça e os restantes que habitam a área, foram classificados como sem raça definida (SRD).

Os cães que habitam os limites da APA Palmares foram classificados em três perfis, segundo a caracterização adotada pela OMS. Cães domiciliados, semidomiciliados e cães errantes. Os cães semidomiciliados, apesar de terem um tutor, são criados soltos com acesso a

toda a área da APA. Em relação à modalidade de habitação, 115 cães (65%) foram classificados como semidomiciliados, 55 (31,1%) como domiciliados e 7 (4%) como errantes.

Os cães domiciliados, 31,1% (55/177), não tem acesso à área comum da APA, sendo mantidos apenas dentro da propriedade, que possui muro ou cerca de tela que impede totalmente a passagem desses cães (Figura 3B, C e D). Esses cães são tratados, geralmente, com medicamentos e produtos carrapaticidas e pulicidas.

Os cães semidomiciliados, que representaram 65% (115/177) da população, são criados soltos ou em quintais cujas cercas não são capazes de contê-los na propriedade (Figura 3A), sendo assim, circulam pela área da unidade, inclusive pelas florestas. Segundo os tutores, é comum retornarem com algum tipo de animal silvestre que caçaram durante a noite, período em que costumam vagar pela área. Relatos foram ouvidos de que alguns cães sofrem ferimentos ao entrar em conflito com animais silvestres; e muitos desses ferimentos, alguns graves, foram verificados durante a pesquisa. O contato entre os cães de tutores diferentes é constante, o que facilitaria a dispersão de parasitos. O impacto desses cães sobre a biodiversidade da APA, provavelmente seria bastante minimizado, se os tutores tivessem o hábito de conter seus animais dentro de suas propriedades, o que inclusive, evitaria a disseminação de diversas doenças. Os cães errantes, 4% (7/177), não são tutorados e vagam pela área da APA Palmares, se abrigando em estruturas abandonadas e conseguindo alimento nas latas de lixo ou de algum morador que eventualmente possa alimentá-los. É notório os tutores cuidarem bem dos animais, visto que são todos bem alimentados e 46,3% (82/177) são tratados com algum tipo de produto veterinário como carrapaticidas e pulicidas.



Figura 3. Cão semidomiciliado, cuja casa é cercada por arame farpado, permitindo a circulação do mesmo pela área externa (A). Casa murada com portão (B) e cercada com cerca viva e tela (C), impedindo a passagem dos cães. Casa onde os cães eram mantidos em um canil murado sem acesso ao resto da propriedade (D).

Através do diálogo com a comunidade, constatou-se que a maioria das casas é visitada por alguma espécie de animal silvestre (Tabela 2). Relatos de avistamento foram feitos para gambá *Didelphis marsupialis* Linnaeus 1758 dentro do terreno de 18 residências, inclusive fazendo ninhos no forro de algumas casas, ouriço-cacheiro, *Coendou villousus* Cuvier, 1823, frequentando 21 casas, causando eventualmente acidentes com os cães que tentam atacá-los, esquilo, *Sciurus aestuans* Linnaeus, 1776, avistado em cinco casas, consumindo as frutas dos quintais, tatu-galinha, *Dasipus novencinctus* Linnaeus, 1758, foi visto no perímetro de cinco casas e são vistos eventualmente circulando pelas estradas que cortam a unidade, coelho-domato, *Silvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758), foi visto em duas casas, sagui, chamados localmente de micos, *Callitrix jacchus* Linnaeus, 1758 e *Callitrix penicillata* (Geoffroy, 1812), frequentavam sete casas e foram vistos pela equipe com frequência nos limites da APA Palmares, preá, *Cavia aperea* Exerleben, 1777, foi visto em duas casas, mas em uma residência

foi informado que o cão frequentemente caçava e geralmente levava preás para casa. Duas capivaras *Hydrochoerus hydrochaeris*, habitavam o lago Palmares, e eventualmente, frequentavam o quintal de uma casa próxima (Figura 4A).

Tabela 2. Avistamentos de espécies silvestres nas residências dos tutores dos cães examinados na APA Palmares.

Nome vulgar	Espécie	Nº de avistamentos	Observações
Ouriço-cacheiro	<i>Coendou villousus</i>	21	Dentro do terreno, consumindo frutas do pomar. Eventuais acidentes com cães que tentam atacá-los. Alguns são mortos por cães.
Gambá	<i>Didelphis marsupialis</i>	18	Dentro do terreno, inclusive fazendo ninho no forro das casas. Consomem as frutas do pomar. Alguns são mortos por cães.
Mico	<i>Callitrix jacchus</i> e <i>C. penicillata</i>	7	Dentro do terreno consumindo frutas do pomar.
Esquilo	<i>Sciurus aestuans</i>	5	Dentro do terreno consumindo frutas do pomar.
Tatu	<i>Dasipus novencinctus</i>	5	Dentro do terreno.
Coelho	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	2	Dentro do terreno.
Preá	<i>Cavia aperea</i>	2	Dentro do terreno. Eventualmente mortas pelos cães.
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	2	Dentro do terreno.

No dia 15 de outubro de 2020, um espécime de *P. cancrivorus*, conhecido como mão-pelada, foi resgatado por funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) de Paty do Alferes, no entorno da APA, e foi posteriormente solto em uma área de mata dentro da unidade (Figura 4B).

Segundo informações dos residentes, em várias casas, os cães já predaram algum tipo de animal silvestre, sendo o mais comum o ouriço-cacheiro, seguido do gambá. Apesar de quase a totalidade dos moradores afirmarem que não ocorre a prática de caça no interior da APA, uma das duas capivaras que habitavam o lago foi morta por caçadores (Figura 4C). Em uma das campanhas, a equipe ouviu tiros na floresta no bairro Água Fria, localizado na periferia da floresta.



Figura 4. Animais silvestres habitantes da APA Palmares: Capivaras no lago Palmares (A), capivara morta por caçadores (B) e mão-pelada resgatado pela SMMA (C).

As aves, como jacu (*Penelope obscura* Temminck, 1815) e pomba asa-branca, *Patagioenas picazuro* (Temminck, 1813), são vistas frequentando nos quintais e pomares, sendo que a última vai aos galinheiros em busca de ração (Figura 5A e B). Ressalta-se que o jacu é uma ave suscetível ao parasitismo por carrapatos. Em pesquisa feita no Parque Nacional do Itatiaia, 14 ninfas de *Amblyomma brasiliense* Aragão, 1908 e 2 ninfas de *A. sculptum* foram coletadas em apenas três aves examinadas (LUZ *et al.*, 2017).



Figura 5. Jacu (*Penelope obscura*) (A) e pomba asa-branca (*Patagioenas picazuro*) (B) vistos frequentando os quintais e pomares nas casas da APA.

4.2 Interação carrapatos / cães domésticos

Um total de 177 cães sem raça definida (SRD) foram examinados na área da APA Palmares, localizada em altitudes que variavam de 829 m a 998 m, no período de janeiro a dezembro de 2019. Desses cães, 65% (115/177) foram classificados como semidomiciliados, 31,1% (55/177) como domiciliados e 4% (7/177) como errantes. Ainda, dentre os 177 cães

examinados, 33,9% (60/177) foram parasitados por carrapatos. Três espécies de carrapatos foram identificadas, *R. sanguineus* (Figura 6), *A. aureolatum* (Figura 7) e *A. ovale* (Figura 8), totalizando 279 carrapatos adultos e 74 ninfas coletados.



Figura 6. *Rhipicephalus sanguineus* macho (A dorsal e B ventral) e fêmea (C dorsal e D ventral).



Figura 7. *Amblyomma aureolatum* macho (A dorsal e B ventral) e fêmea (C dorsal e D ventral).



Figura 8. *Amblyomma ovale* fêmea (A dorsal e B ventral).

Somente os carrapatos adultos foram identificados, assim distribuídos: 51,3% (143/279) de *R. sanguineus*, 48,4% (135/279) de *A. aureolatum* e uma fêmea (0,4%) de *A. ovale* (Figura 10). No total, 33,9% (60/177) cães estavam parasitados, 16 cães (26,7%) estavam parasitados por *R. sanguineus*, 33 cães (55%) por *A. aureolatum* e 10 cães (16,7%) por ambas as espécies

(Anexo 2). Um cão estava parasitado por uma fêmea de *A. ovale*. Este último não foi computado na análise estatística sobre o parasitismo de cães na APA Palmares.

A intensidade média de infestação por espécie foi 8,9 carrapatos/cão (143/16) para *R. sanguineus* e 4,1 carrapatos/cão (135/33) para *A. aureolatum*, incluindo as infestações simples e mistas (Tabela 3).

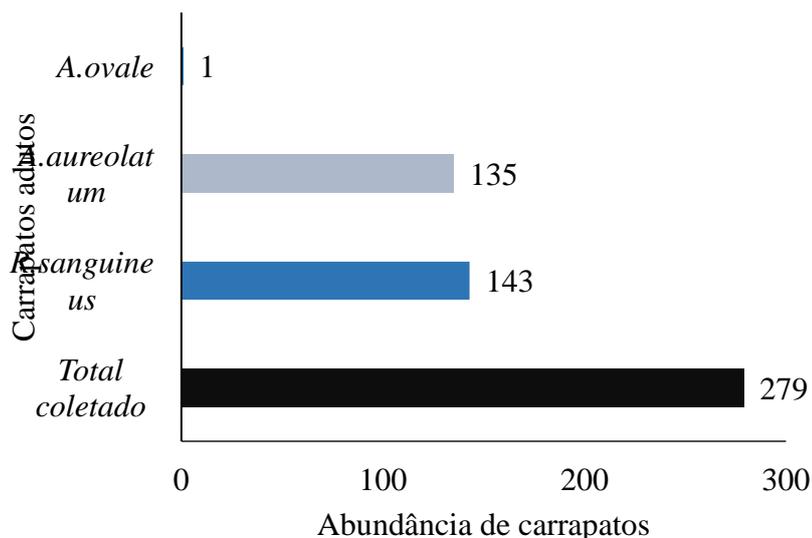


Figura 9. Abundância e riqueza de carrapatos adultos que parasitaram os cães da APA Palmares.

Tabela 3. Abundância (AB), prevalência (PR) e intensidade média do parasitismo (IM) de carrapatos adultos coletadas em cães, de janeiro a dezembro de 2019, na APA Palmares. A abundância foi computada somente para *Amblyomma aureolatum* e *Rhipicephalus sanguineus* individualmente.

