

 **Artigo original**

Análise da efetividade do uso de coleiras impregnadas com inseticida a 4% para o controle da leishmaniose visceral em Mariápolis (SP)

Analysis of the effectiveness of using collars impregnated with 4% insecticide to control visceral leishmaniasis in Mariápolis (SP)

Osias Rangel^[2], Keuryn Alessandra Mira Luz Requena^[1], Tania Mara Tomiko Suto^[1], Rosemari Suto^[3], Luciana Teramossi Rodrigues Rocha^[4], Katia Denise Saraiva Bresciani^[1], Susy Mary Perpetuo Sampaio^[2], Lilian Aparecida Colebrusco Rodas^[2]

^[1]Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, São Paulo, São Paulo, Brasil

^[2]Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Coordenadoria de Controle de Doenças, Instituto Pasteur, São Paulo, São Paulo, Brasil

^[3]Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Coordenadoria de Controle de Doenças, São Paulo, São Paulo, Brasil

^[4]Secretaria Municipal de Saúde, Mariápolis, São Paulo, Brasil

Autor para correspondência

Osias Rangel

E-mail: orangel@pasteur.saude.sp.gov.br

Instituição: Instituto Pasteur (IP)

Endereço: Rua São Carlos, 546, Vila Industrial CEP: 13035-420. Campinas, São Paulo, Brasil

Como citar

Rangel O, Requena KAML, Oliveira MT, Suto TMT, Suto R, Rocha LTR et al. Análise da efetividade do uso de coleiras impregnadas com inseticida a 4% para o controle da Leishmaniose Visceral em Mariápolis (SP). BEPA, Bol. epidemiol. paul. 2025; 22: e41585. DOI: <https://doi.org/10.57148/bepa.2025.v.22.41585>

Primeira submissão: 30/04/2025 • Aceito para publicação: 08/10/2025 • Publicação: 29/10/2025

Editora-chefe: Regiane Cardoso de Paula

Resumo

Objetivo: Relatar a efetividade da incorporação de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% nos cães para o controle da leishmaniose visceral em Mariápolis, São Paulo (SP) Analisar a abundância de *Lutzomyia longipalpis* no ambiente domiciliar no período de encoleiramento neste município. **Métodos:** Estudo de intervenção comunitária entre agosto de 2022 e novembro de 2024 com encoleiramentos semestrais de cães. A efetividade da intervenção foi analisada através da positividade dos cães entre os ciclos de encoleiramento em modelo de regressão; abundância do vetor e frequência de casos humanos também foram avaliadas. As coletas dos vetores foram realizadas manualmente nas residências, com armadilhas de isca luminosa e armadilha de Shannon. **Resultados:** Foram realizados três inquéritos caninos com as respectivas positividades: 13,36% (58/434); 10,62% (48/452); 3,85% (15/ 390). A Razão de Prevalência (RP) revelou média de 71% de efetividade significativa no quinto ciclo e terceiro inquérito. A média geral de *Lu. longipalpis* no peridomicílio foi de 6,1 indivíduos. A RP não revelou mudanças significativas na abundância do vetor no período estudado. **Discussão:** O uso de coleiras com inseticida nos cães em Mariápolis mostrou ser eficaz na redução da infecção por leishmaniose visceral canina, estando de acordo com outros estudos desenvolvidos com coleiras. A não redução da abundância de *Lu. longipalpis* durante o período de encoleiramento requer outras estratégias complementares para o controle do vetor. **Conclusão:** O uso de coleiras com inseticida deltametrina a 4% foi eficaz para o controle da LVC em Mariápolis. A abundância de *Lu. longipalpis* não revelou mudanças significativas no período de encoleiramento.

Palavras-Chave: leishmaniose visceral, cães, coleiras impregnadas, *lutzomyia longipalpis*.

