

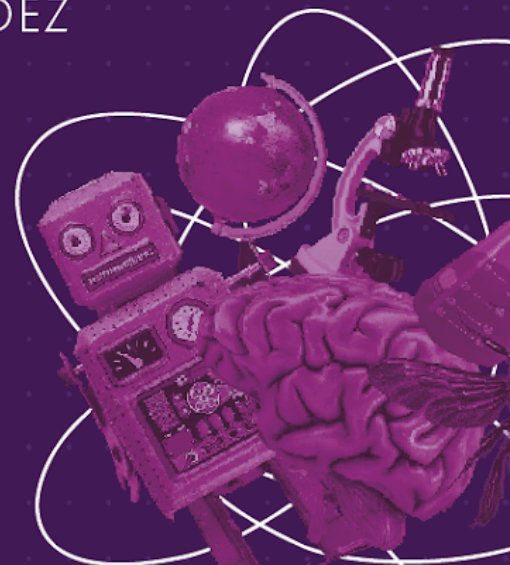
INVESTIGAÇÃO ECO EPIDEMIOLÓGICA DA FAUNA DE POTENCIAIS RESERVATÓRIOS E VETORES DE FEBRE MACULOSA NO DISTRITO FEDERAL

Professor orientador: Lucas Edel Donato

Alunos: Isabelle de Freitas Sousa e Guilherme Rodrigues Diniz

PROGRAMA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
PIC/CEUB

RELATÓRIOS DE PESQUISA
VOLUME 10 Nº 1- JAN/DEZ
2024



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ISABELLE DE FREITAS SOUSA
GUILHERME RODRIGUES DINIZ

**INVESTIGAÇÃO ECO EPIDEMIOLÓGICA DA FAUNA DE POTENCIAIS
RESERVATÓRIOS E VETORES DE FEBRE MACULOSA NO DISTRITO FEDERAL**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pesquisa e Extensão.

Orientação: Lucas Edel Donato

BRASÍLIA

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, pelo amor, incentivo e compreensão em todos os momentos, e aos meus amigos, pela amizade, apoio e palavras de encorajamento que tornaram esta jornada mais leve e significativa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, saúde e discernimento para enfrentar todos os desafios ao longo deste projeto.

Ao Prof. Dr. Lucas Edel Donato, médico-veterinário meu orientador nesta iniciação científica, registro minha profunda gratidão por sua orientação constante, paciência, incentivo e comprometimento desde a elaboração do pré-projeto até a finalização deste relatório. Sua condução atenciosa foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao meu colega e parceiro de projeto, Guilherme Rodrigues Diniz, coautor deste trabalho, agradeço imensamente pela parceria sólida e dedicação ao longo de todas as etapas da pesquisa. Desde o início, contribuindo ativamente nas coletas, identificações, organização dos dados e demais atividades que fizeram parte deste estudo. Sua presença constante e colaboração foram fundamentais para o êxito deste trabalho e de tantos outros projetos que realizamos juntos.

Agradeço também ao colega Philippe Henri Bomfim Souza Trumeau, que, mesmo atuando de forma voluntária, demonstrou empenho e comprometimento exemplar. Sua participação nas coletas de carrapatos, nos processos de identificação e na construção deste relatório foi de grande relevância para o desenvolvimento da pesquisa, e sua colaboração sempre esteve à disposição, mesmo sem qualquer vínculo formal no início do projeto.

Registro meus agradecimentos à Dra. Ana Carolina Mota de Faria, médica-veterinária, que atua no programa de febre maculosa do Ministério da Saúde, aos biólogos Anderson de Moraes Leocádio e Israel Martins Moreira, da Diretoria de Vigilância Ambiental em Saúde (DIVAL/Zoonoses – Brasília), juntamente com toda sua equipe, agradeço pelo suporte técnico, pela disponibilidade e pela colaboração no fornecimento de materiais e o incentivo prestado durante a execução do projeto especialmente atividades realizadas em campo.

Por fim, agradeço de forma especial ao Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Rickettsioses da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz/RJ), por nos receber com grande acolhimento e por permitir o acompanhamento de sua rotina laboratorial. Estendo minha gratidão à equipe do laboratório, especialmente a Gilberto Gazeta, Mariana Guimarães e Ana Beatriz Borsoi, que nos orientaram com paciência e atenção durante todo o período de imersão, além de nos ajudarem com a consolidação dos resultados desta pesquisa.

RESUMO

A febre maculosa é uma zoonose causada por bactérias do gênero *Rickettsia*, transmitida principalmente por carrapatos do gênero *Amblyomma*. No Brasil, destacam-se como vetores *Amblyomma sculptum*, *A. aureolatum* e *A. ovale*. Este estudo teve como objetivo investigar a ocorrência de carrapatos potencialmente vetores da doença em quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) do Distrito Federal, nas regiões administrativas de Samambaia, São Sebastião, Sobradinho e Santa Maria, entre outubro de 2024 e fevereiro de 2025. As coletas, realizadas por meio das técnicas de pano de arrasto e armadilhas de gelo seco (Co²), seguiram protocolos padronizados e medidas rigorosas de biossegurança. As amostras coletadas foram enviadas ao Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses, da Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, onde foram submetidas a identificação por taxonomia e análise molecular para pesquisa de *Rickettsias spp.* Foram identificados 142 espécimes de carrapatos, sendo uma positiva para *Rickettsia spp.*, proveniente de *Amblyomma dubitatum* da ETE de Sobradinho. O sequenciamento da amostra segue em andamento para caracterização da espécie de *Rickettsia*. Ainda que essa espécie não apresentem importância médica para transmissão de febre maculosa no Brasil, os achados deste estudo reforçam a importância continuada da vigilância entomológica e da identificação e análise dos potenciais vetores para a prevenção e controle da febre maculosa em áreas de infestação de carrapatos ou com evidências sugestiva para a ocorrência de casos da doença.