Carrapatos	Cães	AB (%)	PR (%)	IM
<i>Amblyomma aureolatum</i>	33	143 (51,3%)	55%	135/33= 4,1
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	16	135 (48,4%)	26,7%	143/16= 8,9
<i>A. aureolatum</i> + <i>R. sanguineus</i>	10	--	16,7%	
<i>A. ovale</i>	1	1 (0,4%)	1,7%	
Total	60	279	100	

Quanto ao parasitismo em relação à modalidade de habitação, 18,3% (11/60) dos cães eram domiciliados, 75% (45/60) eram semidomiciliados e 6,7% (4/60) eram errantes. Entre os cães positivos, 34 (56,7%) indivíduos foram parasitados apenas pelos carrapatos da espécie *A. aureolatum*, 16 (26,7%) apenas pela espécie *R. sanguineus*, nove cães (15%) foram parasitados concomitantemente por carrapatos das espécies *A. aureolatum* e *R. sanguineus* e apenas um (1,7%) dos cães foi parasitado por *A. ovale*. Exceto pela ausência de parasitismo concomitante de *A. aureolatum* e *R. sanguineus* nos cães domiciliados, os demais estavam parasitados por uma ou duas espécies. Estes dados estão expostos na tabela 4 da seguinte maneira: na primeira linha estão os dados sobre cães examinados (177) / cães positivos (60); as demais linhas, os dados sobre as espécies de carrapatos.

Espécies de carrapato	Modalidade de habitação (Cães examinados/positivos)			
	Domiciliados (55/11)	Semidomiciliados (115/45)	Errantes (7/4)	Total (177/60)
<i>A. aureolatum</i>	7 (63,6%)	25 (55,6%)	2 (50%)	34 (56,7%)
<i>R. sanguineus</i>	3 (27,3%)	12 (26,7%)	1 (25%)	16 (26,7%)
<i>A. aureolatum</i> + <i>R. sanguineus</i>	0	8 (17,8%)	1 (25%)	9 (15%)
<i>A. ovale</i>	1 (9%)	0	0	1 (1,7%)

Tabela 4. Distribuição das prevalências dos cães parasitados e das espécies de carrapatos, de janeiro a dezembro de 2019, por modalidade de habitação na APA Palmares.

Os resultados do Qui-quadrado para a possível relação entre as duas espécies de carrapatos e a modalidade de habitação estão incluídos na tabela 5, em ambos os casos o teste foi significativo, indicando dependência entre o parasitismo e a modalidade de habitação tanto para *R. sanguineus*, $X^2 (1, n= 177)= 4,472$ e $p= 0,0344$, como para *A. aureolatum*, $X^2 (1, n= 177)= 2,498$ e $p= 0,114$ (Tabela 5). Possível associação entre as espécies *R. sanguineus* e *A. aureolatum* e a modalidade de habitação está apresentada na tabela 6.

Tabela 5. Número de cães infestados com carrapatos adultos, de janeiro a dezembro de 2019, na APA Palmares, em relação às variáveis espécie de carrapato e modalidade de habitação.

Habitação	<i>R. sanguineus</i>	Negativos	Total	χ^2	$p < 0,05$
Domiciliado	3	52	55	4,472	0,0344
Semidomiciliado+Errante	21	101	122		
Total	24	153	177		
$X^2 (1, n= 177)= 4,472, p= 0.034$. Significativo para $p < 0,05$					
Habitação	<i>A. aureolatum</i>	Negativos	Total	χ^2	$p < 0,05$
Domiciliado	7	48	55	2,498	0,114
Semidomiciliado+Errante	28	94	122		
Total	35	142	177		
$X^2 (1, n= 177)= 2,498, p = 0,114$. Significativo para $p < 0,05$					

Obs. Para o teste do Qui quadrado, as modalidades semidomiciliado e errante foram agregadas porque os cães nestas condições têm probabilidade de infestações semelhantes, devido ao manejo deles no local de estudo.

Reinfestações foram encontradas em 23 (38,3%) dos 60 cães positivos, sendo 10/23 (43,5%) reinfestações com *A. aureolatum*, três/23 (13%) com *R. sanguineus* e 10/23 (43,5%) com ambas as espécies. Todas as reinfestações com ambas as espécies ocorreram em cães semidomiciliados e as demais reinfestações ocorreram em cães domiciliados ou errantes (Tabela 6).

Tabela 6. Reinfestações por *Rhipicephalus sanguineus* e *A. aureolatum* ou ambas as espécies em cães da APA Palmares (*R. sanguineus*: Rs; *A. aureolatum*: Aa; Ambas as espécies: Aa+Rs).

CÃO	MESES
Vira campo	Janeiro (Aa), fevereiro (Rs), agosto (Rs), outubro (Aa+Rs), dezembro (Aa) - Ambas
Beethoven 1	Janeiro (Aa), fevereiro (Aa), junho (Aa) - Aa
Scooby	Janeiro (Aa), fevereiro (Aa) - Aa
Floc	Janeiro (Aa), maio (Aa), outubro (Aa) - Aa
Errante 2	Janeiro (Aa), março (Rs) - Am
Negão 2	Fevereiro (Aa), setembro (A. sp.)
Pretinho 1	Março (Rs), maio (Rs), julho (Rs) - Rs
Campeiro	Março (Aa), maio (Aa), junho (Rs), setembro (Aa) - Aa
Pretinha 2	Março (Rs), maio (Rs), junho (Rs), agosto (Aa+Rs), setembro (Rs) - Ambas
Milly	Março (Rs), abril (Rs), maio (Rs), junho (Rs), outubro (Aa+Rs) - Ambas
Pretinho 2	Março (Rs), maio (Rs), outubro (Aa+Rs) - Ambas
Spike	Março (Rs), abril (Rs), maio (Rs), junho (Rs), julho (Rs), agosto (Rs) e outubro (Aa+Rs) - Ambas
Princesa 1	Abril (Rs), maio (Rs) - Rs

Errante 4	Abril (Rs), julho (Aa) - Ambas
Sem nome 2	Abril (Aa), maio (Aa) - Aa
Manu	Maio (Aa), outubro (Aa) - Aa
Amarelinha	Julho (Aa), outubro (Aa) - Aa
Veludo	Agosto (Rs), novembro (Rs) - Rs
Joe	Agosto (Aa), novembro (Aa) - Aa
Moleque piranha	Agosto (Rs), outubro (Aa), novembro (Aa+Rs) - Ambas
Branquinho	Outubro (Aa+Rs), novembro (Aa) - Ambas
Bolinha	Outubro (Aa), novembro (Aa) - Aa
Pretinha 4	Julho (Aa), outubro (Aa), novembro (Aa) - Aa
TOTAL= 23	Aa=10, Rs= 3, Aa+Rs= 10

Embora as infestações nas diferentes partes do corpo dos cães não tenham sido avaliadas numericamente, observou-se que as principais partes do corpo parasitadas por adultos de *R. sanguineus* foram pescoço, dorso, espaço interdigital, orelha e pata; e por adultos de *A. aureolatum* foram o pescoço, dorso, orelha, em torno dos olhos e bochecha.

Em relação aos resultados obtidos com o uso de produtos ectoparasiticidas, os mesmos foram baseados nas informações prestadas pelos tutores dos cães, sendo computados apenas se foi utilizado algum tipo de produto ectoparasiticida ou nenhum produto. Assim, a relação entre uso e não uso dos referidos produtos, indicou que dentre os 60 cães positivos para o parasitismo por carrapatos, 21 cães (35%) foram tratados com algum produto e 39 (65%) não foram tratados com nenhum produto. Dentre os 117 cães negativos para o parasitismo por carrapatos, 61 (52,1%) haviam sido tratados com algum produto, enquanto 56 (47,9%) não foram tratados com nenhum produto ectoparasiticida (Tabela 7). O resultado significativo do teste indica dependência entre o parasitismo por carrapatos e tratamento com ectoparasiticidas.

Tabela 7. Relação dos cães tratados com algum produto ectoparasiticida e cães positivos e negativos.

Cães	Positivos	Negativos	Total	χ^2	$p < 0,05$
Tratados	21	61	82	4,684	0,030
Não tratados	39	56	95		
Total	60	117	177		

$\chi^2 (1, n = 177) = 4,684, p = 0,030$. Significativo para $p < 0,05$

A relação sexo dos cães e parasitismo também foi observada, e esse resultado mostrou que dentre os 60 cães positivos para o parasitismo, 38 (63,33%) eram machos, enquanto 22 (36,67%) eram fêmeas. Para o cálculo do Qui quadrado sobre a possível dependência entre as espécies de carrapatos e o sexo dos hospedeiros, adotou-se o seguinte procedimento: nas infestações mistas cada espécie de carrapato foi contada individualmente. Assim, o número total de cães na tabela 8 ultrapassa os 60 cães positivos. Dentre os 38 cães machos positivos, 18 (47,36%) foram parasitados por *R. sanguineus*, enquanto 28 (73,68%) foram parasitados por *A. aureolatum*. Das 22 fêmeas, 8 (36,36%) foram parasitadas por *R. sanguineus*, enquanto 15 (68,18%) foram parasitadas por *A. aureolatum* (Tabela 9, Anexo 4). O resultado não significativo do teste indica a independência entre o parasitismo por carrapatos e o sexo dos hospedeiros.

Tabela 8. Relação entre o sexo dos cães positivos e as espécies identificadas de carrapatos.

Espécie de Carrapato	Sexo do cão		Total	χ^2*	$p < 0,05$
	Macho	Fêmea			
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	18	8	26	0,123	0,725
<i>Amblyomma. aureolatum</i>	28	15	43		
Total	46	23	69		

$X^2(1, N=69) = 0.1234, p=0.7253$. Não significativo para $p < 0.05$

Todos os cães positivos se localizavam em altitudes que variavam de 829 a 998 m, não havendo diferença de altitude na distribuição das espécies de carrapatos coletadas neste estudo.

Em uma das residências da Alameda do Contorno, foi observado o comportamento nidícola de *R. sanguineus*, que se abrigava em frestas nas colunas de madeira de uma garagem. Neste local foi registrada a migração de 12 fêmeas ingurgitadas e a oviposição em várias frestas, desde a altura de 62 cm até a altura de 2,07 m (Figura 11). Finalmente, a análise molecular de larvas resultante da oviposição de uma fêmea de *R. sanguineus*, revelou ser a mesma da população tropical (Dr. Douglas McIntosh, *comunicação pessoal*).