Abstract

Objective: To report the effectiveness of incorporating collars impregnated with 4% deltamethrin in dogs to control visceral leishmaniasis in Mariápolis, São Paulo (SP) To analyze the abundance of *Lutzomyia longipalpis* in the home environment during the period fitted dog collars in this municipality. **Methods:** Community intervention study between August 2022 and November 2024, during which time dogs received collars every six months. The effectiveness of the intervention was analyzed through the positivity survey of dogs between the cycles in which collars were put in them. The results were fitted in a regression model, and vector abundance and frequency of human cases were also evaluated. Vector collections were carried out manually in homes, with light traps and Shannon traps. **Results:** Three canine surveys were carried out with respective prevalence: 13.36% (58/434); 10.62% (48/452); 3.85% (15/390). The Prevalence Ratio (PR) revealed an average of 71% of significant effectiveness in the fifth cycle and third survey. The overall average of *Lu. longipalpis* in homes was 6.1 individuals. The PR did not reveal significant changes in vector abundance during the studied period. **Discussion:** The use of collars on dogs in Mariápolis proved to be effective in reducing canine visceral leishmaniasis infection, in agreement with other studies carried out with collars with this objective. Failure to reduce the abundance of *Lu. longipalpis* during the period requires other complementary strategies to control the vector. **Conclusion:** The use of collars with 4% deltamethrin insecticide was effective for controlling CVL in Mariápolis. The abundance of *Lu. longipalpis* did not reveal significant changes during the studied period.

Keywords: visceral leishmaniasis, dogs, impregnated collars, *Lutzomyia longipalpis*.

Introdução

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença parasitária de transmissão vetorial com ampla distribuição geográfica no mundo, tendo no Brasil o protozoário *Leishmannia infantum* como agente etiológico, *Lutzomyia longipalpis* (*Lu. longipalpis*) como principal vetor e o cão doméstico (*Canis familiaris*) seu principal reservatório.¹ Em relação ao cão, o Ministério da Saúde (MS), por meio de Nota Técnica 05/2021-CGV/DEIDT/SVS/MS, estabeleceu diretrizes para a incorporação das coleiras impregnadas com deltametrina a 4% como ferramenta adicional de controle de LV em municípios prioritários.² Estes municípios são selecionados com base em um indicador composto gerado pelas médias e incidências normalizadas de casos do último triênio. Os valores são agregados e estratificados pelo Sistema SisLeish da organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) em baixo, médio, alto, intenso e muito intenso quanto ao risco de transmissão da doença.³ Municípios estratificados como alto, intenso e muito intenso são considerados prioritários para atividades de controle da LV, incluindo a incorporação de coleiras impregnadas com deltametrina a 4%, cujo mecanismo de ação foi demonstrado pela repelência e ação inseticida sobre o vetor.⁴

No estado de (SP), alguns estudos utilizando coleiras impregnadas com deltametrina a 4% foram conduzidos mesmo antes da oficialização dessa estratégia como uma medida de controle coletiva da LV em 2021.^{2,5-8}

Em Andradina (SP), entre outubro de 2002 e outubro de 2004, pesquisas demonstraram a efetividade das coleiras na queda da prevalência canina e na incidência de casos humanos, quando associadas às medidas de controle vigentes.⁵

Em Panorama (SP), o acompanhamento de cães com coleiras impregnadas com deltametrina a 4% e cães vacinados entre agosto de 2012 e janeiro de 2014 revelou que as vacinas não foram suficientes para proteger os cães, enquanto o uso de coleiras apresentou melhor prognóstico para protegê-los.⁶ Entre 2014 e 2015, pesquisas demonstraram, em Votuporanga (SP), correlação positiva entre a diminuição dos casos caninos e os casos humanos analisados entre 2011 e 2016.⁷ Em outra investigação, realizada em Bauru (SP), os resultados revelaram boa efetividade com uso das coleiras impregnadas com deltametrina a 4% para coortes de cães protegidas em relação às coortes de cães-controle.⁸

As análises de interesse nos estudos foram a prevalência da infecção canina e a incidência de casos humanos. Contudo, a abundância do vetor, a adesão da população e as dificuldades operacionais são variáveis importantes para serem analisadas quando há intervenção com coleiras para o controle da LV.^{9,10} Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a efetividade da incorporação das coleiras com deltametrina a 4% por meio da análise da positividade canina, da adesão às coleiras pela população e da abundância do vetor no município de Mariápolis (SP).

