

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ÚNICA

PAULO ROBERTO MONTEIRO DE BRITO

**DETECÇÃO MOLECULAR DE *Bartonella* spp. EM CANÍDEOS E FELÍDEOS
SIILVESTRES ATROPELADOS EM RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

SÃO PAULO

2025

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

PAULO ROBERTO MONTEIRO DE BRITO

**DETECÇÃO MOLECULAR DE *Bartonella* spp. EM CANÍDEOS E FELÍDEOS
SILVESTRES ATROPELADOS EM RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Única, da Universidade de Santo Amaro (UNISA), como requisito para o título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Herbert Sousa Soares

SÃO PAULO

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

B877d Brito, Paulo Roberto Monteiro de.
Detecção molecular de *Bartonella Spp.* em Canídeos e felídeos silvestres atropelados em rodovias do Estado de São Paulo, Brasil / Paulo Roberto Monteiro de Brito. – São Paulo, 2025.
53 p.: il., Color.
Dissertação. (Mestrado Stricto Sensu em Saúde Única) - Universidade Santo Amaro, 2025.
Orientador: Prof. Dr. Herbert Sousa Soares.
Bibliografia incluída.
1. Bactéria. 2. Zoonose. 3. Carnívoros Silvestres. I. Soares, Herbert Sousa, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.
2.

CDD 610

PAULO ROBERTO MONTEIRO DE BRITO

Título: DETECÇÃO MOLECULAR DE *Bartonella* spp. EM CANÍDEOS E FELÍDEOS SILVESTRES ATROPELADOS EM RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Única, da Universidade de Santo Amaro (UNISA), como requisito para o título de Mestre.

Data: ___ / ___ / ___

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a): _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a): _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

À Universidade Santo Amaro (UNISA) e ao Programa de Pós-graduação em Saúde Única, pela oportunidade, suporte e incentivo que tornaram possível a realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo apoio financeiro e pelo fomento à pesquisa e à formação acadêmica, fundamentais para o desenvolvimento dos estudos realizados pelo Programa de Pós-graduação em Saúde Única.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 2.1 | Atropelamentos de animais silvestres | 16 |
| 2.2 | Canídeos e Felídeos: A redução de sua densidade populacional | 16 |
| 2.3 | Histórico Bartonella | 17 |
| 2.4 | <i>Bartonella</i> spp | 18 |
| 2.5 | Transmissão | 18 |
| 3 | DISTRIBUIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA | 22 |
| 3.1 | <i>Bartonella quintana</i> | 22 |
| 3.2 | <i>Bartonella henselae</i> | 23 |
| 3.3 | <i>Bartonella baciliformis</i> | 24 |
| 4 | CANÍDEOS SILVESTRES QUE OCORREM NO BRASIL | 26 |
| 4.1 | Cachorro-vinagre (<i>Speothos venaticus</i>) | 26 |
| 4.2 | Lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>) | 26 |
| 4.3 | Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (<i>Atelocynus microtis</i>) | 27 |
| 4.4 | Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) | 27 |
| 4.5 | Graxaim-do-campo (<i>Lycalopex gymnocercus</i>) | 27 |
| 4.6 | Raposa-do-campo (<i>Lycalopex vetulus</i>) | 28 |
| 5 | FELÍDEOS SILVESTRES QUE OCORREM NO BRASIL | 28 |
| 5.1 | Onça-pintada (<i>Panthera onca</i>) | 28 |
| 5.2 | Onça-parda (<i>Puma concolor</i>) | 29 |
| 5.3 | Jaguarundi (<i>Herpailurus yagouaronudi</i>) | 29 |
| 5.4 | Jagatirica (<i>Leopardus pardalis</i>) | 29 |
| 5.5 | Gato-maracajá (<i>Leopardus wiedii</i>) | 30 |
| 5.6 | Gato-do-mato-pequeno (<i>Leopardus tigrinus</i>) | 30 |
| 5.7 | Gato-do-mato-grande (<i>Leopardus geoffroyi</i>) | 31 |
| 5.8 | Gato-palheiro (<i>Leopardus colocolo</i>) | 31 |
| 5.9 | Gato-do-mato-do-sul (<i>Leopardus guttulus</i>) | 31 |
| 6 | RODOVIA RAPOSO TAVARES | 32 |
| 7 | OBJETIVO | 33 |
| 8 | MATERIAL E MÉTODOS | 34 |
| 8.1 | Área de estudo | 34 |
| 8.2 | Amostras biológicas | 34 |
| 8.3 | Extração de DNA | 35 |
| 8.4 | Quantificação do DNA extraído | 35 |
| 8.5 | Detecção molecular (qPCR) | 36 |
| 10. | Resultados e Discussão | 37 |
| 11. | Conclusão | 39 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Escala de tempo de dados paleomicrobiológicos relacionados a patógenos e *B. quintana* transmitido por piolhos na Europa de 100.000 Antes da Era Cristã (BCE – Before Christian Era) ao século XIX. Fonte: Bartonelose: doença de importância para a saúde pública envolvendo a tríade homem-ambiente – animal, Bernal *et al*, 2023. Modificado de Barbieri *et al.*, 2020. 17
- Figura 2** - Transmissão de *Bartonella* entre hospedeiros intermediário e definitivo. Fonte: Intruders below the radar: molecular pathogenesis of *Bartonella* spp. Alexander Harms e Christoph Dehio, 2012; adaptado por: Paulo Roberto..... 19
- Figura 3** - Micrografia eletrônica de *B. henselae* associado a células HEP-2. Setas pretas apontam para várias bactérias intracelulares podem ser vistas dentro de um único vacúolo. Bactérias associadas à membrana também podem ser vistas fora da célula. Fonte: *Bartonella henselae* and *Bartonella quintana* adherence to and entry into cultured human epithelial cells. Infect. Immun. Batterman *et al*, 1995. 23
- Figura 4** - Microscopia eletrônica de *Bartonella bacilliformis*: Setas pretas destacando os flagelos da bactéria. Barra de escala: 100 nm. Fonte: Carrion's disease: more than a neglected disease; Meritxell Garcia-Quintanilla *et al.*, 2019..... 24
- Figura 5.** Localização dos pontos de coleta de animais atropelados nas rodovias do estado de São Paulo (SP-225, SP-327 e SP-270), entre os municípios de Bauru e Presidente Venceslau. Pontos em azul: felídeos atropelados e pontos em vermelho: canídeos atropelados..... 34

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Relação entre espécies de <i>Bartonella</i> , hospedeiros e doenças humanas | 20 |
| Tabela 2. Espécies de canídeos e felídeos silvestres atropelados, nome popular e número total de indivíduos por espécie, dos quais foram colhidas amostras de tecidos para detecção de <i>Bartonella</i> spp., São Paulo, 2024 | 35 |

RESUMO

Rodovias têm diferentes influências dentro de um ecossistema, sendo responsáveis por impactos negativos no ambiente, dentre estes destaca-se a colisão de veículos com animais, que é uma das principais causas das mortes da fauna silvestre, ultrapassando até mesmo as mortes por caça ilegal. As bactérias do gênero *Bartonella* são gram-negativas, aeróbias, intracelulares facultativas e apresentam crescimento lento, necessitando de ambiente com condições específicas para desenvolvimento. Possuem a capacidade de infectar diversos hospedeiros homeotérmicos, como canídeos e felídeos domésticos e silvestres, inclusive o homem. No Brasil, os canídeos silvestres, são representados por cinco gêneros: *Lycalopex*, *Cerdocyon*, *Atelocynus*, *Speothos* e *Chrysocyon*, e seis espécies: cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) e raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*). Os felídeos silvestres possuem quatro gêneros: *Panthera*, *Puma*, *Herpailurus* e *Leopardus*, com nove espécies: onça-pintada (*Panthera onca*), onça-parda (*Puma concolor*), jaguarundi (*Herpailurus yagouaronudi*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), gato-macambira (*Leopardus tigrinus*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) e gato-palheiro (*Leopardus colocolo*). O objetivo desta pesquisa foi realizar a detecção molecular de *Bartonella* spp. em amostras de tecidos de canídeos e felídeos silvestres atropelados em rodovias do estado de São Paulo, Brasil. A área de estudo compreendeu três rodovias do estado de São Paulo (SP-225, SP-327 e SP-270) sob concessão da Concessionária Auto Raposo Tavares (CART). As amostras biológicas foram doadas pela empresa de Consultoria Ambiental VIA FAUNA. Foram colhidas amostras de tecido (baço, fígado, pulmão e sangue total) de 29 indivíduos, entre novembro de 2021 e setembro de 2024, sendo 22 canídeos e sete felídeos atropelados nas rodovias do estado de São Paulo. A extração de DNA das amostras de tecido foi realizada para posterior diagnóstico molecular, utilizando qPCR direcionada a um fragmento do gene *ssrA*. Todas as amostras de tecido testadas foram negativas. Os resultados desta pesquisa ampliaram o conhecimento sobre a infecção por *Bartonella* spp. em animais silvestres no Brasil, especialmente canídeos e felinos, espécies altamente impactadas pela ação humana e ameaçadas de extinção.

Palavras-chave: Bactéria, zoonose, carnívoros silvestres.

ABSTRACT

Highways have different influences within an ecosystem and are responsible for negative environmental impacts. Among these, vehicle collisions with animals stand out as one of the main causes of wildlife mortality, even surpassing deaths due to illegal hunting. Bacteria of the genus *Bartonella* are gram-negative, aerobic, facultative intracellular organisms that exhibit slow growth and require specific environmental conditions for development. They have the ability to infect various homeothermic hosts, such as domestic and wild canids and felids, including humans. In Brazil, wild canids are represented by five genera: *Lycalopex*, *Cerdocyon*, *Atelocynus*, *Speothos*, and *Chrysocyon*, and six species: bush dog (*Speothos venaticus*), maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), short-eared dog (*Atelocynus microtis*), crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*), and hoary fox (*Lycalopex vetulus*). Wild felids comprise four genera: *Panthera*, *Puma*, *Herpailurus*, and *Leopardus*, with nine species: jaguar (*Panthera onca*), cougar (*Puma concolor*), jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelot (*Leopardus pardalis*), margay (*Leopardus wiedii*), oncilla (*Leopardus tigrinus*), southern tiger cat (*Leopardus guttulus*), Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*), and pampas cat (*Leopardus colocolo*). The objective of this study was to perform molecular detection of *Bartonella* spp. in tissue samples from wild canids and felids that were road-killed on highways in the state of São Paulo, Brazil. The study area comprised three highways in the state of São Paulo (SP-225, SP-327, and SP-270), under concession to Concessionária Auto Raposo Tavares (CART). Biological samples were provided by the environmental consulting company VIA FAUNA. Tissue samples (spleen, liver, lung, and whole blood) were collected from 29 individuals between November 2021 and September 2024, including 22 canids and seven felids killed on highways in São Paulo state. DNA extraction from tissue samples was performed for subsequent molecular diagnosis using qPCR targeting a fragment of the *ssrA* gene. All tested tissue samples were negative. The results of this study expanded knowledge about *Bartonella* spp. infection in wild animals in Brazil, especially canids and felids—species highly impacted by human activity and threatened with extinction.

Keywords: Bacteria, zoonosis, wild carnivores.

LISTA DE ABREVIATURAS

DAG – Doença da arranhadura do gato

TAAAs – Adesinas Autotransportadoras

TriméricasAB – Angiomatose Bacilar

OMS – Organização Mundial da Saúde

μL – Microlitro

ML – Mililitro

DNA – Ácido desoxirribonucleico

qPCR – Quantitative polymerase chain reaction

1 INTRODUÇÃO

As estradas e rodovias são infraestruturas fundamentais para o desenvolvimento social e econômico, pois promovem a ligação entre cidades e pessoas, geram novas oportunidades de emprego e possibilitam o transporte de mercadorias (CNT, 2021). Elas compõem grande parte das paisagens brasileiras e estão localizadas, em sua maioria, em regiões rurais. No total, existem cerca de 1,7 milhões de quilômetros de extensão de malha viária dentro do território nacional o que representa a 4ª maior malha rodoviária do mundo, sendo 12,4% não pavimentadas (CNT, 2021).

Estradas e rodovias têm diferentes influências dentro de um ecossistema, sendo responsáveis por impactos ambientais negativos, como: efeitos de borda, fragmentação dos habitats naturais, introdução de animais exóticos, alteração no comportamento da fauna silvestre, redução e isolamento populacional, redução da variabilidade genética, redução da flora local, aumento de queimadas e aumento do número de acidentes por atropelamentos (PINTO et al., 2020; SHILLING et al., 2020). Segundo SANTOS et al. (2012), cerca de 15 animais são atropelados por segundo no país, o que alimenta uma estimativa de, aproximadamente, 475 milhões de animais atropelados por ano. Apesar de ser um número expressivo, ainda é subestimado, pois não entram nessa contagem os animais que adentram as matas após o atropelamento e morrem. A colisão com veículos é uma das principais causas das mortes de animais vertebrados (TROMBULAK et al., 2000), ultrapassando as mortes por caça ilegal (SEILER et al., 2006).