Palavras-chave: carrapatos; Distrito Federal; febre maculosa; *Rickettsia*; Vigilância entomológica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pano de arrasto	Figura 2. Armadilha de gelo seco	17
Figuras 3 e 4. Registros das coletas dos carrapatos (atividades a campo)		18
Figura 5. Quantidade total de carrapatos coletados por estação de tratamento de esgoto		19
Figura 6. Presença de fauna silvestre (capivara) na ETE Samambaia		20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas geográficas, período de coleta, temperatura, umidade e altitude média e espécies encontradas nas quatro Estações de Tratamento de Esgoto visitadas	15
Tabela 2 - Resumo das coletas de carrapatos realizadas nas ETEs do Distrito Federal (Julho de 2024 a Março de 2025)	20
Tabela 3 – Distribuição das amostras de carrapatos coletadas nas quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) do Distrito Federal, número de amostras analisadas e espécies identificadas	22

SUMÁRIO

1 Introdução	8
1.1 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
2 Fundamentação teórica	11
2.1 Relação da fauna com agente etiológico	11
2.2 Aspecto epidemiológico da febre maculosa no Brasil	12
3 Método	15
3.1 Tipo de pesquisa e abordagem	15
3.2 Caracterização do local de pesquisa	15
3.3 Objeto de estudo	16
3.4 Delimitação e universo da amostra	16
3.5 Instrumento de coleta ou de geração de dados	16
3.6 Procedimentos metodológicos	17
4 Resultados e discussão	19
4.1 Análise de dados coletados	21
4.2 Discussão dos resultados em relação à literatura	22
5 Considerações finais	25
REFERÊNCIAS	27

1 Introdução

A febre maculosa (FM) é uma zoonose causada por bactérias do gênero *Rickettsia*, transmitida pela picada de carrapatos infectados do gênero *Amblyomma*. Trata-se de uma doença febril aguda, que pode levar a quadros leves até quadros graves, com alta taxa de letalidade (FANG; BLANTON; WALKER, 2017).

Com destaque para *R. rickettsii*, o agente etiológico mais patogênico e que causa a febre maculosa (FM) associado a casos graves em humanos (ARAÚJO *et al.*, 2016). No Brasil, as principais espécies envolvidas na transmissão da doença são *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma aureolatum*, que atuam como vetores naturais das bactérias do grupo *Rickettsia* da febre maculosa (GRFM) (SZABÓ; PINTER; LABRUNA, 2013).

No Distrito Federal (DF), até o presente momento, a FM é considerada uma doença não endêmica, uma vez que não há registros de casos humanos confirmados (BRASIL, 2023) nem detecção de *Rickettsias* patogênicas em carrapatos ou hospedeiros silvestres examinados na região (IBRAM, 2022). Estudos ecoepidemiológicos conduzidos com capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e carrapatos do gênero *Amblyomma*, predominantes em áreas de lazer e margens de lagos, indicaram ausência de infecção por *R. rickettsii*, embora tenham identificado sororreatividade para *Rickettsia spp.*, sobretudo para *R. bellii* e, em menor proporção, *R. parkeri*, além de registros de parasitismo humano por carrapatos (QUADROS *et al.*, 2021). Apesar dessa configuração, a proximidade geográfica com áreas endêmicas do estado de Goiás, aliada à presença de hospedeiros e vetores de importância no ciclo de transmissão, reforça a necessidade de vigilância contínua, especialmente em zonas periurbanas próximas a corpos d'água. A área de estudo desta pesquisa compreende quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) no DF: Samambaia, São Sebastião, Sobradinho e Santa Maria. Essas localidades foram selecionadas pela presença de vegetação preservada, proximidade com lagoas de tratamento, presença de animais silvestres e de pessoas que informaram serem parasitadas por carrapatos com certa

frequência, o que indica a necessidade de classificação de áreas para a doença, conforme preconiza o Ministério da Saúde (BRASIL, 2023).

O projeto foi desenvolvido entre julho de 2024 e julho de 2025, sob orientação do Dr. Lucas Edel Donato com apoio do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB) e da Diretoria de Vigilância Ambiental em Saúde (SES/DF). Diante disso, a presente pesquisa busca contribuir com o conhecimento eco epidemiológico sobre a febre maculosa no DF, auxiliando nas estratégias de vigilância e prevenção, especialmente em áreas ainda não endêmicas, mas com potencial de risco identificado.

1.1 Objetivos

Este estudo teve como objetivo investigar a presença da fauna de carrapatos potencialmente vetores da FM em áreas estratégicas do DF, com foco em quatro ETES. A pesquisa buscou compreender o risco ecoepidemiológico nessas áreas, contribuindo com informações relevantes para ações futuras de vigilância e prevenção da doença.