Métodos

Estudo de intervenção comunitária desenvolvido no município de Mariápolis no período de agosto de 2022 a novembro de 2024, sendo a intervenção o uso das coleiras impregnadas com deltametrina a 4% nos cães do município.

Mariápolis está localizada a oeste do estado de São Paulo (latitude -21.797988, longitude -51.181636) com população de 4.098 habitantes, sendo 3.137 em área urbana e 779 em área rural, extensão territorial de 186,098 km², densidade demográfica de 21,9 habitantes/km² e 1.694 imóveis na área urbana. Sua altitude é de 410 e dista 602 km da capital do estado.¹¹ O município foi considerado prioritário no triênio 2019 a 2021 pelo Ministério da Saúde (MS) quanto ao uso de coleiras impregnadas com inseticida deltametrina a 4% nos cães. A população de cães no município foi estimada em 400.

Casos humanos

Os casos humanos foram avaliados pela frequência das confirmações pela Vigilância Epidemiológica do município, em acordo com o Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) do estado de São Paulo.

Encoleiramento e inquéritos caninos

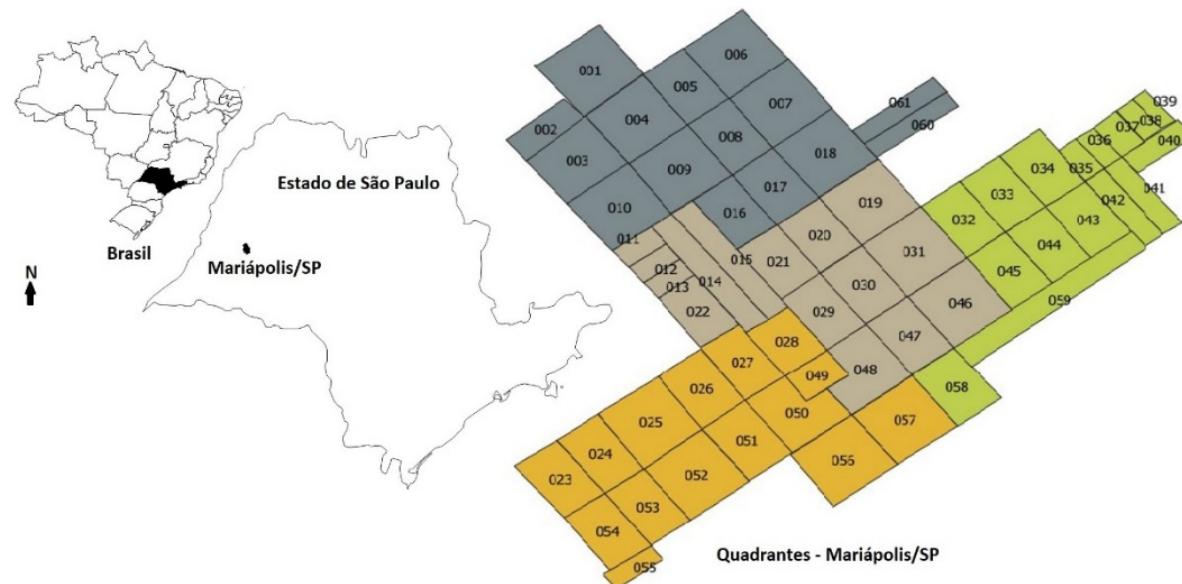
Foram realizados cinco ciclos de encoleiramento canino com periodicidade semestral e três inquéritos sorológicos caninos censitários (da totalidade de cães). Nos ciclos pares houve apenas a substituição das coleiras, não tendo sido realizados exames diagnósticos para Leishmaniose Visceral Canina (LVC). Os inquéritos caninos foram realizados no primeiro, terceiro e quinto ciclos de encoleiramento. Os casos caninos foram confirmados por meio da concordância positiva entre os testes Imunocromatográfico Rápido em Dupla Plataforma (DPP®), realizados pela equipe municipal, e os Ensaios de Imunoabsorção Enzimática (Elisa), realizados pelo laboratório de referência estadual Instituto Adolfo Lutz, conforme preconizados no Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral do estado de São Paulo (PVCLV).