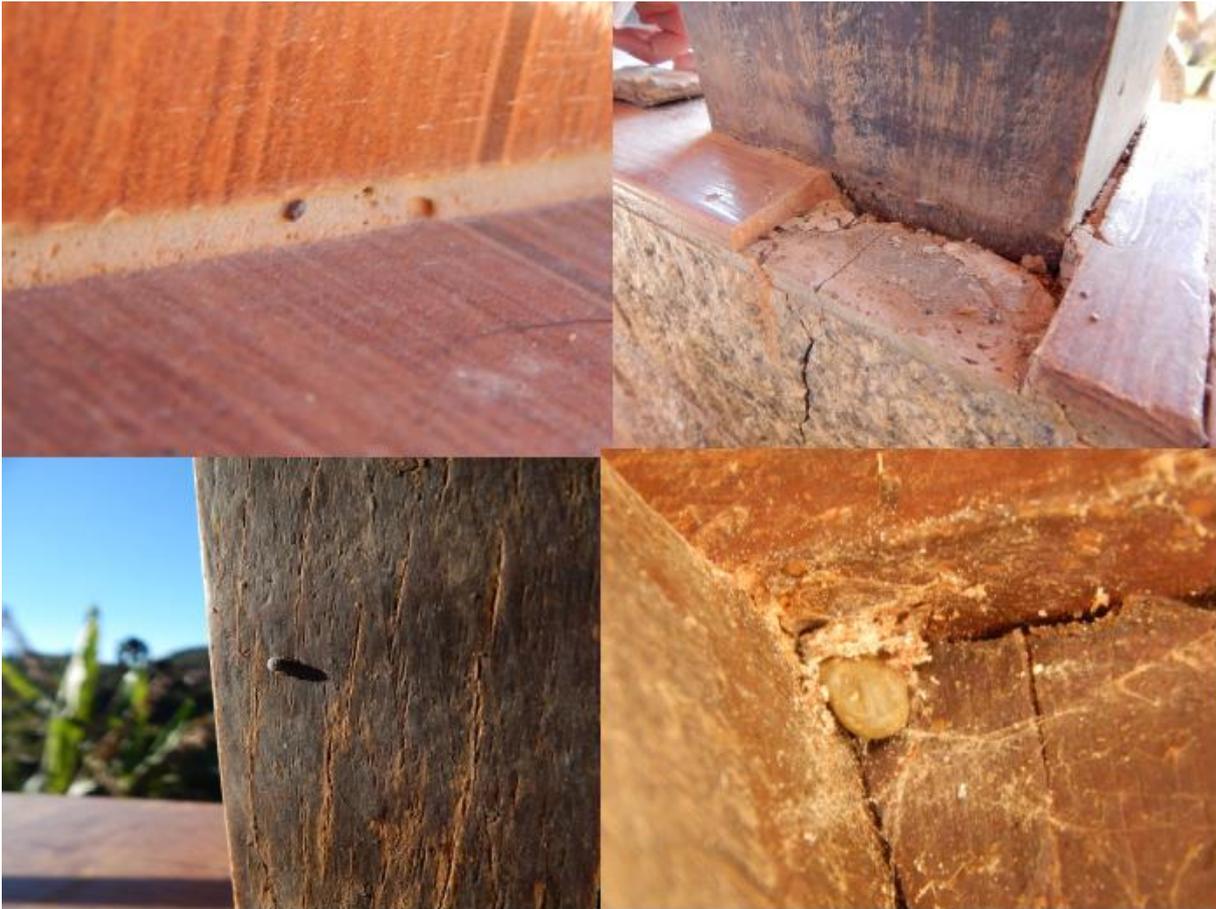


Figura 10. Fêmea de *Rhipicephalus sanguineus*, iniciando a subida para fazer a postura (A). Postura em frestas da alvenaria a 62 cm de altura (B). Subindo a 1,5 m (C). Fêmea fazendo postura a 2,07 m de altura (D).

5. DISCUSSÃO

5.1 Interação cães / habitantes da APA

O impacto decorrente da introdução de espécies exóticas em unidades de conservação, tem sido alvo de diversos estudos, com o objetivo de entender e elaborar programas de controle para minimizar este problema (BERGALLO *et al.*, 2000; MMA, 2000; MORSELLO, 2001; ZILLER, 2001; AGUIRRE *et al.*, 2002; REASER *et al.*, 2005; ZALBA & ZILLER, 2007). Todas as unidades de conservação, no seu plano de manejo, deveriam incluir um estudo que avaliasse o impacto causado por animais exóticos, principalmente o cão doméstico, como o proposto por HU *et al.*, (2019) para o Parque Nacional Yangmingshan, em Taiwan, onde os autores estimaram o tamanho da população, a sobrevivência e a saúde de cães errantes para

elaborar um plano de manejo dos cães errantes que acessavam o interior do Parque Nacional Yangmingshan.

Os cães errantes proporcionam sérias ameaças à saúde pública e aos ecossistemas naturais, visto que o cão é um dos reservatórios mais importantes e vetor da raiva humana, por exemplo, entre 2000 e 2017, Vargas *et al.*(2019) computaram 188 casos de raiva humana no Brasil, com 46,6% dos casos envolvendo cães. Os moradores da APA informaram que uma campanha de vacinação é promovida pela Prefeitura Municipal de Paty do Alferes, anualmente, mas segundo o setor de zoonoses da prefeitura, esta vacinação está suspensa, sendo que a última vacinação foi no ano de 2018 e, no ano de 2019, não foram enviadas vacinas pelo governo federal e, por isso, não foi feita vacinação nesse ano e não será feita também no ano de 2020. Mesmo assim, não houve registros de casos de raiva no município de Paty do Alferes. Segundo a Prefeitura Municipal de Paty do Alferes, a doença que mais mata é a cinomose, por ser negligenciada pelos tutores. O vírus da cinomose é um patógeno de distribuição global com capacidade de infectar vários mamíferos silvestres, podendo, em alguns casos causar alta mortalidade (LOOTS *et al.*, 2017).

Cães são carnívoros exóticos, que causam danos consideráveis à vida selvagem nativa por meio de predação, competição, transmissão de doenças e hibridação. Pelo menos 188 espécies de animais de vida selvagem estão ameaçadas devido aos cães (DOHERTY *et al.*, 2017). O impacto provocado por cães em uma unidade de conservação pode ocorrer de várias formas, eles podem atacar a vida selvagem e perturbá-la, causando maior vigilância (PARSONS *et al.*, 2016), menor ingestão de alimentos (VANAK & GOMPPER, 2009), menor sucesso reprodutivo (WESTON & ELGAR, 2007) ou uma mudança no uso do habitat. Nas áreas protegidas na América Central e na América do Sul, as distribuições e os padrões de atividade da fauna nativa foram influenciados pela ocorrência de cães errantes com uma densidade populacional de 1 a 4 cães/km² (SILVA-RODRÍGUEZ & SIEVING, 2012; ZAPATA-RÍOS & BRANCH, 2016). Portanto, o manejo eficaz das populações caninas é essencial para o bem-estar animal, a saúde pública e a conservação (HU *et al.*, 2019).

Apesar de se tratar de uma unidade de conservação, o hábito da caça ainda é difundido entre na população da APA Palmares. Durante as campanhas para as coletas de carrapatos, evidências foram constatadas dessas situações, inclusive ouvindo tiros no interior da mata. Segundo relatos dos moradores, os cães costumam caçar à noite sozinhos, de forma independente, trazendo pela manhã preás, coelhos e gambás, comportamento, provavelmente,

resultante do aprendizado durante o acompanhamento dos tutores nas caçadas e da própria agressividade predatória do grupo.

Em um estudo realizado em uma comunidade em New South Wales na Austrália, Meek (1999) constatou que a dispersão dos *sedentary dogs* (cães que ficam em casa e raramente deixam os limites da comunidade) foi de 2,6 ha e a dispersão dos *wandering dogs* (cães que circulam em um raio distante mais de 500 m de suas residências) foi de 927 ha. No caso desta pesquisa, o primeiro grupo de cães equivaleria aos cães domiciliados e o segundo grupo aos cães semidomiciliados. Em um outro estudo realizado em comunidades localizadas no norte da Austrália, Durr e Ward (2014) constataram que a dispersão em *free-ranging dogs* (cães que possuem tutor e vivem em residências, mas vagam livremente pela comunidade) ocorria de 2,5 a 5,3 ha, com alguns animais vagando de 40 a 104 ha, os quais circulavam por extensas áreas da comunidade ou mesmo fora de suas fronteiras. No caso desta pesquisa, *free-ranging dogs* equivaleria aos cães semidomiciliados. Na APA Palmares, o resultado da pesquisa é semelhante aos resultados citados acima, onde foi observado a maior movimentação de cães semidomiciliados em comparação aos domiciliados.

Estudos realizados na Austrália mostraram que a extensão percorrida por *sedentary dogs*, com a utilização de coleiras com GPS, era em média de 0,2 a 0,4 ha de área de movimentação dos cães, podendo se estender, na faixa de 2,5 a 5,3 ha. A forma das áreas de movimentação era circular em torno da casa do cão (DURR & WARD, 2014).

Segundo Hu *et al.* (2019), os *free-roaming dogs* (cães errantes sem tutor conhecido) em um parque nacional situado ao norte de Taiwan apresentam-se debilitados, em precário estado de saúde e sobrevida reduzida. Este estado de saúde não foi constatado nos poucos cães observados nesta pesquisa, provavelmente, porque alguns habitantes da APA Palmares proviam algum tipo de alimentação ou os cães conseguiam se alimentar dos animais silvestres caçados.

5.2 Interação carrapatos / cães domésticos

Este é o primeiro trabalho que aborda com detalhes a relação parasito-hospedeiro de *R.sanguineus* e *A.aureolatum* em uma unidade de preservação ambiental no Brasil, pois, como exposto no item revisão da literatura, as pesquisas sobre o tema se restringem a transmissão de agentes patogênicos por esses vetores, com a relação do parasitismo por carrapatos geralmente abordada superficialmente.