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a ocorrência de carrapatos potencialmente vetores de *Rickettsia spp.* em áreas de ETES no DF, analisando fatores ambientais e da fauna além de classificar as áreas de estudo através das diretrizes nacionais do programa de FM.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar coletas de carrapatos em quatro ETES do DF utilizando armadilhas do tipo arrasto de flanela e CO₂ (gelo seco);
- Identificar os carrapatos coletados por meio de chave taxonômica e análise molecular por PCR;
- Avaliar variáveis ambientais quanto a clima, umidade e vegetação, relacionadas à ocorrência dos vetores;

- Contribuir para o mapeamento e monitoramento de áreas de risco para febre maculosa no DF, de acordo com as diretrizes técnicas vigentes

2 Fundamentação teórica

2.1 Relação da fauna com agente etiológico

A epidemiologia da FM está indissociavelmente ligada à fauna circundante, uma relação complexa que define os padrões de transmissão e o risco para as populações humanas. Os animais atuam como peças centrais neste sistema ecológico, funcionando como hospedeiros para os carrapatos vetores (ARAÚJO; NAVARRO; CARDOSO, 2016). Compreender esta interação é, portanto, fundamental para desvendar por que a FM persiste como um desafio de saúde pública de alta letalidade no país (BARROS E SILVA, 2014).

O modelo de transmissão clássico, especialmente em áreas rurais, depende de vertebrados de médio e grande porte. Espécies como cavalos e, notadamente, capivaras, são os principais hospedeiros para o “carrapato-estrela” (*A. sculptum cajennense*), sendo as capivaras também considerada como um hospedeiro amplificador da doença (DEL FIOLE *et al*, 2010). Estes animais, ao sustentarem altas populações de carrapatos em pastagens e matas ciliares, criam zonas de risco elevado para locais em zonas rurais e pessoas em atividades de lazer, que constituem um perfil demográfico prevalente da doença. A presença destes hospedeiros é, portanto, um fator determinante na endemicidade da FM em vastas porções do território (BARROS E SILVA, 2014).

Enquanto a fauna silvestre sustenta o ciclo em seu habitat, os animais domésticos funcionam como uma ponte crítica entre o ambiente de risco e o espaço humano. Cães e gatos, em particular, figuram com destaque nesta dinâmica. Um estudo nacional revelou que o contato com estes animais foi relatado por 45,77% dos pacientes com FM, um percentual superior ao de qualquer animal silvestre. Esta conexão transforma o ambiente peridomiciliar em uma fronteira de transmissão, o que eleva a vulnerabilidade de todos os moradores, inclusive crianças (ARAÚJO; NAVARRO; CARDOSO, 2016).

Contudo, uma análise mais aprofundada dos dados revela a inadequação de um modelo ecológico único para a FM e questiona a centralidade universal da capivara. O cenário epidemiológico de São Paulo é o exemplo mais claro desta complexidade. Enquanto a doença no interior do estado segue o padrão clássico, com forte associação entre a presença de capivaras e a transmissão pelo *A. sculptum*, um ciclo distinto e ainda mais letal (63,0%) ocorre na Região Metropolitana. Ali, a transmissão pelo carrapato *A. aureolatum* acontece sem qualquer participação de capivaras, e o cão com acesso a regiões, especialmente de fragmentos de Mata Atlântica, é associado como o principal hospedeiro. Este fato demonstra, inequivocamente, que diferentes teias ecológicas sustentam a doença no país e que atribuir o risco de FM, seja por FM ou FMRP, exclusivamente à presença de capivaras é uma simplificação perigosa que pode levar a falhas na vigilância e no controle (SPINOZA; LEITE, 2023).

2.2 Aspecto epidemiológico da febre maculosa no Brasil

A FM representa um paradoxo para a saúde pública: uma doença de incidência relativamente baixa que, no entanto, exibe taxas de letalidade alarmantemente elevadas, associado aos casos de FM, superando 28% em nível nacional e ultrapassando 60% em regiões específicas do Sudeste (SPINOZA; LEITE, 2023). A compreensão deste agravo exige, portanto, uma análise que transcenda a abordagem clínica tradicional e investigue as falhas sistêmicas que perpetuam seu desfecho fatal (BARROS E SILVA, 2014).

Uma análise aprofundada dos dados epidemiológicos do estado de São Paulo desconstrói a noção de que a FM é uma entidade monolítica. Na realidade, coexistem ao menos três cenários epidemiológicos distintos. No interior, a *Rickettsia rickettsii*, transmitida pelo carrapato *Amblyomma sculptum* e associada à presença de capivaras, apresenta uma letalidade de 57% e acomete principalmente homens em idade produtiva. Na Região Metropolitana de São Paulo, o mesmo agente, porém veiculado pelo *A. aureolatum* em um ciclo peri-domiciliar, exibe uma letalidade ainda maior, de 63%. Em contraste, no litoral, a *Rickettsia parkeri*, transmitida pelo *A. ovale*, causa uma forma branda da doença, sem registro de óbitos. Essa heterogeneidade regional

demonstra que estratégias de vigilância e controle uniformes são insuficientes e potencialmente ineficazes (SPINOZA; LEITE, 2023).