De acordo com o relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2020), cerca de 60% das enfermidades que infectam humanos têm origem em animal. Ainda, de acordo com o documento, em torno de 80% dos patógenos que infectam animais possuem mais de um hospedeiro, incluindo humanos. Isso inclui também, as novas e emergentes doenças infecciosas. Essas doenças que são transmitidas entre seres humanos – animais e vice e versa são chamadas de zoonoses (OMS, 2020). Ao todo, segundo os dados do Comitê de Especialistas em Zoonoses da OMS, existem cerca de 250 doenças zoonóticas (OMS, 2020).

Diante desse cenário, as ações de vigilância em saúde pública tornam-se cada vez mais efetivas quando há a investigação de patógenos com caráter zoonótico, uma

vez que é notado o aumento do número de doenças emergentes e reemergentes, principalmente das doenças que estão enquadradas no grupo de doenças zoonóticas negligenciadas, como a bartonelose (LACERDA et al., 2024). Termo que no passado, era utilizado apenas para a doença de Carrión, mas agora está associada as doenças da arranhadura do gato (DAG), febre das trincheiras, angiomatose bacilar (AB), bacteremia febril, septicemia, endocardite, eritema nodoso, exantema maculopapuloso, eritema anular e multiforme e púrpura trombocitopênica (LACERDA et al., 2024), podendo causar uma variedade de sinais e sintomas clínicos específicos ou inespecíficos, e até mesmo constituir risco de vida.

Como potenciais hospedeiros silvestres de *Bartonella* no Brasil, estão os representantes das famílias Canidae e Felidae, tanto domésticos quanto silvestres. Os canídeos silvestres são representados por cinco gêneros: *Lycalopex*, *Cerdocyon*, *Atelocynus*, *Speothos* e *Chrysocyon*, e seis espécies: cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) e raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), sendo que três delas: cachorro-vinagre, lobo-guará e cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas, estão enquadradas na lista de espécies ameaçadas de extinção (ICMBio, 2023; JUAREZ et al., 2002).

Os canídeos silvestres ocupam grande variedade de habitats, desde áreas florestais da Amazônia até os Campos Sulinos. A dieta é predominantemente onívora entre a maioria das espécies, mas algumas podem apresentar dieta estritamente carnívora (RAMOS et al., 2003; JÁCOMO et al., 2004). A maioria das espécies possui hábito crepuscular-noturno e não apresentam associação social complexa, sendo solitários ou observados eventualmente em pares ou grupos maiores. Acredita-se serem totalmente ou parcialmente monogâmicos (ICMBio, 2023). A prole é numerosa e os filhotes permanecem grandes períodos com os pais. Os sentidos são apurados, principalmente olfato e audição. Os canídeos desempenham papel importante na cadeia alimentar, controlando populações de presas e ajudando a manter a estabilidade dos ecossistemas (ICMBio, 2023).

Os felídeos silvestres são representados por quatro gêneros: *Panthera*, *Puma*, *Herpailurus* e *Leopardus*, com nove espécies: Onça-pintada (*Panthera onca*), Onça-parda (*Puma concolor*), Jaguarundi (*Herpailurus yagouaronudi*), Jaguaritica (*Leopardus pardalis*), Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), Gato-macambira (*Leopardus*

tigrinus), Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), Gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) e Gato-palheiro (*Leopardus colocolo*) (ICMBio, 2023). Assim como os canídeos, a maioria possui hábito crepuscular-noturno e não apresenta associação social, sendo solitários e dificilmente observados em pares, com exceção do período de acasalamento ou durante a fase jovem, onde os filhotes acompanham a mãe em diversas atividades (ROSS et al., 1992). A prole é sempre pequena e os filhotes permanecem de um ano a um ano e meio próximos à mãe enquanto os machos não exibem qualquer tipo de cuidados parentais (ROSS et al., 1992). Os sentidos são extremamente apurados, principalmente a visão e a audição, apesar do olfato também ser bem desenvolvido, é bem menos que o dos outros carnívoros, pois para os felinos possui uma função mais direcionada a comunicação intraespecífica (ICMBio, 2023).

Apesar de serem comumente relacionados a habitats florestais, os felídeos brasileiros ocorrem em uma alta diversidade de habitats e necessitam de grandes territórios, sendo encontrados em todos os biomas brasileiros. A dieta é estritamente carnívora (CARBONE et al., 1999) e somente suplementada por itens vegetais para auxiliar alguma disfunção digestiva. Todas as espécies de felinos silvestres correm grande risco de extinção. Por serem animais de topo de cadeia, os felídeos são essenciais para o equilíbrio ecológico assim como os canídeos (GRAIPEL et al., 2014).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Atropelamentos de animais silvestres

Ações antrópicas que interferem no meio ambiente são, muitas vezes, responsáveis pela extinção das espécies e pelo desequilíbrio ecológico. Apesar de serem importantes para o desenvolvimento das cidades, as estradas afetam negativamente a fauna e a flora local, destacando o atropelamento de animais silvestres, sendo a causa primária de morte em estradas (RAMOS-ABRANTES ET AL, 2017).

Segundo PAGOTTO, 2023 a busca por parceiros, a disponibilidade de alimentos ao decorrer das estradas (carcaça de animais mortos) e as gramas verdes preservadas às margens das rodovias corroboram para o aumento da vulnerabilidade de animais vertebrados e usuários das estradas e rodovias. Diante desse cenário, a implementação de medidas de mitigação são cada vez mais necessárias: a educação ambiental associadas a instalações de sinalizações, passagem de fauna, manejo de fauna ao redor das rodovias e controle de velocidade podem ajudar a reduzir o número de acidentes e mortes de animais por atropelamentos.

2.2 Canídeos e Felídeos: A redução de sua densidade populacional.

Os animais de grande porte, especialmente felídeos e canídeos sofrem com a diminuição da população de seus representantes de forma proporcional ao aumento das malhas viárias brasileiras. (D'ELIA 2018) apresenta os principais fatores que impactam na diminuição de canídeos e felídeos silvestres no Brasil de acordo com a (IUCN, 2024) os principais fatores de risco para os canídeos são a perda de habitats, competição, doenças, fragmentação, atropelamento, pesticidas, caça ilegal, caça por retaliação e tráfico ilegal.

Em relação aos felídeos, os principais fatores para a redução populacional das suas espécies, lideram: caça por retaliação, perda de habitat, fragmentação, atropelamentos e trafico ilegal. Já os fatores que impactam na sua redução populacional, porém, em menor proporção, estão: competição, doenças, caça ilegal e pesticidas (D'ELIA, 2018).

2.3 Histórico de *Bartonella*

As espécies de *Bartonella* foram descritas, pela primeira vez, pelo médico Alberto Leonardo Barton Thompson em 1909, como agentes que infectam os eritrócitos (SANTOS et al., 2023) e reconhecidas, pela primeira vez como agentes de endocardite em 1993, quando três casos foram relatados (SPACH et al., 1993). Pesquisadores indicam registros na Europa na era Paleozóico até a Era Moderna de patógenos, incluindo a *Bartonella quintana*, sendo transmitida por piolhos (**Figura 1**) (BERNAL et al., 2023).

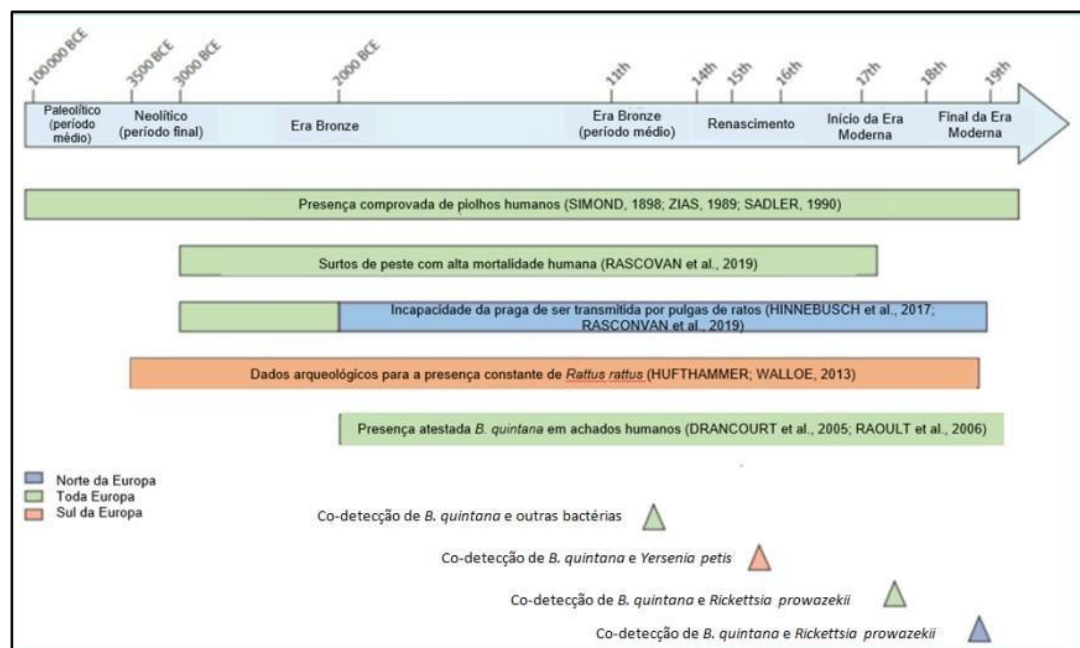


Figura 1 - Escala de tempo de dados paleomicrobiológicos relacionados a patógenos e *B. quintana* transmitido por piolhos na Europa de 100.000 Antes da Era Cristã (BCE – Before Christian Era) ao século XIX. Fonte: Bartonelose: doença de importância para a saúde

Outra descrição associada a infecção por *Bartonella* ocorreu durante a I Guerra Mundial e ficou conhecida pela febre das trincheiras, onde soldados que lutavam nas trincheiras europeias infectaram-se com a *B. quintana*. Estima-se que durante este período esta febre tenha afetado mais de um milhão de pessoas nas frentes ocidental e oriental da Europa (NÚNCIO et al., 2014). Posteriormente, a doença foi descrita esporadicamente na Europa, Ásia e Norte da África e alguns surtos de doença foram também relatados durante a Segunda Guerra Mundial (NÚNCIO et al., 2014). Um fator importante a ser considerado neste período é que não existia saneamento básico, o

que corrobora para o surgimento de diversas doenças, inclusive incidências de casos de bartonelose. Ambientes insalubres, populações em condições de alta vulnerabilidade social e animais que vivem em condições inadequadas, são alguns fatores que aumentam o risco de disseminação dessas bactérias (KAISER et al., 2011).

2.4 *Bartonella* spp.

As bactérias do gênero *Bartonella* são gram-negativas, aeróbias e pertencem a ordem Rhizobiales, classe Alpha-proteobactéria (junto com *Rickettsia* e *Brucella*), família Bartonellaceae, (BRENNER et al., 1993; ROLAIN et al., 2004), sendo descritas em diversos hospedeiros homeotérmicos, como os lagomorfos, artiodáctilos e quirópteros. Essas bactérias intracelulares facultativas apresentam crescimento lento, necessitando de ambiente com condições específicas (CHOMEL et al., 2006; BREITSCHWERDT, 2017). Gatos com livre acesso a rua, não castrados e com infestação de pulgas têm maior possibilidade de serem infectados pela bactéria (PAIVA et al., 2021). Grande parte são assintomáticos e apresentam bacteremia persistente, mas gatos sintomáticos apresentam letargia, febre, anorexia, linfadenomegalia, alterações oftálmicas, neurológicas, endocardite e em menor escala, miocardite (PAIVA et al., 2021). Em humanos, as bactérias conseguem inibir a apoptose em células endoteliais, fixam-se nos eritrócitos através dos apêndices de superfície chamadas de adesinas autotransportadoras triméricas (TAAs), dificultando o rastreamento e ação da resposta imune (OKARO et al., 2017; SANTOS, 2023).

2.5 Transmissão

A transmissão ocorre pela picada de artrópodes hematófagos, como pulgas, carrapatos e piolhos, não excluindo a possibilidade de serem transmitidas por mosquitos e moscas, sendo responsáveis por causar várias síndromes clínicas tanto em pacientes imunocompetentes quanto imunocomprometidos (CHOMEL et al., 2009; BREITSCHWERDT, 2017). Apresentam tamanho pequeno (0,3 a 0,6 por 1,0 a 1,7 μm), de características pleomórficas, não capsuladas, não esporulados, não apresentam flagelos, embora outras espécies, como *B. bacilliformis*, apresentem (DIDDI et al., 2013). O tempo estimado para que se forme a colônia visível de bactéria

é variável, de cinco a quinze dias, podendo necessitar de fatores especiais de crescimento e concentrações maiores de CO₂ (5%). Em alguns casos podem chegar a 45 dias de cultura primária (DIDDI et al., 2013).