A ocorrência de *R. sanguineus* em cães domiciliados e semidomiciliados cujos tutores habitam a APA Palmares é esperada, pois as residências ofereceram os locais adequados para

a reprodução e manutenção desta espécie nidícola de carrapato (LABRUNA & PEREIRA, 2001; OGRZEWALSKA *et al.*, 2012). A menor ocorrência de *R. sanguineus* em cães domiciliados do que em cães semidomiciliados ($X^2(1, n=177)=4,472, p=0.034$) observada neste trabalho, provavelmente, justifica-se pelo fato deste grupamento de cães ter um número maior de cães tratados com produtos carrapaticidas (35/55, 63,3%) do que o grupamento de cães semidomiciliados (25/115, 21,7%) e menos contato entre si e com os cães do grupamento semidomiciliados. A ocorrência de *R. sanguineus* em um cão classificado como errante se explica, pelo fato desses animais também se abrigarem em locais protegidos sob edifícios ou máquinas agrícolas abandonadas em propriedades próximas às áreas florestadas (JEFFREY *et al.*, 1994). Conforme observado na APA Palmares, foi constatado a presença de equipamento e instalações abandonadas, embora não se tenha investigado o uso das mesmas como abrigo dos referidos cães ou ainda pelo contato com cães semidomiciliados durante as incursões destes na floresta. A circulação de cães semidomiciliados por algumas residências favorece a transmissão entre este grupo de cães e os cães domiciliados.

A análise molecular de um pool de larvas obtidas de uma fêmea ingurgitada de *R. sanguineus* revelou ser esta uma fêmea típica da população tropical (Dr. Douglas McIntosh, *comunicação pessoal*). Considerando que uma população de *R. sanguineus* australiana, identificada como população tropical, foi reclassificada como *Rhipicephalus linnaei* (Audoin, 1826) por Slapeta *et al.* (2021), as próximas etapas relacionadas com os carrapatos coletados na APA Palmares seriam comparar molecularmente e morfológicamente a população de *R. sanguineus* coletada na referida APA.

A migração vertical de 12 fêmeas de *R. sanguineus* ingurgitadas e a oviposição em várias frestas desde a altura de 62 cm até a altura de 2,07 m em uma das residências da APA Palmares, corrobora as observações de Labruna & Pereira (2001), os quais observaram uma fêmea ingurgitada no topo de um muro de aproximadamente 2,5 m, Yousfi-Monod (1985) que observou adultos de *R. sanguineus* em uma área urbana na parte ocidental da Algeria, refugiando-se em frestas de paredes acima dos 40 cm, ou ainda sob o telhado, sem mencionar a altura do mesmo e Melo (2007) que observou 25 (83,3%) de 30 fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus*, alcançarem uma altura de 50 cm em 60 minutos, em um painel de madeira totalmente liso; estas são as únicas publicações sobre o tema em tela que se tem conhecimento. Importante ressaltar a necessidade de futuras pesquisas para se determinar com acurácia a quantidade e a altura que as fêmeas ingurgitadas podem alcançar.

Em relação à *A. aureolatum* e *A. ovale*, essas duas espécies de carrapatos coletadas neste inquérito são também comumente encontradas em áreas de preservação ambiental, situadas na floresta atlântica e ocupadas por humanos e seus cães de companhia, embora por motivos diferentes do que os apresentados para *R. sanguineus*. Arzua *et al.* (2003) encontraram larvas e ninfas de *A. aureolatum* em aves e adultos em cães em um parque na cidade de Curitiba, estado do Paraná. Costa (2011) encontrou larvas e ninfas de *Amblyomma* sp., e adultos de *A. cajennense*, *A. aureolatum*, *A. tigrinum*, *A. ovale* e *R. microplus* nos cães do Parque Estadual de Ibitiboca, estado de Minas gerais. Ogrzewalska *et al.* (2012) também encontraram *A. aureolatum* em uma área de floresta atlântica circundante à cidade de São Paulo, na seguinte proporção: em 958 cães examinados, os autores coletaram 706 *A. aureolatum*. Kmetiuk *et al.* (2019) encontraram *A. aureolatum* em cães caçadores em uma área de preservação ambiental da floresta atlântica no estado de Santa Catarina. Os achados destes autores indicam a possibilidade de *A. aureolatum* completar seu ciclo biológico utilizando aves e pequenos mamíferos nas fases de larva e ninfa e adulto no cão doméstico, como pressuposto anteriormente. (GUGLIELMONE *et al.*, 2003; LUZ *et al.*, 2017, 2018). Assim, o parasitismo por *A. aureolatum* em cães semidomiciliados e errantes e domiciliados é esperado na APA Palmares, os quais circulam na floresta em torno da APA Palmares, é esperado O parasitismo por esta espécie de carrapato em cães domiciliados, cujos tutores habitam a APA Palmares, se justifica porque, aves e pequenos mamíferos são frequentemente vistos no interior dos quintais das residências, conforme informações obtidas dos referidos habitantes. O parasitismo por *A. aureolatum* em cães semidomiciliados e errantes, os quais circulam na floresta em torno da APA Palmares, é esperado porque pequenos roedores e aves são considerados hospedeiros de imaturos, enquanto carnívoros selvagens são hospedeiros de adultos. A menor ocorrência de *A. aureolatum* em cães domiciliados do que em cães semidomiciliados ($X^2(1, n= 177)= 2,498, p = 0,114.$) observada neste trabalho, provavelmente, justifica-se pelo fato deste grupamento de cães ter um número maior de cães tratados com produtos carrapaticidas (35/55, 63,3%) do que o grupamento de cães semidomiciliados (25/115, 21,7%) e menos contato entre si e com os cães do grupamento semidomiciliados.

O parasitismo por uma fêmea de *A. ovale*, em um cão deve ser, no momento, considerado como ocasional, devido ser a distribuição desta espécie mais comum em locais com altitude até 700 m acima do nível do mar (BARBIERI *et al.*, 2015a; FACCINI *et al.* (2022), embora um dos hospedeiros naturais de adultos e ninfas de *A. ovale*, *P. cancrivorus* (Mustelidae,

Carnivora) (GUGLIELMONE *et al.*, 2003, NAVA *et al.*, 2017), conhecido na área estudada como mão-pelada, frequenta regularmente a APA Palmares, segundo informação dos tutores e pessoal técnico responsável pela manutenção da referida APA. No entanto, os próprios autores citam um estudo feito na Mata Atlântica do estado do Rio Grande do Sul, portanto em latitudes mais altas (26° a 27° S em contraste com 23° S do estado de São Paulo), que identificou *A. aureolatum* e *A. ovale* ocorrendo simpatricamente na mesma altitude (<100 m). Em altitudes mais elevadas do sul do Brasil (900 m), *A. ovale* nunca foi encontrada, enquanto *A. aureolatum* era comumente encontrado parasitando cães domésticos. Segundo esses autores, a alta latitude, propiciaria condições microclimáticas que permitiriam o estabelecimento de *A. aureolatum* em altitudes menos elevadas, da mesma forma, que em altitudes mais elevadas, o microclima não permitiria o estabelecimento de populações de *A. ovale*. Luz *et al.* (2015) coletaram *A. ovale* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (22°30'S 43°07'W, 22°29'S 43°07'W e 22°27'S 43°05'W), situado no município de Teresópolis (RJ), em uma altitude que variou entre 720 e 740 m parasitando pequenos roedores. No Parque Nacional da Chapada Diamantina, mais precisamente no Vale do Pati, localizado na latitude 12°47'S, e a uma altitude entre 1000 e 1500 m, foram coletados cinco espécimes de *A. ovale* e nenhum *A. aureolatum* (NIERIBASTOS, 2016). Observando estes dados, percebe-se que quanto menor a latitude, mais elevada a altitude de ocorrência de *A. ovale*. Considerando-se que o microclima da área tem grande influência sobre a capacidade da espécie se estabelecer, nas latitudes mais baixas, as temperaturas mais elevadas possibilitam a ocorrência desta espécie nessas altitudes. Em contraponto, tem-se hoje um real aumento da temperatura global, o que tende a favorecer a ocorrência de *A. ovale* para regiões mais ao Sul do Brasil, bem como aquelas com elevadas altitudes, e o deslocamento de *A. aureolatum* para áreas cada vez mais altas (elevada altitude) e, mais ao sul, onde as temperaturas permitiriam a sobrevivência da espécie.

Segundo os moradores, os cães costumam caçar à noite sozinhos, de forma independente, trazendo pela manhã preás, coelhos e gambás. Nesses casos, é comum o cão ficar deitado ao lado da caça guardando-a. Neste momento, os carrapatos que possam parasitar o animal, provavelmente migram para o cão, à medida que a carcaça se resfria.

As espécies *R. sanguineus* e *A. aureolatum* foram coletadas em todos os 12 meses de duração da pesquisa (janeiro a dezembro de 2019). Embora estes resultados indiquem a ocorrência das duas espécies durante todo o ano, não foi possível estabelecer um padrão sazonal de intensidade da infestação, porque nem todos os cães foram examinados mensalmente, por

motivos diversos como: i) o proprietário não sabia onde o cão estava, ii) o cão tinha fugido para a floresta, afirmações relacionadas para os cães semidomiciliados e errantes e iii) o tutor nem sempre se encontrava na residência, nos casos de cães domiciliados. Exceto para *R. sanguineus*, em que quatro picos de infestação foram observados por Louly *et al.* (2007) em uma unidade de polícia na cidade de Goiânia, estado de Goiás, não existem dados publicados sobre a sazonalidade de *A. aureolatum*.

O parasitismo recorrente em alguns cães foi observado ao longo de um ano de coleta, somente por *R. sanguineus* ou por *A. aureolatum* ou ainda por ambas as espécies. No caso de *R. sanguineus*, cães mestiços infestados experimentalmente não apresentaram resistência à esta espécie de carrapato (SZABÓ *et al.*, 1995), o que explicaria as reinfestações observadas. No entanto, este tema ainda necessita de investigações adicionais, visto que Inokuma *et al.* (1997) demonstraram alguma resistência em cães da raça Beagle e Louly *et al.* (2009) em cães das raças Beagle e Cocker Spaniel Inglês por *R. sanguineus*. As reinfestações por *A. aureolatum* poderiam ser também o resultado de suscetibilidade dos hospedeiros, a ser provada em pesquisas futuras.

Os sítios preferenciais de fixação de *R. sanguineus* observados neste trabalho foram semelhantes aos resultados de um estudo em cães mantidos em canis de uma unidade de polícia na cidade de Goiânia, estado de Goiás (LOULY *et al.* 2007); o pescoço, o peito, as patas, as axilas, as orelhas, os espaços interdigitais e a cabeça como os principais sítios de fixação desta espécie em. Em relação aos sítios de fixação de *A. aureolatum* em cães domésticos, este trabalho é o primeiro a abordar este tema no Brasil

O parasitismo por uma ou outra espécie de carrapato em cães tratados ocorreu provavelmente porque os produtos não foram adequadamente usados, embora o teste do Qui quadrado tenha sido significativo ($p > 0,05$).