A precocidade na administração do antibiótico específico determina uma maior probabilidade de sucesso no tratamento. O atraso no diagnóstico e, conseqüentemente, no início da terapia são os principais fatores associados ao aumento da morbimortalidade. O tratamento inadequado pode levar o paciente ao óbito em até 24 horas. As taxas de fatalidade aumentam significativamente quando a terapia é iniciada tardiamente, passando de 5-10% (início nos primeiros 5 dias) para 40-50% (início entre o 8º e 9º dia de doença). A recomendação é iniciar o uso de doxiciclina imediatamente com base na suspeita clínica, sem aguardar a confirmação por exames laboratoriais. Esta abordagem rápida é o fator mais importante para garantir a recuperação do paciente e evitar a evolução para formas graves da doença (LEITE, 2023).

Essa complexidade epidemiológica alimenta uma cascata de falhas que culmina na alta mortalidade. O processo se inicia com um quadro clínico inicial inespecífico, com febre, cefaleia e mialgia, que se confunde com arboviroses endêmicas como a dengue (ARAÚJO; NAVARRO; CARDOSO, 2016). Essa semelhança atrasa a suspeita clínica, um tempo precioso perdido. A ausência de um teste diagnóstico rápido agrava o problema, pois a confirmação sorológica, padrão-ouro, só se torna positiva tardiamente na evolução da doença, entre o 7º e o 10º dia, quando a janela terapêutica para evitar desfechos graves já pode ter se fechado (DEL FIOLE *et al*, 2010).

Finalmente, a análise da FM deve incorporar uma perspectiva socioecológica. A crescente ocorrência da doença em áreas peri-urbanas, como observado na região metropolitana de São Paulo, reflete processos de degradação ambiental e expansão urbana desordenada que dissolvem as fronteiras entre os ecossistemas silvestres e os assentamentos humanos (SPINOZA; LEITE, 2023).

A predominância de casos em homens em idade produtiva e em áreas rurais aponta para vulnerabilidades ocupacionais e sociais que demandam políticas de prevenção focadas, que vão além de alertas genéricos e considerem as práticas de trabalho e lazer dessas populações. Combater a FM exige, portanto, uma abordagem

integrada que articule vigilância epidemiológica e laboratorial, manejo clínico, política farmacêutica e gestão ambiental e territorial (DEL FIOLE *et al*, 2010).

3 Método

3.1 Tipo de pesquisa e abordagem

Trata-se de um estudo epidemiológico analítico, observacional, de caráter ecológico. O objetivo foi investigar a presença de carrapatos vetores da febre maculosa em quatro ETE's localizadas no DF.

3.2 Caracterização do local de pesquisa

A pesquisa foi realizada em quatro ETEs do DF. Em cada estação, foram definidos pontos fixos para coleta, variando entre cinco e seis pontos, dependendo das características do local.

Tabela 1 - Coordenadas geográficas, período de coleta, temperatura, umidade e altitude média e espécimes encontradas nas quatro Estações de Tratamento de Esgoto visitadas.

ETE	Latitude / Longitude (média)	Período de coleta	Temperatura média (°C)	Umidade média (%)	Altitude média (m)	Espécies identificadas
Samambaiá	S15°51'55" / W48°09'15"	02/10/2024 a 29/01/2025	26.2	59.7	1023	Amblyomma sculptum, Amblyomma dubitatum, Rhipicephalus sanguineus (linnaei)
Santa Maria	S15°54'07" / W47°44'45"	16/10/2024 a 05/02/2025	24.7	72.4	901	Amblyomma sculptum
São Sebastião	S15°39'40" / W47°48'43"	30/10/2024 a 12/02/2025	24	75	1038	Amblyomma sculptum, Rhipicephalus microplus
Sobradinho	S16°02'01" / W48°02'55"	27/11/2024 a 12/02/2025	22.7	74.4	1110	Amblyomma sculptum, Amblyomma dubitatum

Fonte: Autoria própria, 2025.

3.3 Objeto de estudo

O objeto de estudo foram os carrapatos coletados nos diferentes pontos das quatro ETEs, com o intuito de analisar a possível presença de *Rickettsia spp.* e classificar as áreas de acordo com as diretrizes nacionais do programa de FM.

3.4 Delimitação e universo da amostra

Foram realizadas três visitas a cada ETE, totalizando 12 visitas no período de 02 de outubro de 2024 a 12 de fevereiro de 2025. Em cada visita, foram coletados carrapatos nos mesmos pontos fixos previamente determinados. A amostra correspondeu a todos os carrapatos capturados durante o período, sem exclusão por estágio de desenvolvimento ou espécie.

3.5 Instrumento de coleta ou de geração de dados

As coletas foram realizadas utilizando duas técnicas: Pano de arrasto: pano branco de 1 x 1,5 m arrastado sobre a vegetação para captura de carrapatos (como visto na figura 1) e armadilha com gelo seco: colocação de gelo seco sobre pano branco de 1 m², aproveitando o CO₂ liberado para atrair os carrapatos (visto na figura 2).