A avaliação desse estudo foi realizada tendo como parâmetros a frequência da positividade dos cães, a frequência das perdas das coleiras entre os encoleiramentos e as análises das prevalências entre os inquéritos por meio da Razão de Prevalência (RP) em dados agrupados. Houve modelamento pela regressão log-binomial, considerando-se erro de 5%. A efetividade foi estimada em $(1-RP) * 100$.

Dados entomológicos

A área urbana foi dividida em quatro quadrantes e em cada um foram selecionados três imóveis para coleta com Armadilha de Isca Luminosa (AIL) e três para captura manual, totalizando 24 imóveis (Figura 1).

Figura 1. Município de Mariápolis e divisão de quadrantes da Área Urbana



Fonte: elaborada pelos autores.

As coletas entomológicas foram realizadas mensalmente, nos domicílios onde havia cães encoleirados, por três noites consecutivas. A coleta com a AIL durou 12 horas e a com os capturadores manuais durou 20 minutos em cada imóvel até as 22 horas. As coletas tiveram início a partir do crepúsculo, sendo utilizados um capturador no intradomicílio e outro no peridomicílio nas coletas manuais, e uma AIL no intradomicílio e outra no peridomicílio nas coletas com armadilhas. ([Figura 2A, 2B](#)).

Figura 2. Metodologias de captura. (A) - armadilha de isca luminosa (B) - captura manual com aspirador elétrico, (C) - barraca de Shannon-(D) Galinha portando *Lu. longipalpis*, destacados por setas brancas



Fonte: elaborada pelos autores.

O critério para a escolha dos imóveis foi haver condições favoráveis para o desenvolvimento do vetor. Deve-se destacar que em todos os imóveis selecionados havia amplo peridomicílio, vegetação abundante, árvores frondosas ou arbustos adensados, acúmulo de matéria orgânica no solo (folhas, frutas e fezes de animais) e presença obrigatória de cães e outros animais como galinhas, patos etc., que pudessem servir de fonte de alimento para os flebotomíneos. Na área periurbana foi realizada a coleta entomológica com duas Armadilhas de Shannon a partir do crepúsculo vespertino até as 22 horas, com dois capturadores por armadilha (Figura 2C).

Para a análise da sazonalidade foram consideradas as coletas manuais dos Peridomicílios; a sazonalidade foi avaliada por mês através do diagrama de caixas. A abundância foi analisada pela frequência do vetor por ambiente domiciliar. As coletas entomológicas foram realizadas entre novembro de 2022 e maio de 2024. A frequência de *Lu. longipalpis* dos primeiros sete meses (novembro de 2022 a maio de 2023) foi comparada à dos últimos sete meses (novembro de 2023 a maio de 2024). Na comparação, foi utilizada a Razão de Prevalência (RP) em modelos de regressão entre os períodos. A identificação dos flebotomíneos foi realizada segundo Galati (2003).¹²

Resultados

O último registro de caso humano de LV foi em 2020, totalizando sete casos, sendo: dois casos em 2016, um em 2018, um em 2019 e três casos em 2020. Não houve resistência por parte dos proprietários de cães em utilizar a coleira. Pela [Tabela 1](#) foi

possível observar média aproximada de 506 cães encoleirados por ciclo e o registro de 15,9% a 10,03% de perdas de coleiras entre os ciclos.

Tabela 1. Número de cães, perdas de coleiras e positividade por ciclo de encoleiramento

Ciclo	Início	Término	Dias	Número de cães*		Inquérito canino**	
				Encoleirados	Perdas de coleiras %	Positivos/Examinados	Positividade %
1	02/08/2022	21/10/2022	80	434	Início	58/434	13,36
2	02/02/2023	19/05/2023	106	544	15,44		
3	01/08/2023	23/10/2023	83	452	15,93	48/452	10,62
4	05/02/2024	30/04/2024	85	578	10,03		
5	22/07/2024	30/09/2024	70	521	Sem registro	15/390	3,85

Fonte: elaborada pelos autores.

*Dados de perdas de coleiras a partir do segundo ciclo.