Não houve dependência entre sexo e parasitismo por *R. sanguineus*, de acordo com o teste do Qui quadrado, não significativo ($p < 0,05$), embora, o número de machos parasitados tenha sido maior que o de fêmeas. Informação sobre a relação sexo dos cães e infestação por carrapatos no Brasil resume-se ao artigo de Silveira *et al.* (2009), que detectaram uma percentagem de cães machos infestados com carrapatos maior que a percentagem de fêmeas, embora estatisticamente significativa; os autores não aventaram uma hipótese para os dados publicados. No caso de *A. aureolatum*, esta é a primeira informação sobre a possível dependência entre infestação e sexo dos hospedeiros.

Durante esta pesquisa, teve início a pandemia causada pela COVID19, o que impactou diretamente as coletas, pois o autor deste presente trabalho e os referidos orientador e técnico de campo tinham idade superior a 60 anos, pertencendo ao grupo de risco da doença, e os forçando a interromper as atividades. No caso do autor desta pesquisa, o risco era maior, pois sua mãe era idosa e com comorbidades, residindo com o mesmo, o que exigiu um isolamento rigoroso. Apesar do cronograma ter sido todo cumprido, as campanhas adicionais, nas quais seriam tomadas informações complementares, foram canceladas por orientação da vigilância sanitária do estado e município, impedindo o acesso às residências. O único restaurante existente na APA foi fechado por alguns meses, o que dificultaria a logística das campanhas. Na Universidade, as atividades presenciais foram suspensas e apenas um pequeno grupo continuou dando suporte à manutenção dos laboratórios. A intenção do autor desta pesquisa era fazer a análise molecular dos carrapatos com o objetivo de detectar patógenos que poderiam estar presentes, mas isto não pôde ser efetivado, pois as atividades laboratoriais foram suspensas e, somente após o plano de vacinação é que as atividades foram retomadas.

6. CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida na APA Palmares indicou que o contato de cães domésticos com animais silvestres é um problema sanitário que deve ser alvo de atenção das autoridades municipais, no que se refere a prevenção de zoonoses. Como a maioria dos cães residentes na APA são de hábitos semidomiciliados, o parasitismo por carrapatos da espécie *A. aureolatum* é frequente, indicando uma grande probabilidade de transmissão de patógenos. Como este carrapato é vetor da bactéria *R. rickettsii*, causadora da febre maculosa, é importante que as autoridades façam uma campanha de conscientização da população local sobre o manejo adequado dos cães, evitando que os mesmos circulem pelas florestas da unidade. O uso de produtos ectoparasiticidas se mostrou favorável ao controle dos carrapatos e deve ser alvo de campanhas do setor de zoonoses da prefeitura e sob a orientação de médicos-veterinários.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A. A.; OSTFELD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C. & PEARL, M. C. (2002). **Conservation medicine: ecological health in practice**. New York: Oxford University Press.
- ARAGÃO, H. B. (1936). Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 31: 759-844.
- ARAGÃO, H.B. & FONSECA, F. (1961). Notas de Ixodologia. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 59(2): 131-148.
- ARZUA, M.; NAVARRO DA SILVA, M. A.; FAMADAS, K. M.; BEATI, L. & BARROS-BATTESTI, D. M. (2003). *Amblyomma aureolatum* and *Ixodes auritulus* (Acari: Ixodidae) on birds in southern Brazil, with notes on their ecology. **Experimental & Applied Acarology**, 31(3): 283-296.
- BARBIERI, J. M.; ROCHA, C. M. B. M.; BRUHN, F. R. P.; CARDOSO, D. L.; PINTER, A. & LABRUNA, M. B. (2015a). Altitudinal Assessment of *Amblyomma aureolatum* and *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae), Vectors of Spotted Fever Group Rickettsiosis in the State of São Paulo, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, 52(5): 1-5.
- BARBOSA, M. V.; PAULINO, P. G.; CAMILO, T. A.; MARTINS, D.; PAULIS, L.; SENNE, N. A.; RAMIREZ, O. L. H.; ANGELO, I. C.; MASSARD, C. L. & SANTOS, H. A. (2021). Spatial distribution and molecular epidemiology of hemotropic *Mycoplasma* spp. and *Mycoplasma haemocanis* infection in dogs from Rio de Janeiro, Brazil. **Infection, Genetics and Evolution**, 87: 104660.
- BARKER, S. C. & BURGER, T. D. (2018). Two new genera of hard ticks, *Robertsicus* n. gen. and *Archaeocroton* n. gen., and the solution to the mystery of Hoogstraal's and Kaufman's "primitive" tick from the Carpathian Mountains. **Zootaxa**, 4500(4): 543-552.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M. & BECHARA, G. M. (2006). **Carrapatos de importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Inst. Butantan.
- BECHARA, G.H. SZABÓ, M.P.J. FERREIRA, B.R. & GARCIA, M.V. (1995). *Rhipicephalus sanguineus* tick in Brazil: Feeding and reproductive aspects under laboratorial conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. 4(2): 61-66
- BELO, V. S. (2016). **Dinâmica populacional de cães irrestritos: revisão sistemática da literatura e estudo de campo com capturas, marcações, esterilizações e recapturas**. Tese (Doutorado em Epidemiologia em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro-RJ, 103p.
- BERGALLO, H. G.; GEISE, L.; BONVICINO, C. R.; CERQUEIRA, R.; D'ANDREA, P. S.; ESBERARD, C. E.; FERNANDEZ, F. A. S.; GRELLE, C. E.; PERACCHI, A.; SOICILIANO, S. & VAZ, S. M. (2000). Mamíferos. In: BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D.; ALVES, M. A. S. & VAN SLUYS, M. (eds.). A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Ed. UERJ.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE IMUNIZAÇÕES E DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS. (2022). Febre maculosa : aspectos epidemiológicos, clínicos e ambientais. Brasília : Ministério da Saúde, 2022. 160 p. ISBN 978-65-5993-255-9

- BURLINI, L.; TEIXEIRA, K.R.; SZABÓ, M.P. & FAMADAS, K.M. 2010. Molecular dissimilarities of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Brazil and its relation with samples throughout the world: is there a geographical pattern? **Experimental and Applied Acarology**, 50: 361-374.
- CABRAL, F. G. S. & SAVALLI, C. (2020). Sobre a relação humano-cão. **Psicologia USP**, 31: 1-9.
- CERQUEIRA, R. & FREITAS, S. R. (1999). A new study method of a microhabitat structure of small mammals. **Revista Brasileira de Biologia**, 59(2): 219-223.
- COSTA, I. D. A. (2011). **Fauna de carrapatos (Acari: Ixodidae) em aves silvestres no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica e na Ilha de Itacuruçá, Mangaratiba, Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ. 52p.
- DANTAS-TORRES, F. 2008. Canine vector-borne diseases in Brazil. **Parasites & Vectors**, 1(1): 1-17.
- DANTAS-TORRES, F. MARTINS, T.F. MUÑOZ-LEAL, S. ONOFRIO, V.C. & BARROS-BATTESTI, D.M. (2019). Ticks (Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil: Updated species checklist and taxonomic keys, **Ticks and Tick-borne Diseases**, 10 (6): 101252, <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.06.012>.
- DOHERTY, T. S.; DICKMAN, C. R.; GLEN, A. S.; NEWSOME, T. M.; NIMMO, D. G.; RITCHIE, E. G.; VANAK, A. T. & WIRSING, A. J. (2017). The Global Impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. **Biol. Conserv.**, 210: 56-59.
- DURR, S. & WARD, M. P. (2014). Roaming behavior and home range estimation of domestic dogs in aboriginal and Torres Strait Islander communities in northern Australia using four different methods. **Prev. Vet. Med.**, 117: 340-357.
- FARACO, F. A. & LACERDA, A. C. R. (2004). Contaminação Biológica em Unidades de Conservação. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba**, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza/Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 2: 78-84.
- FACCINI, J.L.H., SANTOS, H.F., COSTA-JUNIOR, L.M. *et al.* (2022). Records and altitudinal assessment of *Amblyomma aureolatum* and *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae) in the State of Rio de Janeiro, southeast Brazil. **Parasites Vectors** 15, 136 . <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05250-6>
- FLECHTMANN, C. A. W. (1990). **Ácaros de importância médico-veterinária**. 3.ed. São Paulo: Nobel.
- FORLANO, M.; SCOFIELD, A.; ELISEI, C.; FERNANDES, K. R.; EWING, S. A. & MASSARD, C. L. (2005). Diagnosis of *Hepatozoon* spp. in *Amblyomma ovale* and its experimental transmission in domestic dogs in Brazil. **Veterinary Parasitology**, 134: 1-7.
- FURUSAWA, G. P. (2018). **Diversidade e distribuição de carrapatos (Acari; Ixodidae) parasitando cães na área norte do Corredor da Serra do Mar, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 55p.
- GOMPPER, M. E. (2013). **Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation**. Oxford: Oxford University Press.
- GRISI, L.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R. S.; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P. H. D.; LEÓN, A. A. P.; PEREIRA, J. B. & VILLELA, H. S. (2014).

- Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 23: 150-156.
- GUGLIELMONE, A. A.; ESTRADA-PEÑA, A.; MANGOLD, A. J.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B.; MARTINS, J. R.; VENZAL, J. M.; ARZUA, M. & KEIRANS, J. E. (2003). *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) and *Amblyomma ovale* Kock, 1844 (Acari: Ixodidae): hosts, distribution and 16S rDNA sequences. **Veterinary Parasitology**, 113: 273-288.
- GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, R. G.; APANASKEVICH, D.; PETNEY, T. N.; ESTRADA-PEÑA, A.; HORAK, I.; SHAO, R. & BARKER, S. (2010). The Ardasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodidae) of the world: A list of valid names. **Zootaxa**, 2528: 1-28.
- HARWOOD, R. F. & JAMES, M. T. (1979). **Entomology in Human and Animal Health**. Seventh Edition. New York: Macmillan Publishin Co., 548p.
- HERNÁNDEZ, A. S.; VIVAS, R. I. R.; BARRERA, M. A. P.; GASSENT, M. D. E. & APANASKEVICH, D. A. (2015). *Ixodes affinis* (Acari: Ixodidae) in dogs from rural localities of Yucatán, México: Prevalence, abundance and associate factors. **Veterinaria**, 2(3): 13-22.
- HU, C.; YU, P.; KANG, C.; CHEN, H. L. & YEN, S. (2019). Demography and welfare status of free-roaming dogs in Yangmingshan National Park, Taiwan. **Preventive Veterinary Medicine**, 166: 49-55.
- HUGHES, J. & MACDONALD, D. W. (2013). A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. **Biological Conservation**, 157: 341-351.
- INOKUMA, H.; TAMURA, K. & ONISHI, T. (1997). Dogs develop resistance to *Rhipicephalus sanguineus*. **Vet Parasitol.**, 68(3): 295-297.
- KMETIUK, L. B.; KRAWCZAK, F. S.; MACHADO, F. P.; PAPLOSKI, I. A.; MARTINS, T. F.; TEIDER-JUNIOR, P. I.; SERPA, M. C. A.; BARBIERI, A. R. M.; BACH, IVAN, R. V. W.; BARROS-FILHO, R.; LIPINSKI, L. C.; SANTOS, A. P.; LABRUNA, M. B. & BIONDO, A. W. (2019). Ticks and serosurvey of anti-*Rickettsia* spp. antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs and hunters of Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 13(5): e0007405.
- LABRUNA, M. B. & PEREIRA, M. C. (2001). Carrapato em cães no Brasil. **Clínica Veterinária**, 6(30): 24-32.
- LABRUNA M. B.; SOUZA, S. L. P.; GUIMARÃES-JR, J. S.; PACHECO, R. C.; PINTER, A. & GENNARI, S. M. (2001). Prevalência de carrapatos em cães de áreas rurais da região norte do estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 53: 553-556.
- LABRUNA, M. B.; JORGE, R. S. P.; SANA, D. A.; JÁCOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FURTADO, M. M.; FERRO, C.; PEREZ, S. A.; SILVEIRA, L.; SANTOS-JR, T. S.; MARQUES, S. R.; MORATO, R. G.; NAVA, A.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H. F.; GOMES, A. A. B.; CONFORTI, V. A.; AZEVEDO, F. C. C.; PRADA, C. S.; SILVA, J. C. R.; BATISTA, A. F.; MARVULO, M. F. V.; MORATO, R. L. G.; ALHO, C. J. R.; PINTER, A.; FERREIRA, P. M.; FERREIRA, F. & BARROS-BATTESTI, D. M. (2005). Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, 36: 149-163.
- LABRUNA, M. B.; KAMAKURA, O.; MORAES-FILHO, J.; HORTA, M. C. & PACHECO, R. C. (2009). Rocky Mountain Spotted Fever in Dogs, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, 15(3): 458-460.

- LABRUNA, M.B.; GERARDI, M.; KRAWCZAK, F.S. & MORAES-FILHO, J. (2017). Comparative biology of the tropical and temperate species of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (Acari: Ixodidae) under different laboratory conditions. **Ticks and Tick Borne Diseases**, 8(1): 146-156.
- LAVINA, M. S.; SOUZA, A. P.; SOUZA, J. C.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A. & MOURA, A. B. (2011). Ocorrência de *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) e *A. ovale* (Kock, 1844) (Acari: Ixodidae) parasitando *Alouatta clamitans* Cabrera, 1940 (Primates: Atelidae) na região norte do estado de Santa Catarina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 63(1): 266-269.
- LOPES, K. R. F. & SILVA, A. R. (2012). Considerações sobre a importância do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) dentro da sociedade humana. **Acta Veterinaria Brasilica**, 6(3): 177-185.
- LORUSSO, V.; DANTAS-TORRES, F.; LIA, R. P.; PARALLO, V. D.; MENCKE, N.; CAPELLI, G. & OTRANTO, D. (2010). Seasonal dynamics of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*, on a confined dog population in Italy. **Medical and Veterinary Entomology**, 24. 309-315.
- LOOTS, A.K.; MITCHELL, E.; DALTON, D.L.; KOTZE, A. & VENTER, E.H. (2017). Advances in canine distemper virus pathogenesis research: A wildlife perspective. **J Gen Virol**, 98: 311-321.
- LOULY, C. C. B.; SOARES, S. F.; SILVEIRA, D. N.; NETO, O. J. S.; SILVA, A. C. & BORGES, L. M. F. (2009). Differences in the susceptibility of two breeds of dogs, English cocker spaniel and beagle, to *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **International Journal of Acarology**, 35(1): 25-32.
- LUZ, H. R.; MATHIAS, C. & FACCINI, J. L. H. (2014). Carrapatos parasitando cães em uma área insular do estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, 36(4): 437-442.
- LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H. & SILVA, H. R. (2015). Patterns of parasitism by *Amblyomma rotundatum* (Ixodidae) on *Rhinella schneideri* (Bufonidae) in islands of São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 35: 579-582.
- LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H. & McINTOSH, D. (2017). Molecular analyses reveal an abundant diversity of ticks and rickettsial agents associated with wild birds in two regions of primary Brazilian Atlantic Rainforest. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, 8: 655-657.
- LUZ, H. R.; COSTA NETO, S. F.; WEKSLER, M.; GENTILE, R. & FACCINI, J. L. H. (2018). Ticks parasitizing wild mammals in Atlantic Forest areas in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, 27(3): 409-414.
- MARTINS, J. R.; DOYLE, R. L.; BARROS-BATTESTI, D. M.; ONOFRIO, V. C. & GUGLIELMONE, A. A. (2011). Occurrence of *Ornithodoros brasiliensis* Aragão (Acari: Argasidae) in São Francisco de Paula, RS, Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, 40(1): 143-144.
- MARTINS, N. R. S.; SANTOS, R. L.; MARQUES JÚNIOR, A. P. & SILVA, N. (2016). Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. **Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais**, 83: 30-38.
- MASSARD, C. L. & FONSECA, A. H. (2004). Carrapatos e doenças transmitidas comuns ao homem e aos animais. **A hora Veterinária**, 135(1): 15-23.
- MAURELLI, M. P.; PEPE, P.; COLOMBO, L.; ARMSTRONG, R.; BATTISTI, E.; MORGOGNONE, M. E.; COUNTURIS, D.; RINALDI, L.; CRINGOLI, G.; FERROGLIO, E. & ZANET, S. (2018). A national survey of Ixodidae ticks on privately owned dogs in Italy. **Parasites & Vectors**, 11(1): 1-10.

- MEEK, P. D. (1999). The movement, roaming behavior and home range of free-roaming dogs, *Canis lupus familiaris*, in Coastal New South Wales. **Wildlife. Res.**, 26: 847-855.
- MELO, R. M. P. D. S. (2007). Morfologia e Biologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) Submetido ao Regulador de Crescimento de Artrópodes Fluazuron. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ. 43p.
- MMA. (2000). **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília-DF: MMA, 30p.
- MORAES-FILHO, J.; MARCILI, A.; NIERI-BASTOS, F.A.; RICHTZENHAIN, L.J. & LABRUNA, M.B. (2011). Genetic analysis of ticks belonging to the *Rhipicephalus sanguineus* group in Latin America. **Acta Tropica**, 117: 51-55.
- MORSELLO, C. (2001). **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: FAPESP.
- NAVA, S.; BEATI, L.; LABRUNA, M. B.; CÁCERES, A. G.; MANGOLD, A. J. & GUGLIELMONE, A. A. (2014). Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., ***Amblyomma interandinum* n. sp.** and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum*, and *Amblyomma sculptum* (Ixodida: Ixodidae). **Ticks and Tick-Borne Diseases**, 5(3): 252-276.
- NAVA, S.; BEATI, L.; VENZAL, J.M.; LABRUNA, M.B.; SZABÓ, M.P.J.; PETNEY, T.; SARACHO-BOTTERO, M.N.; TARRAGONA, E.L.; DANTAS-TORRES, F.; SILVA, M.M.S.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A.A. & ESTRADA-PEÑA, A. (2018). *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806): Neotype designation, morphological re-description of all parasitic stages and molecular characterization. **Ticks and Tick-borne Diseases**, 9(6): 1573-1585.
- NIERI-BASTOS, F. A.; HORTA, M. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; MORAES-FILHO, J.; RAMIREZ, D. G.; MARTINS, T. F. & LABRUNA, M. B. (2016). Isolation of the Pathogen *Rickettsia* sp. Strain Atlantic Rainforest From Its Presumed Tick Vector, *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae), From Two Areas of Brazil. **Journal of Medical Entomology**, 53(4): 977-981.
- O'DWYER, L. H.; MASSARD, C. L. & SOUZA, J. C. P. (2001). Hepatozoon canis infection associated with dog ticks of rural areas of Rio de Janeiro State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, 94(3): 143-150.
- OGRZEWALSKA, M. & PINTER, A. (2016). Ticks (Acari: Ixodidae) as ectoparasites of Brazilian wild birds and their association with rickettsial diseases. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 53(1): 1-31.
- OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R. C.; UEZU, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; FERREIRA, F. & LABRUNA, M. B. (2009). Ticks (Acari: Ixodidae) infesting birds in an Atlantic rain forest region of Brazil. **Journal of Medical Entomology**, 46(5): 1225-1229.
- OGRZEWALSKA, M.; SARAIVA, D. G.; MORAES-FILHO, J.; MARTIN, T. F.; COSTA, F. B. & PINTER, A. (2012). Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil. **Parasitology**, 139: 1283-300.
- ONÓFRIO, V. C.; LABRUNA, M. B.; PINTER, A.; GIACOMIN, F. G. & BARROSBATTESTI, D. M. (2006). Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*. p.53113. In: BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M. & BECHARA, G. H. (eds). **Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para a identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan.