Foram realizados três ciclos de coletas em cada estação, utilizando armadilhas do tipo arrasto de flanela e armadilhas de CO₂ (gelo seco), conforme as recomendações da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN, 2004) e do Ministério da Saúde (BRASIL, 2023). Parte das amostras foi encaminhada ao Laboratório de Referência Nacional em Riquetsias (LIRN), na Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro,, onde foram submetidas a taxonomia e passaram por análises moleculares por meio da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).



Figura 1. Pano de arrasto
Fonte: Autoria Própria, 2025.



Figura 2. Armadilha de gelo seco
Fonte: Autoria Própria, 2025.

Em cada ponto, foram registrados: data, horário, metodologia aplicada, latitude, longitude, temperatura, sensação térmica, umidade relativa do ar, índice UV, velocidade do vento, altitude, pressão atmosférica e número de carrapatos coletados.

3.6 Procedimentos metodológicos

Planejamento e definição dos pontos fixos de coleta em cada ETE: Visitas bimestrais (três por ETE) para captura dos carrapatos, sempre nos mesmos pontos; coleta dos dados ambientais imediatamente após a instalação das armadilhas; Aguardar 15 minutos após a instalação da armadilha para, então, recolher os carrapatos; Acondicionamento dos carrapatos em frascos com álcool isopropílico devidamente identificados; Preenchimento das fichas *Research Electronic Data Capture* com todos os dados coletados; Envio do material e das fichas para a Fiocruz-RJ para realização da reação em cadeia da polimerase (PCR) para detecção de *Rickettsia spp.*

Durante todas as atividades de campo, a equipe utilizou Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (conforme figuras 3 e 4) específicos para manejo de vetores, incluindo macacões descartáveis brancos com capuz, luvas, botas de borracha e fitas adesivas para vedação das junções entre luvas e macacões, bem como entre botas e

macacões, a fim de evitar contato direto com os carrapatos e reduzir o risco de exposição aos carrapatos.



Figuras 3 e 4. Registros das coletas dos carrapatos (atividades a campo).

4 Resultados e discussão

Durante as atividades de campo realizadas entre novembro de 2024 e março de 2025, foram coletados carrapatos em diferentes pontos das quatro Estações de Tratamento de Esgoto selecionadas. A seguir, apresenta-se o resumo das coletas por estação e ponto de coleta:

- ETE Santa Maria: registrou apenas 1 exemplar de carrapato, coletado durante a terceira visita, no ponto 4.
- ETE Samambaia: totalizou 12 carrapatos coletados, sendo 2 no ponto 3, 9 no ponto 5 e 1 no ponto 6.
- ETE São Sebastião: apresentou um total de 52 carrapatos, distribuídos em 4 no ponto 1, 8 no ponto 3 e 40 no ponto 6.
- ETE Sobradinho: foi a estação com maior diversidade e número de pontos positivos, totalizando 119 carrapatos coletados: 41 no ponto 1, 27 no ponto 2, 18 no ponto 3, 31 no ponto 4 e 2 no ponto 5

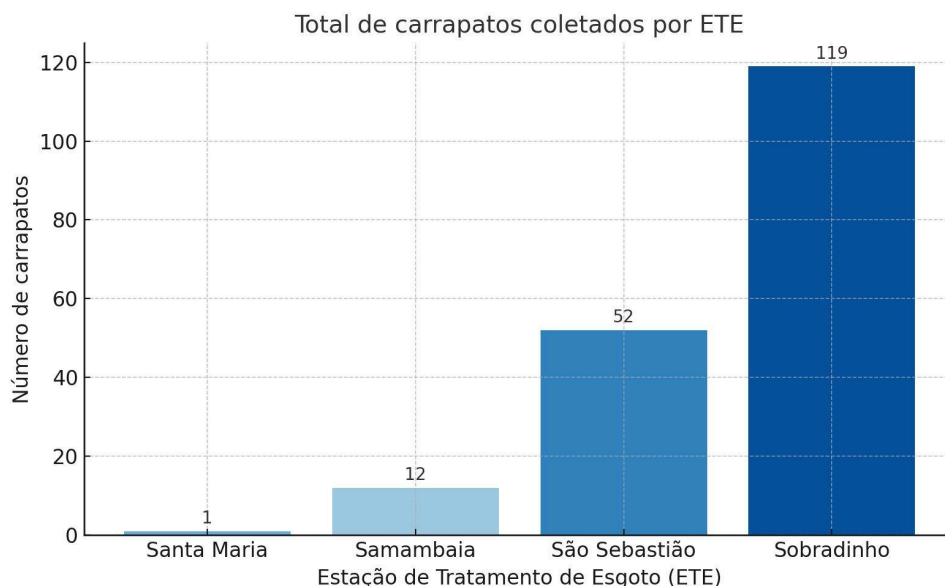


Figura 5. Quantidade total de carrapatos coletados por estação de tratamento de esgoto
Fonte: Autoria própria, 2025.

Apesar da ETE Sobradinho ter apresentado o maior número de carrapatos coletados, chama atenção o elevado número de espécimes registrados na ETE São Sebastião, especialmente no ponto 6, que concentrou 40 espécimes em uma única visita. A presença significativa de fauna silvestre, como capivaras (figura 6) e cavalos, aliada às condições ambientais favoráveis como oferta de alimento para estes hospedeiros, pode contribuir para a manutenção de populações de carrapatos vetores e, potencialmente, para a disseminação de agentes transmitidos por estes carrapatos.