**Nos ciclos pares, prevista apenas a substituição das coleiras sem exames diagnósticos para LVC.

A positividade canina variou de 13,36% no primeiro inquérito a 3,85% no último inquérito. Todos os animais foram examinados no primeiro e terceiro ciclo. No quinto ciclo, a cobertura de cães examinados foi de 75% por conta de recusas dos proprietários dos animais em fazer os exames. A média aproximada de dias trabalhados foi de 85 dias.

A Razão de Prevalência RP do segundo inquérito revelou queda da prevalência da transmissão em 21%, sem contudo demonstrar significância estatística e, no terceiro inquérito, a RP demonstrou redução da transmissão em 71% de forma significativa (Tabela 2).

Tabela 2. Razão de Prevalência RP por inquéritos caninos em Mariápolis

Método de Coleta	Peridomicílio				Intradomicílio				Total	
	Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Captura Manual	3.431	85,0	369	9,1	220	5,5	16	0,4	4.036	100
CDC	107	62,9	30	17,7	24	14,1	9	5,3	170	100

Fonte: elaborada pelos autores.

No período de novembro de 2022 a maio de 2024, foram capturados, no total, 4.206 exemplares da espécie *Lu. longipalpis* em coletas manuais e AISs. O número de exemplares machos foi superior ao das fêmeas nos dois tipos de coletas e também por ambiente domiciliar (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição e frequência de indivíduos de *Lu. longipalpis* machos e fêmeas no ambiente domiciliar de Mariápolis - novembro/2022 a maio/2024

Variável	Estimativas dos Parâmetros				
	coeficiente	Erro padrão	RP	IC	
intercepto	-2,0126	0,1222	0,13*	0,11	0,17*
Inquérito 1			1		
Inquérito 2	-0,2299	0,1832	0,79	0,55	1,14
Inquérito 3	-1,2474	0,2811	0,29*	0,17	0,50*

Fonte: elaborada pelos autores.

*p-valor<0,05.

Modelo: Log-binomial: Desvio residual: 9.132855e-12 com 0 graus de liberdade.

Tanto no peridomicílio quanto no intradomicílio não houve mudanças significativas em relação a frequência de indivíduos e período de coletas. No primeiro período (novembro de 2022 a maio de 2023), a RP foi superior no peridomicílio, com aumento de 70%, porém, sem significância estatística, enquanto no intradomicílio o aumento foi de 2,64 vezes, porém sem significância estatística Tabela 4.

Tabela 4. Razão de Prevalência por período de captura de *Lu. longipalpis* em Mariápolis

Variável	Peridomicílio**				
	coeficiente	Erro padrão	RP	IC	
Intercepto	1,7191	0,2249	5,58*	3,59	8,67*
Período 1			1		
Período 2	0,5502	0,3429	1,7	0,89	3,4
Intradomicílio***					
Variável	coeficiente	Erro Padrão	RP	IC	
Intercepto	-1,5689	0,9625	0,21	0,03	1,37
Período 1			1		
Período 2	0,9726	0,8719	2,64	0,53	13,10

Fonte: elaborada pelos autores.

IC: Intervalo de Confiança. – p-valor<0,05.