- PAIVA, A. M.; BARBARENA, F. F. A. & LOPES, R. C. (2016). Rubiaceae en Brazilian Atlantic Forest Remnants: Floristic Similarity and Implications for Conservation. **Revista de Biologia Tropical**, 64(2): 655-665.
- PANTCHEV, N.; PLUTA, S.; HUISINGA, E.; NATHER, S.; SCHEUFELN, M.; VRHOVEC, M. G.; SCHWEINITZ, A.; HAMPEL, H. & STRAUBINGER, R. K. (2015). Tick-borne diseases (borreliosis, anaplasmosis, babesiosis) in German and Austrian dogs: status quo and review of distribution, transmission, clinical findings, diagnostics and prophylaxis. **Parasitology Research**, 114(1): 19-54.
- PARSONS, A. W.; BLAND, C.; FORRESTER, T.; BAKER-WHATTON, M. C.; SCHUTTLER, S. G.; MCSHEA, W. J.; COSTELLO, R. & KAYS, R. (2016). The ecological impact of humans and dogs on wildlife in protected areas in eastern North America. **Biol. Conserv.**, 203: 75-88.
- PAULINO, P. G.; PIRES, M. S.; SILVA, G. B.; PECKLE, M.; COSTA, R. L.; VITARI, G. V.; VILELA, J. A. R.; ABREU, A. P. M.; MASSARD, C. L. & SANTOS, H. A. (2018). Epidemiology of *Ehrlichia canis* in healthy dogs from the Southeastern region of the state of Rio de Janeiro, Brazil, **Preventive Veterinary Medicine**, 159: 135-142.
- PEÑALVER, E.; ARILLO, A.; DELCLÒS, X.; PERIS, D.; GRIMALDI, D. A.; ANDERSON, S. R.; NASCIMBENE, P. C. & PÉREZ-DE LA FUENTE, R. (2017). Ticks parasitised feathered dinosaurs as revealed by Cretaceous amber assemblages. **Nature Communications**, 8(1): 1-13.
- PINTER, A.; DIAS R. A.; GENNARI, S. M. & LABRUNA, M. B. (2004). Study of the seasonal dynamics, life cycle, and host specificity of *Amblyomma aureolatum* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, 41: 324-332.
- PINTER, A.; HORTA, M. C.; PACHECO, R. C.; MORAES-FILHO, J. & LABRUNA, M. B. (2008). Serosurvey of *Rickettsia* spp. in dogs and humans from an endemic area for Brazilian 51 spotted fever in the State of São Paulo, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, 24(2): 247-252.
- PIRANDA, E. M.; FACCINI, J. L. H.; PINTER, A.; SAITO, T. B.; PACHECO, R. C.; HAGIWARA, M. K. & LABRUNA, M. B. (2008). Experimental infection of dogs with a Brazilian strain of *Rickettsia rickettsii*: clinical and laboratory findings. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 103(7): 696-701.
- PIRANDA, E. M.; FACCINI, J. L. H.; PINTER, A.; PACHECO, R. C.; CANÇADO, P. H. D. & LABRUNA, M. B. (2011). Experimental infection of *Rhipicephalus sanguineus* ticks with the bacterium *Rickettsia rickettsii*, using experimentally infected dogs. **VectorBorne and Zoonotic Diseases**, 11(1): 29-36.
- QUADROS, R. M.; MARQUES, S. M. T.; VERONEZI, W. R. & CARNEIRO JÚNIOR, J. A. (2015). *Amblyomma aureolatum* (PALLAS, 1772) parasitando capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) na região do planalto catarinense-relato de caso. **Science and Animal Health**, 3(2): 151-158.
- RASI, T.; MAJLÁTH, I.; BOGDZIEWICZ, M.; DUDEK, K.; MAJLÁTHOVÁ, V.; WLODAREK, J.; ALMÁSI, M.; VARGOVÁ, B. & TRYJANOWSKI, P. (2018). Tick distribution along animal tracks: implication for preventive medicine. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, 25(2): 360-363.
- REASER, J. K.; GALINDO-LEAL, C. & ZILLER, S. R. (2005). Visitas indesejadas: a invasão de espécies exóticas. In: GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. (orgs.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional.

- REICHMANN, M. L. A. B.; FIGUEIREDO, A. C. C.; PINTO, H. B. F. & NUNES, V. F. P. (2000). Controle de populações de animais de estimação. **Instituto Pasteur**, (6): 2-3.
- RIBEIRO, C. C. D. U.; FACCINI, J. L. H.; CANÇADO, P. H. D.; CANÇADO, P. H. D.; PIRANDA, E. M.; BARROS-BATTESTI, D. M. & LEITE, R. C. (2013). Life cycle of *Ornithodoros rostratus* (Acari: Argasidae) under experimental conditions and comments on the host-parasite relationship in the Pantanal wetland region, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, 61: 139-146.
- RIO DE JANEIRO (2019). Mapa de cultura. Disponível em <http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/area-de-protecao-ambiental-de-palmares>. Acesso em 19 de set. 2019.
- RODRIGUES, D. S.; CARVALHO, H. A.; FERNANDES, A. A.; FREITAS, C. M. V.; LEITE, R. C. & OLIVEIRA, P. R. (2002). Biology of *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) (Acari: Ixodidae) on Some Laboratory Hosts in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 97(6): 853-856.
- RUBINI, A. S.; PADUAN, K. S.; MARTINS, T. F.; LABRUNA, M. B. & O'DWYER, L. H. (2009). Aquisição e transmissão de *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Hepatozoidae) pelo carrapato *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, 164(2-4): 324-327.
- SALEH, M. N.; ALLEN, K. E.; LINEBERRY, M. W.; LITTLE, S. E. & REICHARD, M. V. (2021). Ticks infesting dogs and cats in North America: Biology, geographic distribution, and pathogen transmission. **Veterinary Parasitology**, 294: 109392.
- SILVA, T. F.; HAISI, A.; GODOY, S. N.; BRANDÃO, A. P. D. & BIONDO, A. W. (2019a). O impacto de animais de companhia na fauna silvestre brasileira. **Clínica Veterinária**, 24(141): 24-32.
- SILVA, B. R. F.; LABRUNA, M. B.; MARCILI, A.; SANTOS, C. R.; BASTOS, B. B. B.; BORDIN, J. T. & MORAES-FILHO, J. (2019b). *Rangelia vitalii* infection in a dog from São Paulo city, Brazil: case report. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 56(3).
- SILVA-RODRÍGUEZ, E. A. & SIEVING, K. E. 2012. Domestic dogs shape the landscape-scale distribution of a threatened forest ungulate. **Biological Conservation**, 150: 103-110.
- SILVEIRA, J.A.; PASSOS, L.M. & RIBEIRO, M.F. (2009). Population dynamics of *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle, 1806) in Belo Horizonte, Minas Gerais state, Brazil. **Vet Parasitol.**, 161(3-4): 270-275.
- SILVEIRA, J. A. G.; REIS, I. A.; ESTEVAM, L. G. T. M.; PINTO, M. C. C.; ZWEYGARTH, E.; PASSOS, L. M. F. & PAZ, G. F. (2017). Important frequency of *Anaplasma phagocytophilum* infection in a population of domiciled dogs in an urbanized area in south-eastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 37(9): 958-962.
- SLAPETA, J.; CHANDRA, S. & HALLIDAY, B. (2021). The “tropical lineage” of the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* identified as *Rhipicephalus linnaei* (Audouin, 1826). **International Journal for Parasitology**, 51(6): 431-436.
- SONENSHINE, D. E. (1991). Biology of Ticks. New York: Oxford University Press, 447p.
- SOUSA, K. C. M.; FERNANDES, M. P.; HERRERA, H. M.; FRESCHI, C. R.; MACHADO, R. Z. & ANDRÉ, M. R. (2018). Diversity of piroplasmids among wild and domestic mammals and ectoparasites in Pantanal wetland, Brazil. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, 9(2): 245-253.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C. & CHIARELLO, A. G. (2008). Domestic dogs in Atlantic Forest Reserves of South-Eastern Brazil: A camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4): 771-779.

- SZABÓ, M. P. J.; MUKAI, L. S.; ROSA, P. C. S. & BECHARA, G. H. (1995). Differences in the acquired resistance of dogs, hamsters, and guinea pigs to repeated infestations with adult ticks *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 32(1): 43-50.
- SZABÓ, M. P.; MANGOLD, A. J.; JOAO, C. F.; BECHARA, G. H. & GUGLIELMONE, A. A. (2005). Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. **Veterinary Parasitology**, 130,131–140.
- SZABÓ, M. P. J.; PINTER, A. & LABRUNA, M. B. (2013). Ecology, biology and distribution of spotted-fever tick vectors in Brazil. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, 3(27): 1-9.
- VANAK, A. T. & GOMPPER, M. E. (2009). Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. **Mammal Review**, 39: 265-283.
- VANAK, A. T. & GOMPPER, M. E. (2010). Interference competition at the landscape level: The effect of Free-Ranging Dogs on a native mesocarnivore. **Journal of Applied Ecology**, 47: 1225-1232.
- VARGAS, A.; ROMANO, A.P.M. & MERCHÁN-HAMANN, E. (2019). Raiva humana no Brasil: estudo descritivo, 2000-2017. **Epidemiologia e Serviços de Saude**, 28(2): e2018275 doi: 10.5123/S1679-49742019000200001
- VAZ, S. M. (1984). Lista preliminar sobre os mamíferos existentes na Serra do Tinguá. **Boletim FBCN/Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza**, 19: 149-154.
- VILELA, A. L. & LAMIN-GUEDES, V. (2014). Cães domésticos em Unidades de Conservação: impactos e controle. **HOLOS Environment**, 14(2): 198-210.
- WALKER, D. (1998). Tick-Transmitted infectious diseases in United States. **Annual Review of Public Health**, 19: 237-239.
- WESTON, M. A. & ELGAR, M. A. (2007). Responses of incubating hooded plovers (*Thinornis rubricollis*) to disturbance. **J. Coast. Res.**, 569-576.
- YOUNG, J. K.; OLSON, K. A.; READING, P. R.; AMGALANBAATAR, S. & BERGER, J. (2011). Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. **Bioscience**, 61(2): 125-132.
- YOUSFI-MONOD, R. (1985). Evolution of the sex ratio of an urban population of *Rhipicephalus sanguineus* (Acarina, Ixodidae) through the year in an urban area of western Algeria. **Acarologia**, 6(4): 361-365.
- ZALBA, S. & ZILLER, S. R. (2007). Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. **Natureza & Conservação**, 5(2): 16-22.
- ZANELLA, J. R. C. (2016). Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51(5): 510-519.
- ZAPATA-RÍOS, G. & BRANCH, L.C. (2016). Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes. **Biol. Conserv.**, 193: 9-16.
- ZILLER, S. R. (2001). **A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.

ANEXOS

Anexo 1 - Questionário Sobre A Fauna Silvestre

Bairro:

- 1) Quais animais silvestres são vistos vagando pela propriedade?

- 2) Os cães costumam caçar algum animal silvestre?

- 3) Qual?

- 4) Existe campanha de vacinação da Prefeitura?

- 5) Ocorre caça no interior da APA?

- 6) São vistos cães de caça perdidos nos limites da APA?