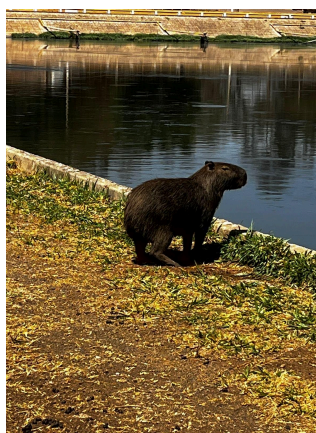


Figura 6. Presença de fauna silvestre (capivara) na ETE Samambaia
 Fonte: Autoria própria, 2025.

A baixa ocorrência de carrapatos na ETE Santa Maria pode estar relacionada a fatores ambientais menos favoráveis, como menor cobertura vegetal, pouca presença de fauna hospedeira ou influência de microclima local. Estes dados reforçam a importância da vigilância entomológica localizada e contínua, especialmente em áreas com histórico ou risco potencial para zoonoses como a febre maculosa.

Tabela 2 - Resumo das coletas de carrapatos realizadas nas ETEs do Distrito Federal (Julho de 2024 a Março de 2025)

Estação (ETE)	Data de coleta	Ciclo	Armadilha	Exemplares de carrapatos	Clima/Ambiente
Samambaia	02/10/2024	1	Gelo Seco	1	28°C / 29% UR
Samambaia	11/12/2024	2	Gelo Seco	9	27°C / 67% UR
Samambaia	29/01/2025	3	Gelo Seco	2	23°C / 84% UR

São Sebastião	16/10/2024	1	Arrasto	9	25°C / 70% UR
São Sebastião	16/01/2025	2	Arrasto/Gelo Seco	6	23°C / 85% UR
São Sebastião	05/02/2025	3	Gelo Seco	37	26°C / 56% UR
Sobradinho	30/10/2024	1	Gelo Seco	20	23°C / 74% UR
Sobradinho	22/01/2025	2	Gelo Seco	47	25°C / 80% UR
Sobradinho	12/02/2025	3	Gelo Seco	52	23,9°C / 71% UR
Santa Maria	27/11/2024	1	Gelo Seco	0	20°C / 83% UR
Santa Maria	24/01/2025	2	Gelo Seco	0	24°C / 69% UR
Santa Maria	12/02/2025	3	Gelo Seco	1	24°C / 68% UR

* UR: Umidade Relativa

Fonte: Autoria própria, 2025.

Nas ETE's investigadas, observou-se a presença frequente de cães, gatos, capivaras, cavalos e outros animais circulando livremente nas áreas externas e, em alguns casos, adentrando o interior das unidades. Essa realidade reforça a vulnerabilidade já descrita na literatura, pois tais animais podem atuar como hospedeiros, transportando carrapatos potencialmente infectados para áreas de circulação humana. O risco se estende tanto à comunidade circunvizinha, que pode manter contato com esses animais no entorno, quanto aos funcionários locais, que permanecem longos períodos expostos no ambiente ocupacional.

4.1 Análise de dados coletados

Foram analisados, 24 carrapatos coletados em quatro Estações de Tratamento de Esgoto do Distrito Federal: Samambaia, Santa Maria, São Sebastião e Sobradinho. Os exemplares foram submetidos à identificação (taxonomia) e posterior análise molecular no LIRN da Fiocruz-RJ, seguindo o protocolo do Procedimento Operacional Padrão (LIRN 017).

Tabela 3 – Distribuição das amostras de carrapatos coletadas nas quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) do Distrito Federal, número de amostras analisadas e espécies identificadas.

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	Nº de Amostras Analisadas	Espécies Identificadas
Samambaia	6	Amblyomma sculptum, Amblyomma dubitatum, Rhipicephalus sanguineus (linnaei)
Santa Maria	1	Amblyomma sculptum
São Sebastião	5	Amblyomma sculptum, Rhipicephalus microplus
Sobradinho	12	Amblyomma sculptum, Amblyomma dubitatum

Fonte: Autoria própria, 2025.

As amostras foram submetidas à técnica de PCR para detecção de material genético de bactérias do gênero *Rickettsia spp.* Das 24 amostras analisadas, 23 apresentaram resultado negativo para a presença de DNA de *Rickettsia spp.* Entretanto, uma amostra coletada na ETE Sobradinho, durante a terceira visita ao ponto 1, realizada em 12 de fevereiro de 2025, às 10h14, com temperatura ambiente de 29 °C, e coleta realizada por meio de armadilha com gelo seco, apresentou resultado positivo para material genético do gênero *Rickettsia*, detectado em um exemplar da espécie *A. dubitatum*.

4.2 Discussão dos resultados em relação à literatura

Os achados deste estudo com alta abundância de carrapatos em Sobradinho, intermediária em São Sebastião e baixa em Santa Maria, com um registro molecular positivo para *Rickettsia spp.* em *A. dubitatum*, são coerentes com o que a literatura descreve para cenários periurbanos e áreas com presença de fauna silvestre no Brasil Central e Sudeste. A distribuição e a dinâmica sazonal de carrapatos do gênero *Amblyomma* são fortemente moduladas por variáveis microclimáticas (temperatura, umidade, cobertura vegetal) e disponibilidade de hospedeiros silvestres e domésticos, o que explica heterogeneidade entre estações de tratamento e entre pontos de coleta numa mesma estação (SZABÓ; PINTER; LABRUNA, 2013). Estudos reforçam que

variações ambientais e no uso do solo explicam concentrações localizadas de maiores achados, como observado nos pontos de Sobradinho e no ponto 6 de São Sebastião (SOARES *et al.*, 2012; KRAWCZAK *et al.*, 2016).