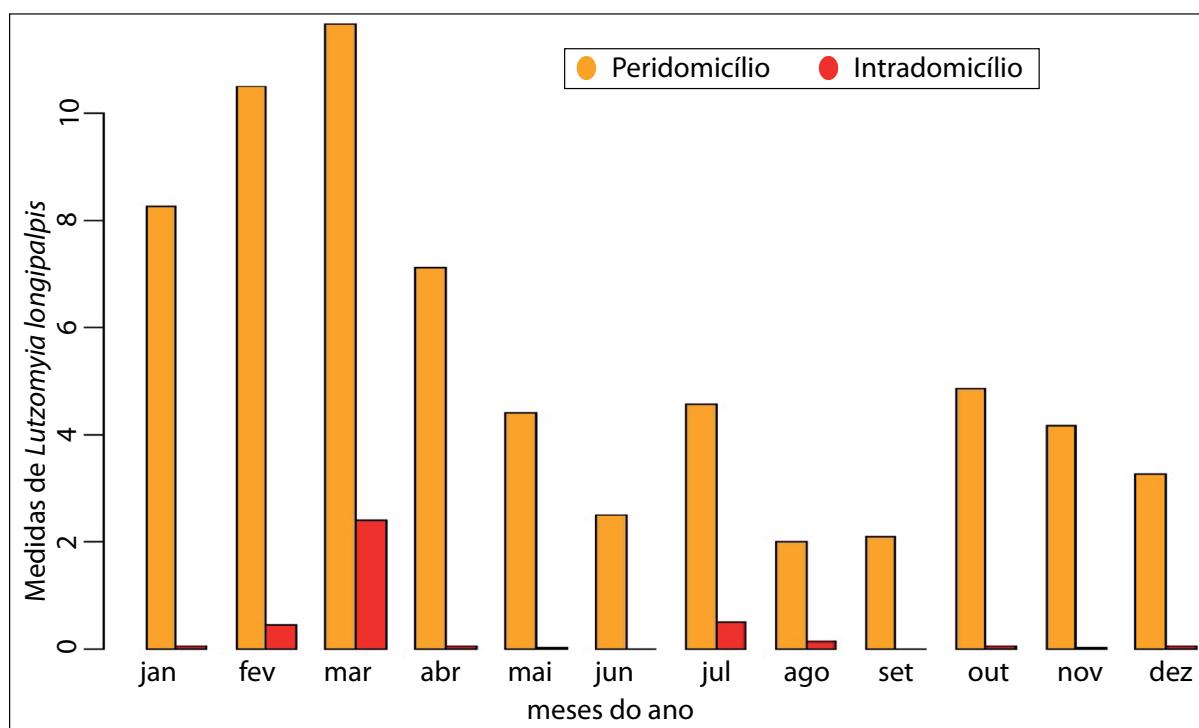
**Modelo: Binomial Negativa - Resíduos: Shapiro-Wilk: p-valor>0,05.

***Modelo: Gaussiana Inversa de Poisson - Resíduos: Shapiro-Wilk: p-valor>0,05.

As coletas por meio de armadilha de Shannon revelaram exemplares de três espécies diferentes: *Migonemyia migonei*, com 3 machos, *Nissomyia whitmani*, com 9 machos e 2 fêmeas, e *Nissomyia neivai*, com 10 machos e 2 fêmeas.

A sazonalidade revelou predomínio das médias de *Lu. longipalpis* nos primeiros meses do ano. O peridomicílio revelou maior predominância de exemplares (Gráfico 1).

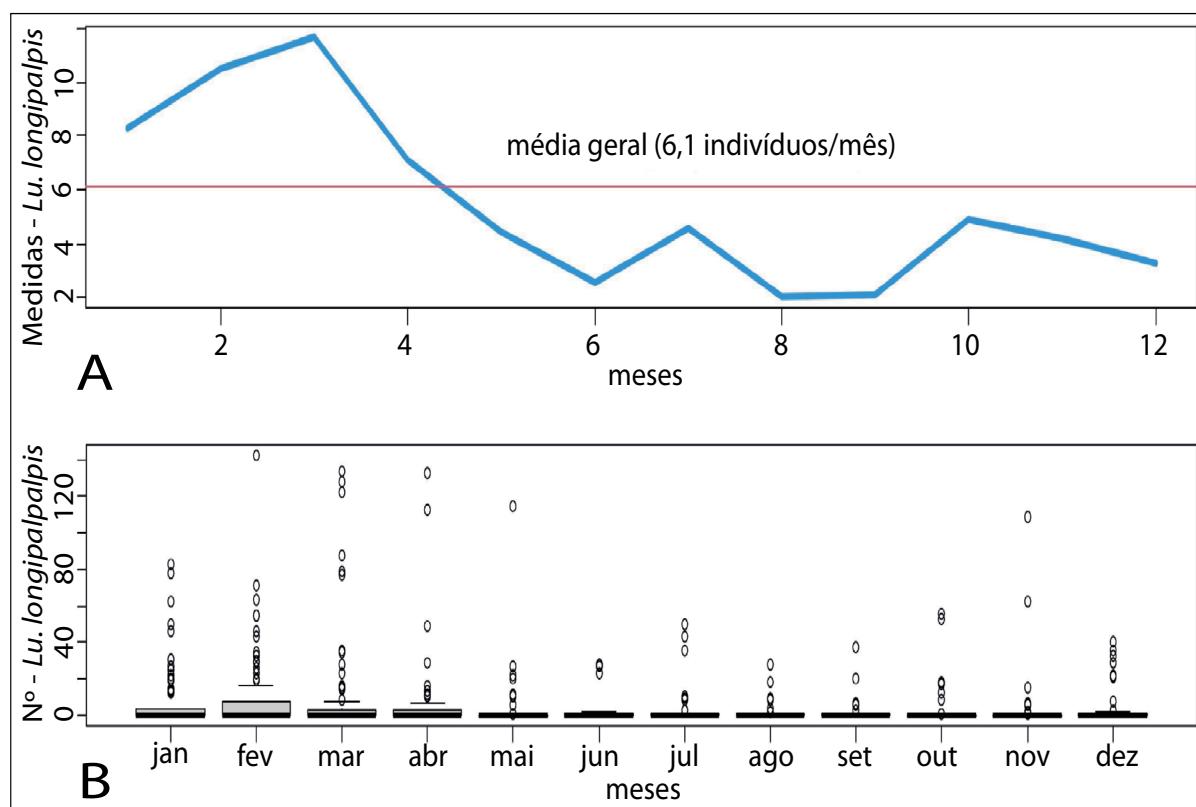
Gráfico 1. Sazonalidade de *Lu. longipalpis* no intradomicílio e peridomicílio em Mariápolis