A **Figura 2** representa a transmissão por um vetor artrópode hematófago (a), que infecta o hospedeiro com as *Bartonella* durante a sua alimentação (b) ao serem fagocitadas, as *Bartonella* são transportadas para o endotélio vascular (c), persistindo dentro da célula. A partir desse momento, as bactérias se replicam na corrente sanguínea (d), e invadem os eritrócitos. Após replicação dentro do glóbulo vermelho (e), eles persistem dentro dos eritrócitos (f) permitindo que haja uma nova transmissão por outro artrópode hematófago (g).

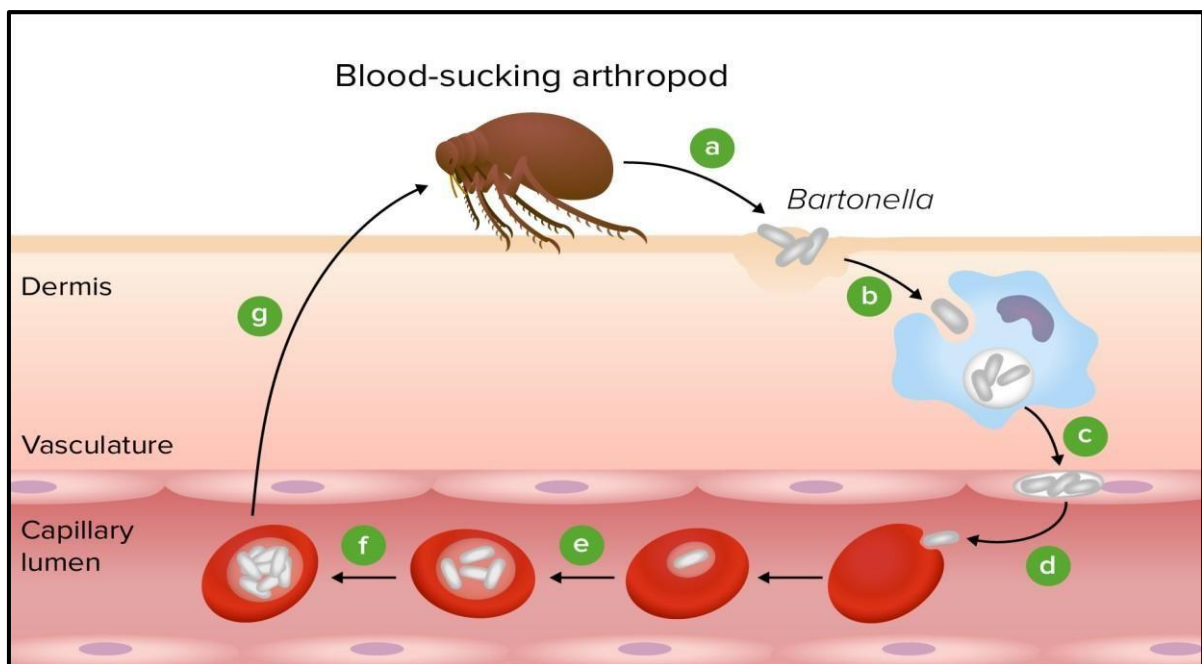


Figura 2 - Transmissão de *Bartonella* entre hospedeiros intermediário e definitivo. Fonte: *Intruders below the radar: molecular pathogenesis of Bartonella spp.* Alexander Harms e Christoph Dehio, 2012; adaptado pelo autor.

Embora seja negligenciada, as bactérias do gênero *Bartonella* possuem grande interesse médico, segundo o Manual de Detecção e Identificação de Bactérias de Interesse Médico (ANVS, 2020). É importante destacar algumas informações sobre o grupo de bactérias fastidiosas: dificuldade ou ausência de crescimento em meios ricos em Ágar Sangue e Ágar Chocolate, exigência de incubação em diferentes concentrações de CO₂, dificuldades de caracterizá-los devido a necessidade de se

utilizar meios enriquecidos, crescimento lento, dificuldade de caracterização e isolamento (ANVS, 2020). Com exceção da *Bartonella*, que se prolifera em ambiente rico em Ágar Chocolate e Ágar Sangue (ANVS, 2020).

Até o momento, 50 espécies de *Bartonella* foram descritas, incluindo as subespécies, cinco das quais são prováveis patógenos humanos, como mostra a quadro abaixo (OKARO et al., 2017).

Tabela 1. Relação entre espécies de *Bartonella*, hospedeiros e doenças humanas.

| Espécies | Hospedeiros | Referências | Doenças humanas associadas |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|--|
| <i>B. acomydis</i> | Rato-espinhoso-do-deserto | SATO et al, 2013 | |
| <i>B. alsatica</i> | Coelhos | HELLER et al, 1999 | Endocardite (RAOULT et al, 2006) |
| <i>B. ancashensis</i> | Humanos | MULLINS et al, 2015 | Verruga peruana (MULLINS et al., 2013) |
| <i>B. apis</i> | Abelhas | KEŠNEROVÁ et al, 2016 | |
| <i>B. australis</i> | Cangurus | SAISONKORH et al, 2011 | |
| <i>B. bacilliformis</i> | Humanos | NOGUCHI et al, 1926 | Febre de Oroya, verruga peruana, doença de Carrion. (NOGUCHI et al, 1926a) |
| <i>B. birtlesii</i> | Ratos | BERMOND et al, 2000 | |
| <i>B. bovis</i> | Bovinos | BERMOND et al, 2000 | |
| <i>B. callosciuri</i> | Esquilos | SATO et al, 2013 | |
| <i>B. capreoli</i> | Veado | BERMOND et al, 2002 | |
| <i>B. chomelii</i> | Bovinos | MAILLARD et al, 2004 | |
| <i>B. clarridgeiae</i> | Gatos | KORDICK et al, 1997 | Linfadenopatia, febre, pápula. (KORDICK et al., 1997) |
| <i>B. coopersplainsensis</i> | Ratos | SAISONKORH et al, 2011 | |
| <i>B. doshiae</i> | Ratazanas | BIRTLES et al, 1995 | |
| <i>B. dromedarii</i> | Camelos | RASIS et al, 2014 | |
| <i>B. elizabethae</i> | Ratos | BRENNER et al, 1993 | Endocardite, neurorretinite. (O'HALLORAN et al., 1998) |
| <i>B. florenciae</i> | Musaranho, ratos | MEDIANNIKOV et al, 2013 | |
| <i>B. fuyuanensis</i> | Rato-do-campo | LI et al, 2015 | |
| <i>B. grahamii</i> | Roedores, Ratazanas | BIRTLES et al, 1995 | Neurorretinite. (OKSI et al., 2013) |
| <i>B. heixiaziensis</i> | Ratazanas | LI et al, 2015 | |
| <i>B. henselae</i> | Gatos, humanos | KOEHLER et al, 1994 | Endocardite, angiomatose bacilar, bacteremia. |

| | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | | (KOEHLER et al., 1994a) |
| <i>B. jaculi</i> | Jerboa-do-egito | SATO et al, 2013 | |
| <i>B. japonica</i> | Ratos | INOUE et al, 2010 | |
| <i>B. koehlerae</i> | Gatos | DROZ et al, 1999 | Endocardite (AVIDOR et al, 2004) |
| <i>B. koehlerae</i> <i>subsp.</i> <i>Bothieri</i> | Gatos | CHOMEL et al, 2016 | |
| <i>B. koehlerae</i> <i>subsp.</i> <i>Boulouisii</i> | Leão da montanha | CHOMEL et al, 2016 | |
| <i>B. mayotimonensis</i> | Morcegos | VEIKKOLAINEN et al, 2014 | |
| <i>B. melophagi</i> | Ovelhas | KOSOY et al, 2016 | |
| <i>B. naantaliensis</i> | Morcegos | VEIKKOLAINEN et al, 2014 | |
| <i>B. peromysci</i> | Ratos | BIRTLES et al, 1995 | |
| <i>B. pachyuromydis</i> | Gerbilo-de-cauda-gorda | SATO et al, 2013 | |
| <i>B. phoceensis</i> | Ratos | GUNDI et al, 2004 | |
| <i>B. queenslandensis</i> | Ratos | SAISONKORH et al, 2011 | |
| <i>B. quintana</i> | Humanos | MCNEE et al, 1916 | Febre das trincheiras, endocardite,bacteremia, angiomatose bacilar. (LIN et al., 2010) |
| <i>B. rattaaustraliani</i> | Ratos | GUNDI et al, 2009 | |
| <i>B. rattimassiliensis</i> | Ratos | GUNDI et al, 2004 | |
| <i>B. rochalimae</i> | Raposas, guaxinins, coiotes | HENN et al., 2009 | Bacteremia, esplenomegalia (EREMEEVA et al., 2007) |
| <i>B. silvatica</i> | Ratos | INOUE et al, 2010 | |
| <i>B. schoenbuchensis</i> | Veado | DEHIO et al, 2001 | |
| <i>B. senegalensis</i> | Carrapato | MEDIANNIKOV et al, 2013 | |
| <i>B. talpae</i> | Toupeiras | BIRTLES et al, 1995 | |
| <i>B. tamiae</i> | Roedores, humanos | SAISONKORH et al, 2011 | Febre (SAISONKORH et al., 2011a) |
| <i>B. taylorii</i> | Ratos | BIRTLES et al, 1995 | |
| <i>B. tribocorum</i> | Ratos | HELLER et al, 1998 | |
| <i>B. vinsonii subsp.</i> <i>Arupensis</i> | Ratos | WELCH et al, 1999 | Endocardite (FENOLLAR et al., 2005) |
| <i>B. vinsonii subsp.</i> <i>Berkhoffii</i> | Cães, coiotes | BREITSCHWERDT et al, 2000 | Endocardite (ROUX et al., 2000) |
| <i>B. vinsonii subsp.</i> <i>vinsonii</i> | Ratazanas | BRENNER et al, 1993 | |
| <i>B. vinsonii subsp.</i> <i>yucatanensis</i> | Roedores | SCHULTE FISCHEDICK et al, 2016 | |
| <i>B. weissii</i> | Gatos | BREITSCHWERDT et al, | |

| | | | |
|----------------------|------|--------------------|--|
| | | 2000 | |
| <i>B. washoensis</i> | Cães | CHOMEL et al, 2003 | |

3 DISTRIBUIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

Uma evidência marcante do sucesso das bactérias do gênero *Bartonella* como patógenos é o fato de que a maioria das espécies foi descrita recentemente, apesar de suas infecções serem amplamente distribuídas entre os mamíferos. (CHOMELL et al., 2006). Notavelmente, a taxa de infecção pode chegar a cerca de 50% em felídeos silvestres ou roedores e pode chegar a 90% em ruminantes silvestres (BREITSCHWERDT et al., 1995). Além desses grupos de animais, infecções por *Bartonella* foram relatadas em diversos hospedeiros, como morcegos (SANTOS, 2023), mamíferos aquáticos (MAGGI et al., 2008) e até vertebrados não mamíferos como tartarugas marinhas (OSTBERG et al., 2004). Apesar de certas diferenças geográficas que coincidem com a ecologia do vetor, é óbvio que as infecções por *Bartonella* estão entre as infecções bacterianas mais prevalentes em todo o mundo.

As bactérias *Bartonella quintana*, *Bartonella henselae* e *Bartonella bacilliformis* são responsáveis pela maioria dos casos de bartonelose em humanos, cada uma apresenta diferentes manifestações clínicas e necessita de tratamentos específicos para cada doença (PRUTSKY et al., 2013).

3.1 *Bartonella quintana*

A espécie de *B. quintana* está distribuída nas regiões da Europa e América do Norte (PRUTSKY et al., 2013) e é transmitida, principalmente, pelo piolho do corpo humano, *Pediculus humanus corporis*, que defeca fezes contaminadas por *B. quintana* durante o processo de alimentação e causa a doença conhecida como “Febre das Trincheiras” (FDT) (KAREM et al., 2000). A FDT foi epidêmica entre as tropas no período da Primeira Guerra Mundial, causando milhões de vítimas. Entretanto, após a introdução de medidas de controle de piolhos, a doença passou a ser controlada (OHL et al., 2000). Até o momento, os seres humanos têm sido considerados o principal reservatório para *B. quintana*, especialmente aquelas que se encontram em maior vulnerabilidade social, apesar dos estudos recentes demonstrarem que os macacos apresentam grande probabilidade para serem reservatórios (GOMES et al.,

2017). Sua incubação varia de 15 – 25 dias, ocorrendo a evolução da doença entre 2-4 dias de febre, havendo a recuperação do indivíduo espontaneamente. A infecção geralmente não é fatal (RUIZ, 2018), mas pode estar associada a outras doenças, como a endocardite e bacteremia, podendo afetar tanto os adultos quanto crianças.