A detecção de DNA de *Rickettsia* em *A. dubitatum* em Sobradinho é consistente com relatos de elevada frequência de *R. amblyommatis*, espécie do grupo da febre maculosa de patogenicidade ainda debatida, frequentemente encontrada em *A. dubitatum* no Brasil e com relatos também no DF. A presença de *R. amblyommatis* pode interferir em testes sorológicos por reações cruzadas e possivelmente modular a competência vetorial de populações de carrapatos (SZABÓ; PINTER; LABRUNA, 2013; SOARES *et al.*, 2012). Embora o risco clínico imediato de formas graves não se infira de um achado positivo em *A. dubitatum*, o resultado sinaliza circulação de *Rickettsias* no ambiente e justifica a continuidade da vigilância. A confirmação por sequenciamento, em andamento, é essencial para a interpretação do risco local (ARAÚJO; NAVARRO; CARDOSO, 2016).

Trabalhos similares mostram que, mesmo em áreas com presença de vetores como *Amblyomma* e hospedeiros próximos ao homem, a taxa de infecção por *R. rickettsii* em carrapatos é baixa. Estudos em Minas Gerais revelaram baixa detecção por PCR em populações de carrapatos e outros hospedeiros (CARDOSO *et al.*, 2006). Em São Paulo, sorologias indicaram que a exposição humana e animal a *Rickettsia spp.* permanece limitada (HORTA *et al.*, 2004). No Oeste da Amazônia, embora as *Rickettsias* comumente encontradas em carrapatos, sejam a *R. bellii* e *R. amblyommii*, sem patogenicidade conhecidas, as taxas de infecção também são baixas (LABRUNA *et al.*, 2004).

Ademais, em um estudo no Distrito Federal, PCR em ectoparasitas de cães não revelou infecção significativa por *Rickettsia* (MORAIS *et al.*, 2015), corroborando a observação de baixa taxa de infecção de 0,68% (1/145) dos carrapatos coletados neste presente estudo.

Apesar dessa baixa detecção, a identificação de carrapatos do gênero *Amblyomma* nas áreas avaliadas é, segundo os critérios de classificação do Ministério da Saúde, suficiente para que sejam consideradas áreas infestadas por vetores, independentemente da confirmação laboratorial da presença do agente etiológico

(BRASIL, 2023). Essa constatação reforça a importância da vigilância entomológica contínua, especialmente em regiões onde há registro da fauna vetorial associada ao Nota Técnica nº 41/2023-CGZV/DEDT/SVSA/MSciclo de transmissão da doença. Recomenda-se, ainda, que estudos adicionais sejam realizados, conforme preconiza a Nota Técnica nº 41/2023-CGZV/DEDT/SVSA/MS incluindo a coleta de amostras sorológicas de hospedeiros presentes nessas áreas, como capivaras, equídeos e cães, a fim de avaliar a possível circulação de *Rickettsias* no ambiente e subsidiar ações de prevenção e controle.

A metodologia empregada (pano de arrasto e armadilha com gelo seco/CO₂, visitas seriadas, registro padronizado de variáveis ambientais e envio para PCR) está alinhada com recomendações nacionais para vigilância acarológica e investigação de focos (SUCEN, 2004; BRASIL, 2023). Para consolidar tendências temporais e avaliar sazonalidade, a literatura recomenda séries mais longas (mínimo 12 meses) e repetição padronizada nos mesmos pontos (SZABÓ; PINTER; LABRUNA, 2013), o que pode ser incorporado em próximas etapas.

Por fim, os resultados locais dialogam com a abordagem de Saúde Única para riquetsioses no Brasil, integrando ambiente, animais e pessoas, com vigilância de vetores, monitoramento de hospedeiros e educação em saúde direcionada a populações expostas e equipes assistenciais. Essa integração, associada à capacidade laboratorial para confirmação molecular e sorológica, é apontada como caminho para reduzir a morbimortalidade, especialmente onde *R. rickettsii* circula (SPINOLA; LEITE, 2023; DEL FIOLE *et al.*, 2010).

5 Considerações finais

O presente estudo evidenciou a presença de carrapatos potencialmente vetores da FM em todas as áreas monitoradas, com destaque para a ETE Sobradinho, que apresentou maior número de espécimes e um carrapato positivo para *Rickettsia spp.* A detecção de material genético do gênero, ainda que em uma única amostra, assim como a infestação das demais áreas por carrapatos, reforça a necessidade de vigilância contínua e direcionada, sobretudo em ambientes que reúnem condições ambientais favoráveis e alta presença de fauna hospedeira.

As observações de campo revelaram a circulação frequente de animais silvestres e domésticos, como capivaras, cavalos, cães e gatos, no interior e no entorno das estações, cenário que potencializa a interface entre os ciclos silvestre e urbano da doença. Essa situação amplia o risco tanto para a comunidade circunvizinha quanto para os trabalhadores da CAESB, configurando um importante ponto de atenção para ações preventivas e protocolos de biossegurança.