Anexo 2. Carrapatos/Cães. *R. sanguineus*-verde, *A. aureolatum*-vermelho, Ambos-azul. Cães examinados= 177, cães positivos= 60, *R. sanguineus*= 16, *A. aureolatum*= 33, Ambos= 10, *A. ovale*= 1. Habitação. D (verde)= 11 (inclui 1 *A. ovale*), SD (vermelho)= 45, Errante (azul)=4

n°	CÃO	<i>R. sanguineus</i>	<i>A. aureolatum</i>	<i>A. ovale</i>	Total	BAIRRO	Habitação	Tube
1	Bingo		1♀		1	AFKW	D	
2	Errante 1	7♂ 6♀			13	Água Fria	E	
3	Vira Campo	2♂ 1♀	3♂ 4♀		10	Água Fria	SD	
4	Betoven 1		9♂ 7♀		16	Água Fria	SD	
5	Barrão		3♂		3	Água Fria	SD	
6	Scooby		3♂ 4♀		7	Água Fria	SD	
7	Floc		1♂ 6♀		7	Al. do Lago	SD	
8	Errante 2	1♂	1♀		2	Centro	E	
9	Bruce Lee		1♀		1	Al. Central	D	
10	Sem Nome 1	2♂ 5♀			7	Água Fria	SD	
11	Mel 1		3♀		3	Água Fria	SD	
12	Zac		1♀		1	Água Fria	SD	
13	Bruno	1♂	3♂ 1♀		5	Água Fria	SD	
14	Branco		1♀		1	Centro	SD	
15	Negão 1		1♀		1	Al. do Lago	SD	
16	Lupi	1♂ 4♀			5	Morro do Sabão	D	
17	Pretinha 1			1♀	1	Morro do Sabão	D	
18	Nina	1♂			1	Divino Vale	SD12	
19	Pretinho 1	2♂			2	Água Fria	SD	

20	Campeiro	3♂ 4♀	3♀		10	Água Fria	SD	
21	Fuscão	1♀			1	Al. do Lago	SD	
22	Errante 3		1♀		1	Al. do Lago	E	
23	Pretinha 2	17♂ 9♀	1♀		27	Al. do Contorno	SD	
24	Milli	9♂ 6♀			15	Al. do Contorno	SD	
25	Pretinho 2	3♂ 5♀	1♂		9	Al. do Contorno	SD	
26	Spike	13♂ 1♀	1♂		15	Al. do Contorno	SD	
27	Princesa 1	12♂ 2♀			14	Morro do Sabão	SD	
28	Feijão	1♂			1	Morro do Sabão	D	
29	Paçoquinha		1♀		1	Al. do Contorno	SD	
30	Macaco	2♀			2	Al. do Contorno	SD	
31	Errante 4	1♂	1♀		2	Divino Vale	E	
32	Sem nome 2		2♂ 2♀		4	Divino Vale	SD	
33	Manu		1♂ 1♀		2	Água Fria	SD	
34	Brutinho	1♂			1	Água Fria	SD	
35	Campeão		1♀		1	Água Fria	D	
36	Belinha	2♂ 1♀			3	Al. do Contorno	SD	
37	Raper		1♀		1	Água Fria	D	
38	Amarelinha		2♂		2	Água Fria	SD	
39	Pretinha 3		2♀		2	Água Fria	D	
40	Kenny		1♀		1	Morro do Sabão	D	
41	Veludo	4♂ 4♀			8	Água Fria	SD	

42	Jake	103	1♀		1	Água Fria	SD17	
43	Joe		1♂ 1♀		2	Água Fria	SD	
44	Moleque Piranha	1♂ 1♀	1♂ 1♀		4	Água Fria	SD	
45	Jerry	1♀			1	Água Fria	SD	
46	Honey		1♀		1	Água Fria	SD	
47	Rudá	3♀			3	Al. Central	D	
48	Thor 1		2♀		2	Al da Várzea	SD	
49	Branquinho 1	2♂	1♂		3	Água Fria	SD	
50	Malhado		1♂		1	Água Fria	SD	
51	Bolinha		1♂ 1♀		2	Água Fria	SD	
52	Neguinha 26	1♀			1	Água Fria	SD	
53	Pretinha 4		2♂ 2♀		4	Água Fria	D =11	
54	Magrelo		1♂ 1♀		2	Água Fria	SD	
55	Betoven 2		1♂		1	Morro do Sabão	SD	
56	Piranha		1♀		1	Água Fria	SD	
57	Betoven 3		6♀		6	AFKW	SD	
58	Xodó		7♂ 9♀		16	Al. do Lago	SD	
59	Raquele		1♀		1	Al. do Lago	SD	
60	Princesa 2		1♂		1	Água Fria	SD16	
	Total de carrapatos	143	135	1	263			

Anexo 3. Modelo de fichário de campo. No item observações eram anotados: 1) tipo de tratamento e

2) modalidade de habitação (domiciliado, semidomiciliado, errante).

Local	Coordenadas		Nome do animal ou descrição	Tutor	Tratamento carrapaticida	Carrapatos	Tubo	Observações
	Lat Lon	<input type="checkbox"/> urbano <input type="checkbox"/> rural <input type="checkbox"/> floresta	Sexo: <input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂ Idade		<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não sabe			
	Lat Lon	<input type="checkbox"/> urbano <input type="checkbox"/> rural <input type="checkbox"/> floresta	Sexo: <input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂ Idade		<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não sabe			
	Alt.							
	Alt.							

Anexo 4. Cães Positivos4

Cão	Nome	Bairro	Mês1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
01	Bingo ♂ adulto	Al. F K W	1♀ A. a											
02	Errante 1 ♂ Jovem	Água Fria	7♂ R. s 6♀ R. s											
03	Vira campo ♂ Jovem	Água Fria	1♀ A. a 1♂ A. a	1♀ R. s						1♂ R. s 1 ninfa		1♂ R. s 1ninha R. s 2♀ A. a 1♂ A. a 3 ninfas		1♀ A. a 1♂ A. a
04	Betoven 1 ♂ 3 anos	Água Fria	1♀ A. a 3♂ A. a	3♀ A. a 6♂ A. a				3♀ A. a						
05	Barrão ♂ 4 anos	Água Fria	3♂ A. a											
06	Scooby ♂ Jovem	Água Fria	2♀ A. a 1♂ A. a 1 ninfa											
07	Floc ♂ 6 anos	Al. do Lago	1♀ A. a				1 ninfa A. ingurgitada					5♀ A. a 1♂ A. a 2 ninfas		
08	Errante 2 ♂ adulto	Centro	1♀ A. a		1♂ R. s									
09	Bruce Lee ♂ adulto	Al. Central												1♀ A. a 1 ninfa R. s
10	Sem nome 1 Adulto ♂	Água Fria		5♀ R. s 2♂ R. s										
11	Mel ♀ adulta	Água Fria		1♀ A. sp						1♀ A. a				
12	Zac ♀ adulta	Água Fria		1♀ A. sp										
13	Bruno ♂ Adulto	Água Fria		1♀ A. sp			3♂ A. a 1♂ R. s							
14	Branco ♂ Adulto	Centro		1♀ A. a										
15	Negão 1 ♂ Adulto	Al. do Lago		1♀ A. a										
16	Lupi ♀ adulta	Morro do Sabão		4♀ R. s 1♂ R. s										
17	Pretinha 1 ♀ 10 anos	Morro do Sabão		1ninha R. s	1♀ A. ovale									
18	Nina ♀	Divino Vale		1♂ R. s										

	1 ano												
19	Pretinho1♂ Adulto	Água Fria			1♂ R. s		1♂ R. s						
20	Campeiro♂ 4 anos	Água Fria			1♀ A. a		1♂ A. a	4♀ R. s 3♂ R. s			1♀ A. a		
21	Fuscão♂ Adulto	Al. do Lago			1♀ R. s								
22	Errante3♂ Adulto	Al. do Lago			1♀ A. a								
23	Pretinha2♀ 2 anos	Al. do contorno			1♀ R. s 1♂ R. s		2♂ R. s 2 ninfas R.	4♀ R. s 4♂ R. s 4 ninfas R. s		1♀ A. a 2♀ R. s 8♂ R. s	2♀ R. s 2♂ R. s		
24	Milly ♀ 2 anos	Al. do contorno			2♀ R. s 2♂ R. s 1 ninfa		1♀ R. s 1♂ R. s	2♀ R. s 2♂ R. s 1 ninfa R. s				1♀ R. s 2♂ R. s	
25	Pretinho2♂ Adulto	Al. do contorno			2♀ R. s				4 ninfas R. s			2♀ R. s 2♂ R. s 1♂ A. a 2 ninfas A.	
26	Spike ♂ Adulto	Al. do contorno			1♂ R. s	1♀ R. s 3♂ R. s	2♂ R. s 1 ninfa R.	3♂ R. s	2♂ R. s 2 ninfas R.	1♂ R. s 1 ninfa		1♂ A. a 1♂ R. s 2 ninfas A.	
27	Princesa1♀ 3 meses	Morro do sabão				2♀ R. s 4♂ R. s	8♂ R. s 2 ninfas R.						
28	Feijão ♂ 3 meses	Morro do sabão				1♂ R. s							3 ninfas
29	Paçoquinha♀ adulta	Al. do contorno				1♀ A. a							
30	Macaco♂ 5 anos	Al. do contorno				2♀ R. s							
31	Errante4 ♂	Divino Vale				1♂ R. s							

	Adulto					s							
32	Sem nome2 ♀ adulta	Divino Vale				1♀ A. a 1♂ A. a	1♀ A. a 1♂ A. a						
33	Manu♀ adulta	Água Fria					1♀ A. a					1♂ A. a 1 ninfa	
34	Brutinho ♂ Jovem	Água Fria						1♂ R. s					
35	Campeão ♂ Adulto	Água Fria						1♀ A. a teleógina					
36	Belinha ♀ adulta	Al. do contorno						1♀ R. s 2♂ R. s 1 ninfa R. s					
37	Raper ♂ Adulto	Água Fria							1♀ A. a				
38	Amarelinha♀ adulta	Água Fria							1♂ A. a			1♂ A. a 2 ninfas	
39	Pretinha3♀ adulta	Água Fria							2♀ A. a				
40	Kenny♂ Adulto	Morro do Sabão							1♀ A. a				
41	Errante4 ♂ Adulto	Divino Vale							1♀ A. a				
42	Veludo ♂ adulto	Água Fria								4♂ R. s 3♀ R. s		1 R. s	
43	Jake ♂ adulto	Água Fria							1♀ A. a				
44	Joe ♂ adulto	Água Fria							1♂ A. a			1♀ A. a teleógina	
45	Moleque Piranha ♂ adulto	Água Fria							1♀ R. s		1♂ A. a 3 ninfas	1♂ A. 1♂ R. s 1 larva muitas ninfas	
46	Lua ♀ adulta	Água Fria								1 ninfa R. s			
47	Jerry ♂ adulto	Divino Vale							1♀ R. s				
48	Honey ♀ adulta	Água Fria									1♀ A. a		
49	Negão2 ♂ adulto	Água Fria									1 ninfa		