3.2 *Bartonella henselae*

A bactéria *B. henselae* é a espécie que está associada a maioria das bartoneloses em humanos, tendo a sua distribuição mundial (PRUTSKY et al., 2013; HAMILTON et al., 1995) e pode causar bacteremia assintomática, febre e vasculites. Também é responsável pela doença como arranhadura do gato (DAG), uma síndrome caracterizada por uma linfadenopatia regional persistente e que pode ser autolimitada dentro de dois a quatro meses em pacientes imunocompetentes, sendo este um reservatório natural (BOUSHIRA et al., 2013). Normalmente, os gatos não sofrem sintomas relacionados ao bacilo, mas podem apresentar bacteremia crônica recorrente (OKARO et al., 2017; OKARO et al., 2021). A transmissão ocorre acidentalmente, pela mordida ou arranhadura do gato, mas existe a possibilidade de artrópodes hematófagos serem vetores, como pulgas (*Ctenocephalides felis*), piolhos, mosquitos, moscas, formigas e carrapatos. O que os tornam potenciais dispersores de *Bartonella* para os seres humanos e para outros animais (BREITSCHWERDT, 2017; OKARO et al., 2017).

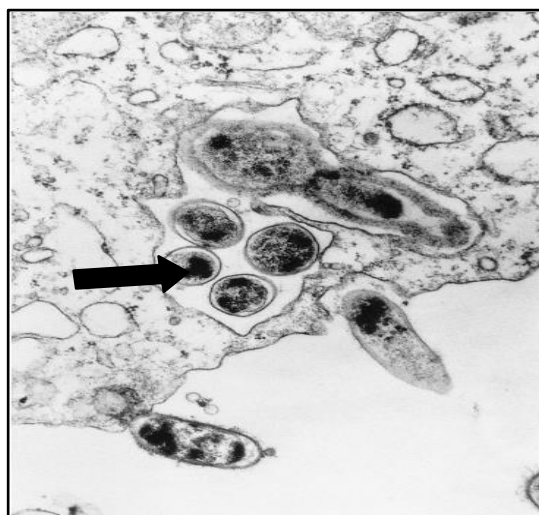


Figura 3 - Micrografia eletrônica de *B. henselae* associado a células HEp-2. Setas pretas apontam para várias bactérias intracelulares podem ser vistas dentro de um único vacúolo. Bactérias associadas à membrana também podem ser vistas fora da célula. Fonte: *Bartonella henselae* and *Bartonella quintana* adherence to and entry into cultured human epithelial cells. Infect. Immun. Batterman et al, 1995.

3.3 *Bartonella bacilliformis*

Agente etiológico da doença de Carrion (ou Febre de Oroya) em humanos, foi descrita nas terras altas, do Peru, Equadore Colômbia, sendo o Peru a área endêmica (OKARO et al., 2017; MAGUIÑA et al., 2000; ALEXANDER, 1995). Esta doença apresenta duas fases: a primeira (Febre de Oroya), considerada fase aguda primária, apresenta risco de vida devido ao estado séptico agravado por uma anemia hemolítica grave (bactérias invadem os eritrócitos que são destruídos pelo baço) (HENRIQUEZ et al., 2004). Essa fase apresenta alta taxa de mortalidade, retratada entre 44% e 88% quando não tratada, atingindo, principalmente, as crianças (MAGUIÑA et al., 2009). Os principais sintomas, são: febre, palidez, mal-estar geral, mialgia, cefaleia, icterícia e hepato/esplenomegalia, e devido ao enfraquecimento do sistema imune do indivíduo, doenças oportunistas podem surgir, como a Tuberculose, Salmonelose e Toxoplasmose (MAGUIÑA et al., 1998), além de outras infecções que podem agravar o quadro clínico do paciente.

Já na fase crônica secundária (Verruga Peruana), a bactéria invade as células endoteliais produzindo lesões hemangiomasas semelhantes a verrugas da pele e mucosas, ocorrendo dentro de semanas a meses após o início da febre de Oroya (MAGUIÑA et al., 2009), contudo também pode iniciar sem que antes tenha acontecido a fase aguda.

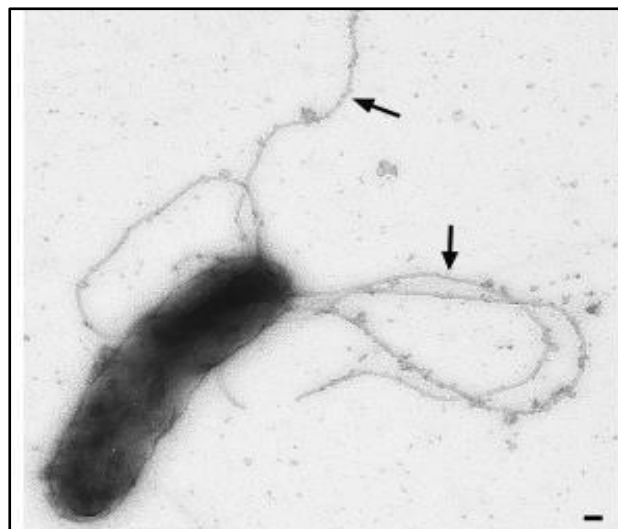


Figura 4 - Microscopia eletrônica de *Bartonella bacilliformis*: Setas pretas destacando os flagelos da bactéria. Barra de escala: 100 nm. Fonte: Carrion's disease: more than a neglected disease; Meritxell Garcia-Quintanilla et al., 2019.

O diagnóstico de infecção pode ser realizado através de cultura, teste sorológico e molecular (SOUZA et al., 2010). O método de cultura é o menos utilizado devido ao tempo de espera, que pode demorar de uma semana a quase dois meses. Dentre os métodos indiretos, a pesquisa de anticorpos é o método mais utilizado, apesar de não ser capaz de acusar a espécie de *Bartonella* que causou a infecção (SOUZA et al., 2010). A reação em cadeia pela polimerase (PCR) permite o diagnóstico rápido e seguro das infecções causadas por bartonelose (SOUZA et al., 2010).

4 CANÍDEOS SILVESTRES QUE OCORREM NO BRASIL

4.1 Cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*)

O cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*) é um animal de médio porte, medindo de 60 a 75 cm de comprimento e pesando em média 6 a 7 kg (MACDONALD, 1996). Apresentam pelagem parda escura, sendo dourada no dorso e cabeça, e preta nas partes inferiores. Suas orelhas, patas, focinho e a cauda são bem curtas (EISEMBERG et al., 1989), sendo menor dentre as espécies de canídeos. Possui hábitos diurnos, diferentemente dos outros canídeos selvagens (DEUTSCH, 1983) e apresenta o aspecto sociável, sendo visto em grupos pequenos.

Podem ser vistos nos biomas: Amazônia, Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica (BATISTA et al., 2017). Dentre os principais fatores que corroboram para a diminuição populacional da espécie, estão a perda e degradação de habitat causados por desmatamento, exploração madeireira, adensamento humano, perda de base de presas (causada pelos mesmos fatores e pela caça direcionada as presas da espécie), atropelamentos e doenças (raiva, parvovirose, sarna sarcóptica) que podem ser adquiridas de animais domésticos. Obtendo a classificação de “vulnerável” na lista vermelha da fauna ameaçada de extinção do Brasil (FICK et al., 2021).

4.2 Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é o maior canídeo sul-americano, medindo entre 95 e 115 cm de comprimento corporal e de 38 a 50 cm de cauda, pesando entre 20 e 33 kg (CHEIDA et al., 2006). É caracterizado pela pelagem dourada-avermelhada, porém negra nas patas, focinho e nos pelos da nuca, formando uma densa crina. A garganta, interior das orelhas e cauda são brancas. As orelhas são grandes e eretas e os membros alongados. Sua dieta é bastante variada, possui hábito predominantemente solitário, sendo visto em pares durante o período reprodutivo. Sendo monogâmico facultativo em condições de cativeiro (CHEIDA et al., 2006).

Apesar de ser considerado uma espécie onívora, o lobo-guará é um importante dispersor de sementes (CHEIDA et al., 2006), possuindo ampla área de vida e alta capacidade de deslocamento (BUENO et al., 2004). Um único indivíduo da espécie

pode ocupar uma área de até 115 km² (CARVALHO et al., 1995). Como fatores que corroboram para a mortalidade da espécie, estão: atropelamento, perda do habitat, perseguição devido a conflitos com produtores rurais e possíveis doenças transmitidas por cães domésticos.

4.3 Cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*)

A espécie cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*) é a única espécie do seu gênero (BERTA et al, 1940), sendo um canídeo de médio porte, com focinho longo e afilado, orelhas relativamente curtas e arredondadas, cabeça grande, pernas longas e a cauda longa e grossa. Pelagem grossa que pode ser preta, castanha e cinza arruivada. Outros aspectos sobre a sua biologia são poucos conhecidos por não haver exemplares em cativeiros e serem raramente vistos na natureza (RAMOS et al., 2003).

4.4 Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um dos canídeos mais conhecidos, de coloração marrom acinzentado com tons amarelados, metade das pernas pretas. Cauda média, com pelos longos e coloração preta. As orelhas são curtas e avermelhadas. Possui porte médio pesando, aproximadamente, 6kg. A espécie é muito afetada devido a fragmentação do seu habitat, alto índice de atropelamentos e caça ilegal (NETO et al., 2020).

4.5 Graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*)

A espécie graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) tamanho médio com pelagem acinzentada. No alto da cabeça e pernas a coloração é marrom ferrugínea e as orelhas triangulares são largas e relativamente grandes, com focinho preto e afilado (RUAS, 2005). O pelo é curto e a cauda é longa e espessa e tem dois pontos negros, um no lado superior na base e outro na ponta. Possui hábitos mais solitários, exceto quando está próximo aos seus filhotes, protegendo-os. Costuma recolher objetos obtidos próximos de habitações humanas para dentro de suas tocas e costumam “fingir-se de mortos” quando estão próximos de humanos (RUAS, 2005).

4.6 Raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*)

A raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) possui um porte pequeno (2 a 4kg), com focinho curto e dentes pequenos. Sendo um animal endêmico de áreas abertas do cerrado (LEMOS., 2007). Seu Pelo é curto e de coloração acinzentada tendo a parte inferior clara e as orelhas e pernas avermelhadas. Pouco se sabe sobre a sua biologia, sendo classificada pela IUCN (Red List of Threatened Species) como deficiente de dados.

5 FELÍDEOS SILVESTRES QUE OCORREM NO BRASIL

5.1 Onça-pintada (*Panthera onca*)

A onça-pintada (*Panthera onca*) detém o título de ser a única pantera das américas. A sua pelagem varia do amarelo-claro ao castanho-ocreácio, coberta por pintas que, no dorso e nas laterais, formam rosetas com um ou mais pontos no seu interior (GAMBARINI et al., 2016). Há espécimes melânicos - no Brasil conhecidos como onças-pretas – que, embora tenham pelagem escura, quando observados na claridade, revelam o padrão das pintas e rosetas (FRANCO et al., 2018). O tamanho das onças-pintadas varia de 1,10 a 2,41 metros (da cabeça à cauda) e o peso de 35 a 160 quilos.

Os machos são maiores e mais pesados que as fêmeas (FRANCO et al., 2018). Por ser um carnívoro oportunista, evita percorrer longas distâncias atrás da sua presa, optando pela emboscada. Por ter a mordida mais potente entre os felinos, a Onça-pintada é capaz de perfurar o casco de um Jabuti (FRANCO et al., 2018). É considerada uma espécie indicadora, sendo sensível a qualquer alteração em seu ecossistema.

Os motivos que impactam na sua diminuição populacional é a perda e fragmentação de habitat, associadas principalmente à expansão agropecuária, mineração, implantação de hidrelétricas e ampliação da malha viária, atropelamento e caça ilegal.

5.2 Onça-parda (*Puma concolor*)

A onça-parda (*Puma concolor*) é a espécie de mamífero silvestre mais amplamente distribuída no hemisfério ocidental. O tamanho corpóreo e o tipo de dieta exigem que a espécie ocupe grande área de vida para assegurar sua sobrevivência, variando de 69,9 km² até 248 km² (CRAWSHAW et al., 2002). Tem pelagem macia, de coloração bege por todo o corpo à exceção da região ventral que é mais clara.

Os filhotes nascem com pintas marrons escuras e olhos azuis. O tamanho e peso variam conforme região de ocorrência. É um animal de corpo delicado e alongado, o que lhe dá muita agilidade (ICMBio, 2023). Atualmente, a Onça-parda tem sido registrada em ambientes bastante antropizados, incluindo paisagens agrícolas e áreas suburbanas e isso está associada a maior causa do declínio das populações de mamíferos carnívoros, que é a redução ou perda de habitat ocasionada pela ação antrópica por meio da expansão agrícola, pecuária, exploração mineral, e urbanização (MIOTTO et al., 2012).