As recomendações para áreas infestadas segundo a Nota Técnica nº 41/2023 do Ministério da Saúde:

Treinamento de profissionais de saúde: diagnóstico, tratamento e investigação da febre maculosa; Sinalização das áreas de risco para informar a população; Orientação à população: prevenção, sinais e sintomas, controle de carrapatos em hospedeiros e ambiente; Evitar locais de abrigo de hospedeiros como lagos artificiais ou áreas com grande presença de animais silvestres

Diante desses achados, recomenda-se a adoção de estratégias integradas que incluam medidas físicas para restringir o acesso de animais às áreas internas das ETEs, monitoramento sistemático das populações de carrapatos e hospedeiros, ações de educação em saúde voltadas aos trabalhadores e moradores do entorno, ampliação da periodicidade das coletas e expansão para outras áreas estratégicas, além de estudos complementares sobre diversidade, sazonalidade e competência vetorial das espécies identificadas. A integração entre vigilância entomológica, manejo ambiental e educação comunitária representa um caminho viável para reduzir a exposição e mitigar

riscos, alinhando-se aos princípios da abordagem de Saúde Única e fortalecendo a capacidade de resposta frente a doenças transmitidas por vetores no Distrito Federal.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. P. de; NAVARRO, M. B. M. de A.; CARDOSO, T. A. de O. Febre maculosa no Brasil: estudo da mortalidade para a vigilância epidemiológica. *Cadernos de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 339-346, 2016.

BARROS E SILVA, P. M. R. et al. Febre maculosa: uma análise epidemiológica dos registros do sistema de vigilância do Brasil. *Scientia Plena*, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 1-9, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância entomológica e ambiental. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 816 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CARDOSO, L. D.; GALVÃO, M. A. M.; FREITAS, R. N. Detecção e caracterização de *Rickettsia spp.* circulante em foco inativo peri-urbano através da reação em cadeia da polimerase (PCR). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, São Paulo, v. 13, supl. 1, p. 358, 2004–2006.

COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Ilhéus, BA, 18–21 out. 2022.

DEL FIOLE, F. S. et al. A febre maculosa no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Washington, v. 27, n. 6, p. 461-466, jun. 2010.

FANG, R.; BLANTON, L. S.; WALKER, D. H. Rickettsiae as emerging infectious agents. *Clinical Laboratory Medicine*, Philadelphia, v. 37, n. 2, p. 383-400, 2017.

HORTA, M. C.; LABRUNA, M. B. et al. Prevalence of antibodies to Spotted Fever Group Rickettsiae in humans and domestic animals in a Brazilian Spotted Fever–Endemic area in the State of São Paulo, Brazil: Serologic evidence for infection by *Rickettsia rickettsii* and another spotted fever group Rickettsia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 71, p. 93–97, 2004.

KRAWCZAK, F. S. et al. *Rickettsia parkeri* in *Amblyomma ovale* ticks, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta, v. 22, n. 5, p. 910-913, 2016.

LABRUNA, M. B.; WHITWORTH, T.; BOUYER, D. H. et al. *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma* ticks from the state of Rondonia, Western Amazon, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, v. 41, p. 1073–1081, 2004.

LEITE, C. B. et al. Febre Maculosa Brasileira no Distrito Federal: relato de infecção sintomática após uso de tratamento precoce. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 4541-4554, mar./abr. 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n2-006.

MORAIS, J. C. et al. Pesquisa de Rickettsia, Erlichia e Anaplasma em ectoparasitas coletados de cães das cidades satélites do Distrito Federal (DF) no período de 2015–2016. 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Nota Técnica nº 41/2023-CGZV/DEDT/SVSA/MS. Diretrizes para vigilância da febre maculosa em áreas infestadas por carrapatos do gênero *Amblyomma*. Brasília, 2023.

QUADROS, R. M. et al. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) exposure to Rickettsia in the Federal District of Brazil, a non-endemic area for Brazilian spotted fever. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 30, n. 2, e020220, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021027>.

SILVA, A. B. et al. Detecção de Rickettsia parkeri em carrapatos Amblyomma ovale no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 44, n. 1, p. 64-67, 2011.

SOARES, J. F. et al. Rickettsia rickettsii in Amblyomma sculptum ticks, Southeastern Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta, v. 18, n. 12, p. 2205-2207, 2012.

SPINOLA, R. M. F.; LEITE, R. M. Febre maculosa: Série Histórica 2010-2021. *Boletim Epidemiológico Paulista*, São Paulo, v. 20, n. 220, p. 1-13, 2023.

SPOLIDORIO, M. G. et al. Rickettsia parkeri in Amblyomma triste ticks, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta, v. 16, n. 6, p. 930-933, 2010.

SZABÓ, M. P. J.; PINTER, A.; LABRUNA, M. B. Ecology, biology and distribution of spotted fever tick vectors in Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*, Jena, v. 4, n. 1-2, p. 1-8, 2013.

SUCEN – Superintendência de Controle de Endemias. Manual de vigilância acarológica. São Paulo: SUCEN, 2004.