5.3 Jaguarundi (*Herpailurus yagouaronudi*)

A espécie jaguarundi (*Herpailurus yagouaronudi*) assim como as demais espécies de felídeos, está classificada como espécie vulnerável à extinção segundo a IUCN. Por se tratar de um carnívoro generalista, costuma se alimentar de pequenos vertebrados, como aves, répteis e invertebrados como artrópodes (BIANCHI et al., 2011; SILVA et al., 2011). Seu corpo é alongado e delgado, com cabeça pequena e achatada, pernas e orelhas curtas e cauda longa. Sua coloração varia do marrom escuro passando pelo avermelhado ao bege, sendo que os indivíduos mais escuros estão associados a ambiente de floresta enquanto os mais claros são comuns em regiões mais secas.

5.4 Jaguatirica (*Leopardus pardalis*)

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) devido ao seu comportamento esquivo, existe pouca informação disponível sobre os seus hábitos naturais. A espécie ocupa vários ecossistemas, como florestas tropicais húmidas, florestas tropicais secas e desérticas de 0 a 3000 m de altitude. No Brasil, ocorre em todas as regiões, à exceção

do Rio Grande do Sul (OLIVEIRA, 1999). A Jaguatirica pode atingir aproximadamente 77 cm de comprimento de cabeça e corpo e pode pesar até 10 kg (OLIVEIRA, 1999). A massa corporal de indivíduos adultos varia de 6,6 a 18,6 kg e apresenta diferenciação entre diferentes habitats (OLIVEIRA et al., 2010). Sua coloração é amarelo-dourada com rosetas escuras dispostas principalmente nas laterais do corpo. No dorso as rosetas se fundem formando listras que vão do topo dos olhos à base da cauda.

5.5 Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*)

O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) caracteriza-se por apresentar olhos grandes, focinho saliente e uma cauda longa (OLIVEIRA, 1999). Sua pelagem apresenta coloração entre amarelo-acizentado e castanho-ócreo e apresenta rosetas largas, completas e espaçadas nas laterais (OLIVEIRA, 1999). O gato-maracajá possui hábito arborícola, sendo um escalador 14 extremamente ágil (SUNQUIST et al., 2020). A espécie é possivelmente a mais arborícola de todos os felídeos neotropicais, possuindo adaptações morfológicas que facilitam sua escalada, como sua cauda longa para manter o equilíbrio e tornozelos capazes de rodar 180° (OLIVEIRA, 1999).

5.6 Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*)

O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) é a menor espécie de felino do Brasil. Possui porte e proporções corporais semelhantes ao gato doméstico. Possui pelo curto e grosso com coloração castanho-claro ao cinza e manchas marrom escuro comum esboço preto formando rosetas (ICMBio, 2023).

O ventre é mais pálido que o resto do corpo, mas marcado com rosetas. A cauda é forrada com 7 a 13 anéis escuros e termina com uma ponta escuro. Os membros estão cobertos de manchas pretas colocadas aleatoriamente, e a parte de trás das orelhas são pretas com uma mancha branca perto do centro do pavilhão auricular. Recentemente, por meio de estudos moleculares, a espécie foi dividida em duas: *Leopardus tigrinus* e *Leopardus guttulus*, no Brasil (ICMBio, 2023).

5.7 Gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*)

O gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) toleram um determinado grau de degradação ambiental. A pelagem tem coloração que varia do cinza-claro ao ocre, recoberta por manchas pretas e pequenas. O dorso e as patas possuem pequenas listras pretas e a cauda é anelada (ICMBio, 2023).

5.8 Gato-palheiro (*Leopardus colocolo*)

O gato-palheiro (*Leopardus colocolo*) ocorre em baixa densidade nos biomas Cerrado, Pantanal e Pampa, principalmente nas áreas bem preservadas, sendo observada com mais frequência nas Unidades de Conservação (UC) mas pode ser encontrado em ambientes alterados, como áreas de cultivos agrícolas, além de áreas limítrofes campos-áreas agricultáveis e Cerrado-pastos (BAGNO et al., 2004).

5.9 Gato-do-mato-do-sul (*Leopardus guttulus*)

Considerada até pouco tempo como uma subespécie de *Leopardus tigrinus*, *Leopardus guttulus* foi recentemente reconhecida como espécie válida com base em estudos genéticos e morfológicos (ICMBio, 2023). Comparado com a sua espécie-irmã, o gato-macambira (Gato-do-mato-pequeno), tende a apresentar um porte um pouco mais robusto, cauda mais curta e grossa e coloração de pelagem variável, com tonalidades entre o amarelo-claro e o castanho-amarelado, em tons que tendem a ser mais escuros que na espécie do norte do país, sendo ambas, as menores espécies de gatos silvestres da América do Sul (ICMBio, 2023).

A roseta tem a tendência de serem maiores e as orelhas menores e mais arredondadas (ICMBio, 2023). A pelagem da barriga é pálida coberta com manchas escuras e as orelhas são pretas na porção posterior, com uma mancha central branca. O melanismo (toda pelagem preta) é relativamente comum na espécie. Os pelos são todos voltados para trás, inclusive os da cabeça e nuca (ICMBio, 2023). Apesar das diferenças morfológicas gerais descritas entre o gato-do-mato-do-sul e o gato-macambira/ gato-do-mato-pequeno, há uma considerável variação dentro de cada espécie que muitas vezes dificulta uma identificação precisa.

6 RODOVIA RAPOSO TAVARES

Localizada no extremo oeste do estado de São Paulo, na região sudeste do Brasil, a Rodovia Raposo Tavares está inserida majoritariamente no Bioma Cerrado (D'ELIA, 2018). Uma rodovia administrada pela Concessionária Auto Raposo Tavares (CART – SP) desde o ano de 2009. Sendo formado pelos corredores SP-225 João Baptista Cabral Rennó, SP-327 Orlando Quagliato e SP-270 Raposo Tavares, total de 834 quilômetros entre Bauru e Presidente Epitácio, sendo 444 no eixo principal e 390 quilômetros de vicinais, interligando um total de 34 Municípios (CART, 2025).

7 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi realizar a detecção molecular de *Bartonella* spp. em amostras de tecidos de canídeos e felídeos silvestres atropelados em rodovias do estado de São Paulo, Brasil.

8 MATERIAL E MÉTODOS

8.1 Área de estudo

A área de estudo compreendeu três rodovias sob concessão da Concessionária Auto Raposo Tavares (CART), sendo elas a SP-225, a partir do km 235 até o km 318, a rodovia SP-327, do km 01 até o km 32, e a rodovia SP-270, também conhecida por Rodovia Raposo Tavares, do km 383 até o km 653 (**Figura 5**).

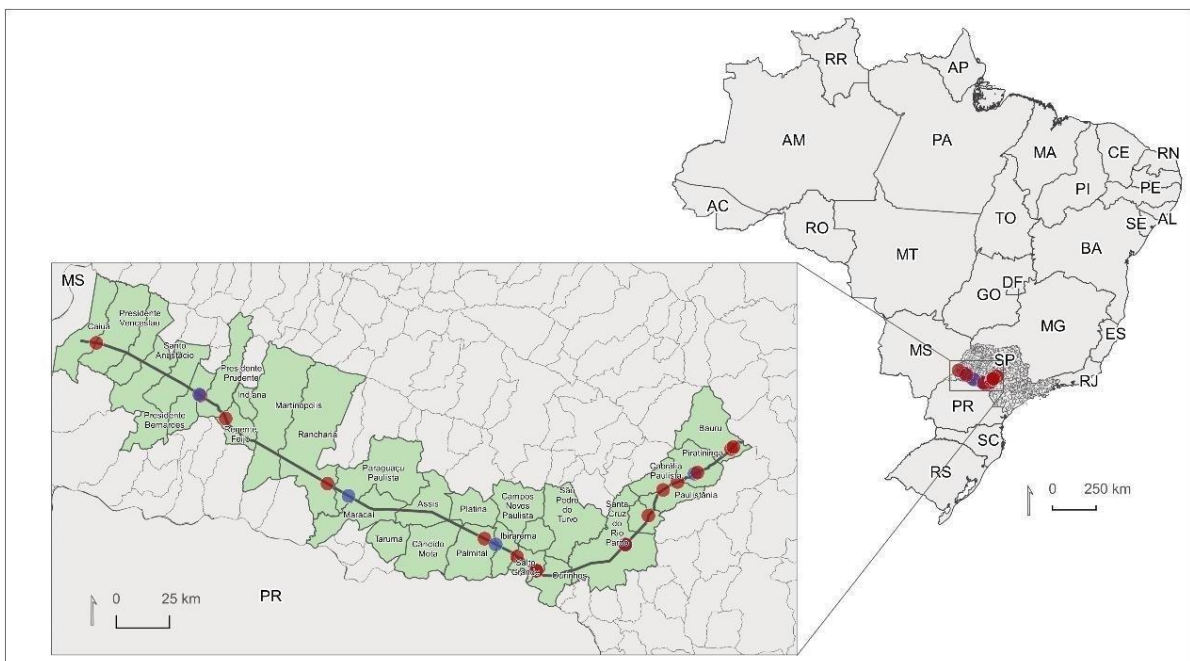


Figura 5. Localização dos pontos de coleta de animais atropelados nas rodovias do estado de São Paulo (SP-225, SP-327 e SP-270), entre os municípios de Bauru e Presidente Venceslau. Pontos em azul: felídeos atropelados e pontos em vermelho: canídeos atropelados.

8.2 Amostras biológicas

As amostras biológicas foram doadas pela empresa de Consultoria Ambiental VIA FAUNA (**Termo de doação ANEXO**). Foram coletadas amostras de tecido (baço, fígado, pulmão e sangue total) de 29 indivíduos, entre novembro de 2021 e setembro de 2024, sendo 22 canídeos e sete felídeos atropelados nas rodovias do estado de São Paulo (**Tabela1**), como descrito no item 8.1. As amostras foram acondicionadas em tubos de eppendorf de 2ml e congeladas a -20 C° .

Tabela 2 - Espécies de canídeos e felídeos silvestres atropelados, nome popular e número total de indivíduos por espécie, dos quais foram colhidas amostras de tecidos para detecção de *Bartonella* spp., São Paulo, 2024.

| Espécie | Nome Popular | Nº Animais |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|
| Canídeos | | |
| <i>Cerdocyon thous</i> | Cachorro-do-mato | 15 |
| <i>Lycalopex vetulus</i> | Raposa-do-campo | 4 |
| <i>Lycalopex</i> sp. | Raposa NI | 1 |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | Lobo-guará | 2 |
| Total | | 22 |
| Felídeos | | |
| <i>Puma concolor</i> | Onça-parda | 2 |
| <i>Leopardus guttulus</i> | Gato-do-mato-pequeno | 2 |
| <i>Leopardus pardalis</i> | Jaguatirica | 2 |
| <i>Herpailurus yagouaroundi</i> | Gato-mourisco | 1 |
| | | 7 |
| Total | | 29 |

8.3 Extração de DNA

A extração de DNA dos tecidos (baço, fígado, pulmão e sangue total) foi realizada pelo kit comercial (DNeasyTissue and Blood Kit, Qiagen, Chatsworth, CA), conforme as instruções do fabricante. Para cada 25 amostras extraídas foi utilizado um controle negativo (água Milli Q autoclavada e livre de DNA).

8.4 Quantificação do DNA extraído

Para avaliação da quantidade de DNA obtido na extração, foi realizada a quantificação nas amostras extraídas em Espectrofotômetro com comprimento de onda de 260 m (Nanodrop 2000 Spectrophotometer® UV-Vis, ThermoScientific,USA). Todas as amostras com quantidade abaixo de 20 ng/µL de DNA foram re-extraídas.

8.5 Detecção molecular (qPCR)

Todas as amostras de tecido foram testadas quanto a presença de DNA de *Bartonella* spp. por qPCR, direcionada a um fragmento do gene *ssrA*, segundo o protocolo de DIAZ et al., 2012.

9 Resultados e Discussão

Foram analisadas 61 amostras de tecidos (baço, fígado, pulmão e sangue total), oriundas de 29 indivíduos, sendo 22 canídeos e 7 felídeos. Todas as amostras testadas foram negativas quanto a presença de DNA *Bartonella* spp.

Esses resultados sugerem que não há circulação do gênero *Bartonella* spp. nas espécies de carnívoros dos grupos de canídeos e felídeos avaliadas neste estudo. Tal achado é consistente com pesquisas recentes que também não detectaram a presença da bactéria em carnívoros da espécie *Nasua nasua* (quati), pertencentes à família Procyonidae (PERLES et al., 2023).

No entanto, diferentes espécies silvestres no Brasil já demonstraram positividade para *Bartonella* spp. O gênero foi identificado em marsupiais, como a cuíca-do-rabo-curto (*Monodelphis domestica*) e a cuíca (*Thylamys macrurus*) (DO AMARAL et al., 2022a); em ectoparasitas de morcegos das espécies *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, *Artibeus obscurus* e *Artibeus planirostris* (DO AMARAL et al., 2022b; OLIVEIRA et al., 2020); e em roedores como *Akodon cursor* e *Nectomys squamipes* (OLIVEIRA et al., 2020). E recentemente, em 2023, foi registrado o primeiro relato de *Bartonella* sp. em antas (*Tapirus terrestris*) no Brasil, com 8 indivíduos positivos entre 99 analisados, sendo 7 do Cerrado e 1 do Pantanal (MONGRUEL et al., 2023).

Fora do Brasil, há também registros relevantes como nas Ilhas Canárias, Espanha, um estudo com 123 roedores das espécies *Rattus rattus* e *Mus musculus domesticus* identificou uma prevalência geral de 5,7% para *Bartonella* spp. (7/123) (YANES et al., 2020). Este foi o primeiro relato da presença de *B. bastomydis* e *B. kosoy* no arquipélago. Os autores também observaram uma forte associação entre *B. elizabethae* em roedores dos gêneros *Rattus* e *Bandicota*.

Embora o presente estudo não tenha detectado a presença de *Bartonella* spp. em canídeos e felídeos silvestres analisados, os registros positivos em outras ordens de mamíferos e em diferentes regiões do Brasil e do mundo reforçam a ampla distribuição e diversidade desse gênero bacteriano. A ausência de detecção em carnívoros pode estar relacionada a fatores ecológicos, comportamentais ou à baixa sensibilidade de detecção em determinados tecidos e momentos da infecção. Dessa forma, estudos complementares envolvendo um número maior de indivíduos e abrangendo diferentes regiões geográficas são essenciais para ampliar o

conhecimento sobre a ocorrência do gênero *Bartonella* spp. em espécies de carnívoros.

10 Conclusão

Os resultados deste estudo permitem concluir que não há evidências de circulação de bactérias do gênero *Bartonella* em carnívoros dos grupos de canídeos e felídeos na área analisada. Esses achados reforçam a necessidade de novos estudos envolvendo o diagnóstico de *Bartonella* spp. em diferentes regiões e com outras espécies de carnívoros silvestres, incluindo não apenas canídeos e felídeos, mas também representantes de outros grupos da ordem Carnivora.

REFERÊNCIAS

- ABREU-YANES, E., ACOSTA, N., RODRIGUEZ, E., CARRILLO, N., FORONDA, P. (2020). *Bartonella* species and haplotypes in rodents and their fleas in Lanzarote and El Hierro in the Canary Islands, Spain. *Journal of Vector Ecology*, 45(2), 254–261. <https://doi.org/10.1111/jvec.12396>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (2020). *Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica*. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/modulo-6-deteccao-e-identificacao-de-bacterias-de-importancia-medica>. Acesso em: 12 de set. de 2024.
- ALEXANDER, B. (1995). A review of bartonellosis in Ecuador and Colombia. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 52(4), 354–359.
- ALTSCHUL, S. F., GISH, W., MILLER, W., MYERS, E. W., & LIPMAN, D. J. (1990). Angiomatose bacilar: revisão da literatura e documentação iconográfica. *Journal Archives of Health*, 5(3), e2067–e2067. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1166(1), 120–126.
- ARRUDA BUENO, A. D. E., & MOTTA-JUNIOR, J. C. (2004). Hábitos alimentarios de dos cánideos sintópicos, el aguara guazú (*Chrysocyon brachyurus*) y el zorro del monte (*Cerdocyon thous*), en el sudeste de Brasil. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77(1), 5–14.
- BAGNO, M. A., RODRIGUES, F. H. G., VILLALOBOS, M. P., DALPONTE, J. C., *Bartonella* endocarditis: a pathology shared by animal reservoirs and patients. *Bartonella* spp. in pets and effect on human health. *Emerging Infectious Diseases*, 12(3), 389. a puma (*Puma concolor*) population in a fragmented landscape in southeast Brazil. *Biotropica*, 44(1), 98–104. (2006). Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology*, 215(3), 403–410.
- BATISTA, C. B., SILVA, G. A. V., OLIVEIRA, A. R., REZENDE, G. Z., & FIGUEIREDO, Beeson, A. M., RICH, S. N., RUSSO, M. E., BHATNAGAR, J., KUMAR, R. N., RITTER, J. M., ANNAMBHOTLA, P., TAKEDA, M. R., KUHN, K. F., PILLAI, P., DELEON-CARNES, M., SCOBELL, R., EKAMBARAM, M., FINKEL, R., REAGAN-STEINER, S., MARTINES, R. B., SATOSKAR, R. S., VRANIC, G. M., BERMOND, D., BOULOUIS, H.-J., HELLER, R., VAN LAERE, G., MONTEIL, H., CHOMEL, B. B., SANDER, A., DEHIO, C., & PIÉMONT, Y. (2002). *Bartonella bovis* Bermond et al. sp. nov. and *Bartonella capreoli* sp. nov., isolated from European ruminants. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 52(2), 383–390.
- BERMOND, D., Heller, R., BARRAT, F., DELACOUR, G., DEHIO, C., ALLIOT, A., MONTEIL, H., CHOMEL, B., BOULOUIS, H. J., & PIÉMONT, Y. (2000). *Bartonella birtlesii* sp. nov., isolated from small mammals (*Apodemus* spp.). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 50(6), 1973–1979.
- BERNAL, M. K. M., PEREIRA, W. L. A., RIBEIRO, B. C., SARMENTO, V. P.,

& between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *Journal of Zoology*, 262(1), 99–106.

BIANCHI, R. de C., ROSA, A. F., GATTI, A., & MENDES, S. L. (2011). Diet of margay.

BIRTLES, R. J., HARRISON, T. G., SAUNDERS, N. A., & MOLYNEUX, D. H. (1995). Proposals To Unify the Genera *Grahamella* and *Bartonella*, with Descriptions of *Bartonella talpae* comb. nov., *Bartonella peromysci* comb. nov., and Three New Species, *Bartonella grahamii* sp. nov., *Bartonella taylorii* sp. nov., and *Bartonella doshiae* sp. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 45(1), 1–8.

BOUHSIRA, E., FRANC, M., BOULOUIS, H.-J., JACQUIET, P., RAYMOND-LETRON, BRANDÃO, R. A., BRITTO, B. (2004). *Notes on the natural history and conservation status of pampas cat, Oncifelis colocolo, in the Brazilian Cerrado.*

BREITSCHWERDT, E. B. (2017a). Bartonellosis, One Health and all creatures great and small. *Advances in Veterinary Dermatology*, 8, 111–121.

BREITSCHWERDT, E. B. (2017b). Bartonellosis, One Health and all creatures great and small. *Advances in Veterinary Dermatology*, 8, 111–121.

BREITSCHWERDT, E. B., & KORDICK, D. L. (2000). *Bartonella* infection in animals: carriership, reservoir potential, pathogenicity, and zoonotic potential for human infection. *Clinical Microbiology Reviews*, 13(3), 428–438.

BREITSCHWERDT, E. B., KORDICK, D. L., MALARKEY, D. E., KEENE, B., BRENNER G.D. J., WINKLER O, S. P., & STEIGERWALT, A. G. (1993). Proposals To Unify the Genera *Bartonella* and *Rochalimaea*, with Descriptions of *Bartonella quintana* comb. nov., *Bartonella vinsonii* comb. nov., *Bartonella henselae* comb. nov., and *Bartonella elizabethae* comb. nov., and to remove the family *Bartonellaceae* from the order *Rickettsiales*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 43(4), 777–786.

CARBONE, C., MACE, G. M., ROBERTS, S. C., & MACDONALD, D. W. (1999). Disease, food and case of persistent bacteremia by *Bartonella bacilliformis* in a splenectomized patient. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71(1), 53–55.

CHEIDA, C. C., NAKANO-OLIVEIRA, E., FUSCO-COSTA, R., ROCHA-MENDES, F., CHOMEL, B. B., BOULOUIS, H.-J., MARUYAMA, S., & BREITSCHWERDT, E. B. CHOMEL, B. B., KASTEN, R. W., WILLIAMS, C., WEY, A. C., HENN, J. B., MAGGI, CHOMEL, B. B., MOLIA, S., KASTEN, R. W., BORGIO, G. M., STUCKEY, M. J., MARUYAMA, S., CHANG, C., HADDAD, N., & KOEHLER, J. E. (2016). Isolation of *Bartonella henselae* and two new *Bartonella* subspecies, *Bartonella koehlerae* subspecies *boulouisii* subsp. nov. and *Bartonella koehlerae* subspecies *bothieri* subsp. nov. from free-ranging Californian mountain lions and bobcats. *PLoS One*, *11*(3), e0148299.

CHOMEL, B. B., WEY, A. C., & KASTEN, R. W. (2003). Isolation of *Bartonella washoensis* from a dog with mitral valve endocarditis. *Journal of Clinical Microbiology*, *41*(11), 5327–5332. *Clinical Infectious Diseases*, *31*(1), 131–135.

CRAWSHAW, P. G., & QUIGLEY, H. B. (2002). Food habitats of jaguars and cougars in the Pantanal, Brazil. *Medellin, RA; Chetkiewicz, C*, 223–235.

D. G. (1997). The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research*, *25*(24), 4876–4882.

D'ELIA, M. L. (2018). Caracterização de *canídeos* e *felídeos* silvestres procedentes de diferentes biomas nacionais, entre 2012 e 2016.

DEHIO, C., LANZ, C., POHL, R., BEHRENS, P., BERMOND, D., PIÉMONT, Y., PELZ, K., & SANDER, A. (2001). *Bartonella schoenbuchii* sp. nov., isolated from the blood of wild roe deer. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, *51*(4), 1557–1565.

DEUTSCH, L. A. (1983). An encounter between bush dog (*Speothos venaticus*) and paca (*Agouti paca*). *Journal of Mammalogy*, *64*(3), 532–533.

DIAZ, MAUREEN H. et al. Development of a novel genus-specific real-time PCR assay for detection and differentiation of *Bartonella* species and genotypes. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 50, n. 5, p. 1645-1649, 2012.

DIDDI, K., CHAUDHRY, R., SHARMA, N., & DHAWAN, B. (2013). Strategy for Diets of three sympatric neotropical small cats: Food niche overlap and interspecies differences in prey consumption. *Mammalian Biology*, *76*(3), 308–312.

DINIZ, P. P. V., VELHO, P. E. N. F., PITASSI, L. H. U., DRUMMOND, M. R., LANIA, B. G., BARJAS-CASTRO, M. L., SOWY, S., BREITSCHWERDT, E. B., SCORPIO, D. G. (2016). Risk Factors for *Bartonella* species Infection in Blood Donors from Southeast Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *10*(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004509>.

DO AMARAL, R. B. et al. a First Report of *Bartonella* spp. in Marsupials from Brazil, with a Description of *Bartonella harrusi* sp. nov. and a New Proposal for the Taxonomic Reclassification of Species of the Genus *Bartonella*. **Microorganisms**, v. 10, n. 8, 1 ago. 2022.

DO AMARAL, R. B. et al. Molecular detection of *Bartonella* spp. and *Rickettsia* spp. in bat ectoparasites in Brazil. **PLoS ONE**, v. 13, n. 6, 1 jun. 2018.

DROZ, S., CHI, B., HORN, E., STEIGERWALT, A. G., WHITNEY, A. M., & BRENNER, D. J. (1999). *Bartonella koehlerae* sp. nov., isolated from cats. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(4), 1117–1122. *Ehrlichia* sp. em cães (*Canis lupus familiaris*) e gatos (*Felis catus*) de campo grande, MS.

EISEMBERG, J. F., & REDFORD, K. H. (1989). Mammals of the Neotropics. *The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana. The University of Chicago, Chicago, Illinois, USA. EMBnet News*, 4, 1–4. Energetic constraints on the diet of terrestrial carnivores. *Nature*, 402(6759), 286–288.

EREMEEVA, M. E., GERNS, H. L., LYDY, S. L., GOO, J. S., RYAN, E. T., MATHEW, S. S., FERRARO, M. J., HOLDEN, J. M., NICHOLSON, W. L., & DASCH, G. A. (2007). Bacteremia, fever, and splenomegaly caused by a newly recognized *Bartonella* species. *New England Journal of Medicine*, 356(23), 2381–2387.

FACCINI-MARTINEZ, Á. A., KMETIUK, L. B., BLANTON, L. S., FELLIPETO, L. G., GRAVINATTI, M. L., TIMENETSKY, J., GONÇALVES, L. R., MACHADO, R. Z., FIGUEIREDO, F. B., DOS SANTOS, A. P., LABRUNA, M. B., MONTI, G., BIONDO, A. W., WALKER, D. H. (2023). *Bartonella* spp. and Typhus Group *Rickettsiae* among Persons Experiencing Homelessness, São Paulo, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, 29(2), 418–421. <https://doi.org/10.3201/eid2902.221050>.

FELSENSTEIN, J. (1985). Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution*, 39(4), 783–791.

FENOLLAR, F., SIRE, S., & RAOULT, D. (2005). *Bartonella vinsonii* subsp. *arupensis* as an agent of blood culture-negative endocarditis in a human. *Journal of Clinical Microbiology*, 43(2), 945–947.

FICK, A., A. C. HENDGEN, D. C. KUNZLER, & L. G. da SILVA. 2021. Primeiro registro do cachorro-vinagre *Speothos venaticus* (Carnivora, Canidae) para a Mata Atlântica do estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. *Biotemas* 34:1–6. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2021.e79455>.

FRANCO, J. L. A., DRUMMOND, J. A. L., & de MESQUITA Nora, F. P. (2018). History G. de T. (2017). First record of bush dog, *Speothos venaticus*, for the Cerrado of São Paulo, Brazil. *Mastozoología Neotropical*, 24(2), 431–436.

GAMBARINI, A., & WILLIAMS, T. (2016). *Panthera onca: À sombra das florestas*. Avis Brasilis editora.

GOMES, C., & RUIZ, J. (2017). Carrion's disease: the sound of silence. *Clinical Microbiology Reviews*, 31(1), 10–1128.

GRAIPEL, M. E., OLIVEIRA-Santos, L. G. R., Goulart, F. V. B., Tortato, M. A., Miller, GUIMARÃES, L. P., Silva, T. A., & Santos, A. L. Q. (2020). Craneometria en *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae). *International Journal of Morphology*, 38(3),

640–644.

GUNDI, V. A. K. B., DAVOUST, B., KHAMIS, A., BONI, M., RAOULT, D., & LA SCOLA, B. (2004). Isolation of *Bartonella rattimassiliensis* sp. nov. and *Bartonella phoceensis* sp. nov. from European *Rattus norvegicus*. *Journal of Clinical Microbiology*, 42(8), 3816–3818.

GUNDI, V. A. K. B., TAYLOR, C., RAOULT, D., & LA SCOLA, B. (2009). *Bartonella rattaaustraliani* sp. nov., *Bartonella queenslandensis* sp. nov. and *Bartonella coopersplainsensis* sp. nov., identified in Australian rats. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 59(12), 2956–2961.

HADFIELD, T. L., & WILSON, K. (1995). Endocarditis in a dog due to infection with a novel *Bartonella* subspecies. *Journal of Clinical Microbiology*, 33(1), 154–160.

HAMILTON, D. H., ZANGWILL, K. M., HADLER, J. L., & CARTTER, M. L. (1995). Cat-HELLER, R., KUBINA, M., MARIET, P., RIEGEL, P., DELACOUR, G., DEHIO, C., LAMARQUE, F., KASTEN, R., BOULOUIS, H.-J., & MONTEIL, H. (1999). *Bartonella alsatica* sp. nov., a new *Bartonella* species isolated from the blood of wild rabbits. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 49(1), 283–288.

HELLER, R., RIEGEL, P., HANSMANN, Y., DELACOUR, G., BERMOND, D., DEHIO, C., LAMARQUE, F., MONTEIL, H., CHOMEL, B., & PIÉMONT, Y. (1998). *Bartonella tribocorum* sp. nov., a new *Bartonella* species isolated from the blood of wild rats. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 48(4), 1333–1339.

HENN, J. B., CHOMEL, B. B., BOULOUIS, H.-J., KASTEN, R. W., MURRAY, W. J., BAR-GAL, G. K., KING, R., COURREAU, J.-F., & BANETH, G. (2009). *Bartonella rochalimae* in raccoons, coyotes, and red foxes. *Emerging Infectious Diseases*, 15(12), 1984.

HENRIQUEZ, C., HINOJOSA, J. C., VENTOSILLA, P., INFANTE, B., MERELLO, J., MALLQUI, V., VERASTEGUI, M., & MAGUINA, C. (2004). Report of an unusual, & LIÉNARD, E. (2013). Assessment of persistence of *Bartonella henselae* in *Ctenocephalides felis*. *Applied and Environmental Microbiology*, 79(23), 7439–7444. Identification & characterization of *Bartonella henselae* with conventional & molecular methods. *Indian Journal of Medical Research*, 137(2), 380–387.

INOUE, K., KABEYA, H., SHIRATORI, H., UEDA, K., KOSOY, M. Y., CHOMEL, B. B., BOULOUIS, H.-J., & MARUYAMA, S. (2010). *Bartonella japonica* sp. nov. and *Bartonella silvatica* sp. nov., isolated from *Apodemus mice*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60(4), 759–763.

J., & COK, J. (1998). Toxoplasmosis en Bartonellosis humana. *Revista Médica Herediana*, 9(1), 14–20.

JÁCOMO, A. T., SILVEIRA, L., & DINIZ-FILHO, J. A. F. (2004). Niche separation JUAREZ, K. M., & MARINHO-FILHO, J. (2002). Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in central Brazil. *Journal of Mammalogy*, 83(4), 925–933.

- KAISER, P. O., RIESS, T., O'Rourke, F., Linke, D., & Kempf, V. A. J. (2011). *Bartonella* spp.: throwing light on uncommon human infections. *International Journal of Medical Microbiology*, 301(1), 7–15.
- KAREM, K. L., PADDOCK, C. D., & Regnery, R. L. (2000). *Bartonella henselae*, *B. quintana*, and *B. bacilliformis*: historical pathogens of emerging significance. *Microbes and Infection*, 2(10), 1193–1205.
- KEŠNEROVÁ, L., MORITZ, R., & ENGEL, P. (2016). *Bartonella apis* sp. nov., a honey bee gut symbiont of the class Alphaproteobacteria. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 66(1), 414–421.
- KOEHLER, J. E., GLASER, C. A., & TAPPERO, J. W. (1994a). *Rochalimaea henselae* infection: a new zoonosis with the domestic cat as reservoir. *Jama*, 271(7), 531–535.
- KOEHLER, J. E., GLASER, C. A., & TAPPERO, J. W. (1994b). *Rochalimaea henselae* infection: a new zoonosis with the domestic cat as reservoir. *Jama*, 271(7), 531–535.
- KORDICK, D. L., HILYARD, E. J., HADFIELD, T. L., WILSON, K. H., STEIGERWALT, A. G., BRENNER, D. J., & BREITSCHWERDT, E. B. (1997). *Bartonella clarridgeiae*, a newly recognized zoonotic pathogen causing inoculation papules, fever, and lymphadenopathy (cat scratch disease). *Journal of Clinical Microbiology*, 35(7), 1813–1818.
- KOSOY, M., BAI, Y., ENSCORE, R., RIZZO, M. R., BENDER, S., POPOV, V., ALBAYRAK, L., FOFANOV, Y., & CHOMEL, B. (2016). *Bartonella melophagi* in blood of domestic sheep (*Ovis aries*) and sheep keds (*Melophagus ovinus*) from the southwestern US: cultures, genetic characterization, and ecological connections. *Veterinary Microbiology*, 190, 43–49.
- LACERDA, M. K. V., BERNARDO, A. L. P., de Moura, C., & dos Santos, R. R. (2024).
- LEMOS, E., SAMPAIO, R. Febre do viajante associada com adenite cervical e sororreatividade para *Bartonella* sp em paciente brasileira, após retorno da África do Sul. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 43, p. 472-473, 2010.
- LEMOS, F. G. (2007). *Ecologia e comportamento da raposa-do-campo Pseudalopex vetulus e do cachorro-do-mato Cerdocyon thous em áreas de fazendas no bioma Cerrado.*
- Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*,(Carnivora: *Felidae*) in Atlantic rainforest, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 28, 127–132.
- LI, D.-M., HOU, Y., SONG, X.-P., FU, Y.-Q., LI, G.-C., Li, M., EREMEEVA, M. E., WU, H.-X., PANG, B., & YUE, Y.-J. (2015). High prevalence and genetic heterogeneity of rodent-borne *Bartonella* species on Heixiazi Island, China. *Applied and Environmental Microbiology*, 81(23), 7981–7992.
- LIN, E. Y., TSIGRELIS, C., BADDOUR, L. M., LEPIDI, H., ROLAIN, J.-M., PATEL, R., & RAOULT, D. (2010). Candidatus *Bartonella mayotimonensis* and endocarditis.

Emerging Infectious Diseases, 16(3), 500.

M. F. (2010). Bartonelose: análise molecular e sorológica em gatos do Rio de Janeiro–Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 17(1).

MACDONALD, D. W. (1996). Social behaviour of captive bush dogs (*Speothos venaticus*). *Journal of Zoology*, 239(3), 525–543.

MACDOUGALL, S. (2020). Designing wildlife-vehicle conflict observation systems to inform ecology and transportation studies. *Biological Conservation*, 251, 108797.

MAGGI, R. G., RAVERTY, S. A., LESTER, S. J., HUFF, D. G., HAULENA, M., FORD, MAGUIÑA, C., & GOTUZZO, E. (2000). Bartonellosis: new and old. *Infectious Disease Clinics of North America*, 14(1), 1–22.

MAGUIÑA, C., GOTUZZO, E., ALVAREZ, H., CARCELEN, A., IRRIVAREN, J., SOTO, MAGUIÑA, C., GUERRA, H., & VENTOSILLA, P. (2009). Bartonellosis. *Clinics in Dermatology*, 27(3), 271–280.

MAILLARD, R., RIEGEL, P., BARRAT, F., BOUILLIN, C., THIBAUT, D., GANDOIN, C., HALOS, L., DEMANCHE, C., ALLIOT, A., & GUILLOT, J. (2004a). *Bartonella chomelii* sp. nov., isolated from French domestic cattle (*Bos taurus*). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54(1), 215–220.

MAILLARD, R., RIEGEL, P., BARRAT, F., BOUILLIN, C., THIBAUT, D., GANDOIN, C., HALOS, L., DEMANCHE, C., ALLIOT, A., & GUILLOT, J. (2004b). *Bartonella chomelii* sp. nov., isolated from French domestic cattle (*Bos taurus*). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54(1), 215–220.

MCNEE, J. W., & RENSHAW, A. (1916). “Trench fever”: a relapsing fever occurring with the British forces in France. *British Medical Journal*, 1(2876), 225.

MEDIANNIKOV, O., KARKOURI, K. EL, DIATTA, G., ROBERT, C., FOURNIER, P.-E., & RAOULT, D. (2013). Non-contiguous finished genome sequence and description of *Bartonella senegalensis* sp. nov. *Standards in Genomic Sciences*, 8, 279–289.

MEDIANNIKOV, O., KARKOURI, K. EL, ROBERT, C., FOURNIER, P.-E., & RAOULT, D. (2013). Non-contiguous finished genome sequence and description of *Bartonella florenciae* sp. nov. *Standards in Genomic Sciences*, 9, 185–196.

MIOTTO, R. A., CERVINI, M., BEGOTTI, R. A., & GALETTI Jr, P. M. (2012). Monitoring a Puma (*Puma concolor*) Population in a Fragmented Landscape in Southeast Brazil. *Biotropica*. Vol 44. Pgs 98-104.

MOHAMMED, R., MARX, G. E. (2024). Bartonella quintana Infection in Kidney Transplant Recipients from Donor Experiencing Homelessness, United States, 2022. *Emerging Infectious Diseases*, 30(12), 2467–2475. <https://doi.org/10.3201/eid3012.240310>.

MONGRUEL, A. C. B., MWDICI, E. P., CANENA, A., DIAS, C. M., MACHADO, R. Z., & AANDRÉ, M. R. (2023). Molecular evidence of *Bartonella* spp. in wild lowland tapirs (*Tapirus terrestris*), the largest land mammals in Brazil. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 101, 102042. <https://doi.org/10.1016/J.CIMID.2023.102042>.

MULLINS, K. E., HANG, J., JIANG, J., LEGUIA, M., KASPER, M. R., MAGUIÑA, C., JARMAN, R. G., BLAZES, D. L., & RICHARDS, A. L. (2013). Molecular typing of “*Candidatus Bartonella ancashi*,” a new human pathogen causing verruga peruana. *Journal of Clinical Microbiology*, 51(11), 3865–3868.

MULLINS, K. E., HANG, J., JIANG, J., LEGUIA, M., KASPER, M. R., VENTOSILLA, P., MAGUIÑA, C., JARMAN, R. G., BLAZES, D., & RICHARDS, A. L. (2015). Complete Genome Sequence of *Bartonella ancashensis* Strain 20.00, Isolated from the Blood of a Patient with Verruga Peruana. National Library of Medicine. Nov 5;3(6):e01217-15. doi: [10.1128/genomeA.01217-15](https://doi.org/10.1128/genomeA.01217-15)

NETO, A. M., VIOTTO-DE-SOUZA, W., FROMME, L., DOMINGUES, M. G., NICHOLAS, K.B. (1997). GeneDoc: analysis and visualization of genetic variation.

NOGUCHI, H., & BATTISTINI, T. S. (1926a). ETIOLOGY OF OROYA FEVER: I. Cultivation of *Bartonella bacilliformis*. *The Journal of Experimental Medicine*, 43(6), 851–864.

NOGUCHI, H., & BATTISTINI, T. S. (1926b). ETIOLOGY OF OROYA FEVER: I. Cultivation of *Bartonella bacilliformis*. *The Journal of Experimental Medicine*, 43(6), 851–864.

NÚNCIO, M. S., & ALVES, M. J. (2014). *Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores*. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP. OHL, M. E., & SPACH, D. H. (2000). *Bartonella quintana* and urban trench fever.

NUNES, H. M. (2023). Bartonelose: doença de importância para a saúde pública envolvendo a tríade homem-ambiente-animal. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecia Da UNIPAR*, 26(1cont), 1–24.

O'HALLORAN, H. S., KIMBE, M., RIVARD, A. K., & PEARSON, P. A. (1998). Leber's neuroretinitis in a patient with serologic evidence of *Bartonella elizabethae*. *Retina*, 18(3), 276–278. of science and conservation of the jaguar (*Panthera onca*) in Brazil. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC) Revista de La Solcha*, 8(2), 42–72.

OKARO, U., ADDISU, A., CASANAS, B., & ANDERSON, B. (2017). *Bartonella* Species, an Emerging Cause of Blood-Culture-Negative Endocarditis. *Clin Microbiol Rev.* 2017 Jul;30(3):709-746. doi: 10.1128/CMR.00013-17.

OKARO, U., GEORGE, S., & ANDERSON, B. (2021). What is in a cat scratch? Growth of *Bartonella henselae* in a biofilm. *Microorganisms*, 9(4), 835.

OKSI, J., RANTALA, S., KILPINEN, S., SILVENNOINEN, R., VORNANEN, M., VEIKKOLAINEN, V., EEROLA, E., & PULLIAINEN, A. T. (2013). Cat scratch disease caused by *Bartonella grahamii* in an immunocompromised patient. *Journal of Clinical Microbiology*, 51(8), 2781–2784.

OLIVEIRA, J.G. et al. Investigation of *Bartonella* spp. in brazilian mammals with emphasis on rodents and bats from the Atlantic Forest. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 13, p. 80–89, 1 dez. 2020.

OLIVEIRA, T. G. (1999). *Guia de identificação dos felinos brasileiros*. Sociedade de Zoológicos do Brasil.

OLIVEIRA, T. G., TORTATO, M. A., SILVEIRA, L., KASPER, C. B., MAZIM, F. D., LUCHERINI, M., JÁCOMO, A. T., SOARES, J. B. G., MARQUES, R. V., & OSTBERG, Y., Carroll, J. A., PINNE, M., KRUM, J. G., ROSA, P., & BERGSTRÖM, P. R. M., & Cáceres, N. C. (2014). The role of melanism in onchillas on the temporal segregation of nocturnal activity. *Brazilian Journal of Biology*, 74(3 Suppl 1), S142–S145.

PAGOTTO, T. (2023). Análise de ocorrência de animais vivos e mortos na rodovia raposo tavares (sp-270). *escola superior de conservação ambiental e sustentabilidade*.

PAIVA, T. R. P., ANTUNES, A. V., de OLIVEIRA, L. B., da COSTA, B. N., de OLIVEIRA PINTO, F. A. S., CLEVENGER, A. P., & GRILO, C. (2020). Effects of roads on PROGRAMME, U. N. E., & Institute, I. L. R. (2020). Preventing the Next Pandemic: Zoonotic Diseases and how to Break the Chain of Transmission. *UN Environment Programme*. <https://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/32316>.

PERLES, L. et al. Molecular Survey of Hemotropic Mycoplasma spp. and *Bartonella* spp. in Coatis (*Nasua nasua*) from Central-Western Brazil. **Pathogens**, v. 12, n. 4, 1 abr. 2023.

PRUTSKY, G., DOMEQ, J. P., MORI, L., BEBKO, S., MATZUMURA, M., SABOUNI, A., SHAHROUR, A., ERWIN, P. J., BOYCE, T. G., & MONTORI, V. (2013), QUADROS, J. (2006). Ordem carnívora. *Mamíferos Do Brasil*, 437–il. R., CARRASCO, S., MAZET, J., BOULOUIS, H.-J., & MAILLARD, R. (2009). RAMOS, V. A., PESSUTI, C., & CHIRENGATTO, C. (2003). Guia de identificação dos canídeos silvestres brasileiros. *Sorocaba, Joy Joy Studio, Comunicação Ambiental*.

RAMOS-ABRANTES, M. M., da NÓBREGA, A., de ARAÚJO, D. V. F., de SOUZA, J.

G., de LIMA, J. P. R., de ARAÚJO, H. R., LEITE, L. S., & ABRANTES, S. H. F. (2017). Vertebrados silvestres atropelados na rodovia BR-230, Paraíba, Brasil. *Pubvet*, 12, 139.

RAOULT, D. (2004). Recommendations for treatment of human infections caused by *Bartonella* species. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 48(6), 1921– 1933.

RAOULT, D., ROBLOT, F., ROLAIN, J.-M., BESNIER, J.-M., LOULERGUE, J., BASTIDES, F., & CHOUTET, P. (2006). First isolation of *Bartonella alsatica* from a valve of a patient with endocarditis. *Journal of Clinical Microbiology*, 44(1), 278–279.

RASIS, M., RUDOLER, N., SCHWARTZ, D., & GILADI, M. (2014). *Bartonella dromedarii* sp. nov. isolated from domesticated camels (*Camelus dromedarius*) in Israel. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 14(11), 775–782. registro do cachorro-vinagre *Speothos venaticus* (Carnivora, Canidae) para a Mata Atlântica do estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. *Biotemas*, 34(3), 1–6. reproduction of the maned wolf: *Chrysocyon brachyurus* (Illiger)(Carnivora, Canidae) in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12, 627–640.

ROLAIN, J. M., BROUQUI, P., KOEHLER, J. E., MAGUINA, C., DOLAN, M. J., & ROSS, P. I., & JALKOTZY, M. G. (1992). Characteristics of a hunted population of cougars in southwestern Alberta. *The Journal of Wildlife Management*, 417–426.

ROUX, V., EYKYN, S. J., WYLLIE, S., & RAOULT, D. (2000). *Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii* as an agent of afebrile blood culture-negative endocarditis in a human. *Journal of Clinical Microbiology*, 38(4), 1698–1700.

RUAS, J. L. (2005). Caracterização da fauna parasitária do *Pseudalopex gymnocercus* (Graxaim-do-campo) e do *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato) na região do Rio Grande do Sul.

RUIZ, J. (2018). *Bartonella quintana*, past, present, and future of the scourge of World War I. *Apmis*, 126(11), 831–837. S. (2004). Pleiotropic effects of inactivating a carboxyl-terminal protease, CtpA, in *Borrelia burgdorferi*. *Journal of Bacteriology*, 186(7), 2074–2084.

S. L., NIELSEN, O., ROBINSON, J. H., & BREITSCHWERDT, E. B. (2008). *Bartonella henselae* in captive and hunter-harvested beluga (*Delphinapterus leucas*). *Journal of Wildlife Diseases*, 44(4), 871–877.

SAISONKORH, W., ROLAIN, J.-M., SUPUTTAMONGKOL, Y., & RAOULT, D. (2011a). Emerging *Bartonella* in humans and animals in Asia and Australia. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 92(5), 707.

SAISONKORH, W., ROLAIN, J.-M., SUPUTTAMONGKOL, Y., & RAOULT, D. (2011b). Emerging *Bartonella* in humans and animals in Asia and Australia. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 92(5), 707.

SANTOS, A. L. P. G., da ROSA, C. A., & BAGER, A. (2012). Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas. *Revista Biotemas*, 25, 1.

- SANTOS, C. M. (2023). Ocorrência da infecção por *Bartonella* sp. E SATO, S., KABEYA, H., FUJINAGA, Y., INOUE, K., UNE, Y., YOSHIKAWA, Y., & MARUYAMA, S. (2013). *Bartonella jaculi* sp. nov., *Bartonella callosciuri* sp. nov., *Bartonella pachyuromydis* sp. nov. and *Bartonella acomydis* sp. nov., isolated from wild *Rodentia*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 63(Pt_5), 1734–1740.
- SCHULTE FISCHEDICK, F. B., STUCKEY, M. J., AGUILAR-SETIÉN, A., MORENO-SANDOVAL, H., GALVEZ-ROMERO, G., SALAS-ROJAS, M., ARECHIGA-CEBALLOS, N., OVERGAAUW, P. A. M., KASTEN, R. W., & CHOMEL, B. B. (2016). Identification of *Bartonella* Species Isolated from *Rodents* from Yucatan, Mexico, and Isolation of *Bartonella vinsonii* subsp. *yucatanensis* subsp. nov. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 16(10), 636–642. scratch disease Connecticut, 1992–1993. *Journal of Infectious Diseases*, 172(2), 570–573.
- SEILER, A., & HELLDIN, J. O. (2006). Mortality in wildlife due to transportation. In *The ecology of transportation: Managing mobility for the environment* (pp. 165–189). Springer.
- SHI, Y., YANG, J., QI, Y., XU, J., SHI, T., LIU, C., MA, X. (2022). Detection of *Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii* in an HIV patient using metagenomic Next-Generation Sequencing. In *Emerging Microbes and Infections* (Vol. 11, Issue 1, pp. 1764–1767). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/22221751.2022.2094287>.
- SHILLING, F., COLLINSON, W., Bil, M., VERCAYIE, D., Heigl, F., PERKINS, S. E., & SILVA-PEREIRA, J. E., MORO-RIOS, R. F., BILSKI, D. R., & PASSOS, F. C. (2011). SOUZA, A. M., ALMEIDA, D. N. P., GUTERRES, A., GOMES, R., MENDONÇA, A. R., SANTOS, N., MAIA, L. M. P., ROZENTAL, T., ALMEIDA, R., & CERQUEIRA, A. SPACH, D. H., CALLIS, K. P., PAAUW, D. S., HOUZE, Y. B., SCHOENKNECHT, F. D., WELCH, D. F., ROSEN, H., & BRENNER, D. J. (1993). Endocarditis caused by *Rochalimaea quintana* in a patient infected with human immunodeficiency virus. *Journal of Clinical Microbiology*, 31(3), 692–694. species, an emerging cause of blood-culture-negative endocarditis. *Clinical Microbiology Reviews*, 30(3), 709–746.
- Stedile, S. T., VIEIRA, T. S. W. J., & SOUSA, M. G. (2021). Espessamento miocárdico transitório em gato positivo para *Bartonella* spp.: Relato de Caso. *Pubvet*, 15, 188.
- SUNQUIST, F., & SUNQUIST, M. (2020). *The Wild Cat Book: Everything you ever wanted to know about cats*. University of Chicago Press.
- SUNQUIST, M. (2010). Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland neotropics. *Biology and Conservation of Wild Felids*, 559–580. terrestrial vertebrate species in Latin America. *Environmental Impact Assessment Review*, 81, 106337.

THOMPSON, J. D., GIBSON, T. J., PLEWNIAK, F., JEANMOUGIN, F., & HIGGINS, Treatment outcomes of human bartonellosis: a systematic review and meta- analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 17(10), e811–e819.

TROMBULAK, S. C., & FRISSELL, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14(1), 18–30.

Unify the Bartonellaceae from the Order Rickettsiales. In *INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMATIC BACTERIOLOGY* (Vol. 43, Issue 4).

VEIKKOLAINEN, V., VESTERINEN, E. J., LILLEY, T. M., & PULLIAINEN, A. T. (2014). Bats as reservoir hosts of human bacterial pathogen, *Bartonella mayotimonensis*. *Emerging Infectious Diseases*, 20(6), 960.

WELCH, D. F., CARROLL, K. C., HOFMEISTER, E. K., PERSING, D. H., ROBISON, D. A., STEIGERWALT, A. G., & BRENNER, D. J. (1999). Isolation of a new subspecies, *Bartonella vinsonii* subsp. *arupensis*, from a cattle rancher: identity with isolates found in conjunction with *Borrelia burgdorferi* and *Babesia microti* among naturally infected mice. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(8), 2598–2601.

ANEXO

**TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS**

Pelo presente termo, eu, Dra. Fernanda Delborgo Abra, sócia na empresa de consultoria ambiental ViaFAUNA, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado **“DETECÇÃO MOLECULAR DE *Bartonella* spp. EM CANÍDEOS E FELÍDEOS SILVESTRES ATROPELADOS EM RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.”**, sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), amostras de tecido de 27 canídeos (*Cerdocyon thous* (17 indivíduos), *Lycalopex* sp. (1 indivíduo), *Lycalopex vetulus* (4 indivíduos), e *Chrysocyon brachyurus* (2 indivíduos)) e 6 felídeos (*Herpailurus yagouaroundi* (1 indivíduo), *Puma concolor* (2 indivíduos), *Leopardus pardalis* (1 indivíduo) e *Leopardus guttulus* (2 indivíduos)).

As amostras foram entregues acondicionadas em tubos *ependorf* de 2 ml, acompanhadas dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 30 de dezembro de 2024.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Fernanda Delborgo Abra", is written over a horizontal line.

Dra. Fernanda Delborgo Abra
Bióloga Responsável
ViaFAUNA Estudos Ambientais Ltda
CNPJ: 20.765.263/0001-07