Fonte: elaborada pelos autores.

A média geral no peridomicílio foi de 6,1 indivíduos no período todo (Gráfico 2A), embora nos meses de menor média tenha sido possível observar pontos discrepantes, com número de indivíduos de *Lu. longipalpis* superior à média do período (Gráfico 2B).

Gráfico 2. Médias por mês e geral, número e valores discrepantes por mês de coleta de *Lu. longipalpis* no período de novembro de 2022 a maio de 2025



Fonte: elaborada pelos autores.

Discussão

Vários estudos têm demonstrado, mesmo com metodologias distintas, redução da infecção por leishmaniose visceral canina (LVC) quando incorporadas coleiras impregnadas com inseticida deltametrina a 4%, associadas a outras atividades previstas no PVCLV no estado de São Paulo.^{2,5-8}

Neste estudo, a redução da infecção por LVC foi significativa (71%) no quinto ciclo de encoleiramento, quando foi realizado o terceiro inquérito para avaliar a prevalência da doença, embora somente 75% dos cães tenham sido examinados no terceiro inquérito canino, por conta de recusas de proprietários dos cães em realizar os exames. Este dado revelou em Mariápolis a necessidade da continuidade dos trabalhos de encoleiramento dos cães por um período mínimo de dois anos para que se obtenham resultados favoráveis significativos.

Mesmo não tendo uma área controle de comparação, estes resultados foram relevantes e estão de acordo com outros estudos realizados no estado de São Paulo em relação ao uso de coleiras.²⁵⁻⁸

Não houve ocorrência de casos humanos durante o período de encoleiramento dos cães. Estudos realizados em Araguaína Tocantins (TO) e Montes Claros Minas Gerais (MG) demonstraram redução de 27% de casos humanos durante intervenção com as coleiras impregnadas com deltametrina 4%.¹³ Em Mariápolis só houve casos de LV anteriores ao período estudado. Por outro lado, o monitoramento do vetor demonstrou aumento não significativo da população de *Lu. longipalpis* no período estudado, resultado diferente da redução encontrada em Fortaleza e Montes Claros por Silva et al.⁹

Em Mariápolis tanto no intradomicílio quanto no peridomicílio, não foi observado impacto significativo do uso das coleiras para redução da população de *Lu. longipalpis*, possivelmente por conta de outros animais, como as galinhas ([Figura 2D](#)), que são fontes de alimentação para o vetor.

A sazonalidade da população de *Lu. longipalpis*, observada mensalmente, revelou que nos primeiros meses do ano havia uma maior população do vetor, o que oferece maior risco de transmissão da doença. Mesmo em meses em que a média foi inferior a média geral do ano, algumas capturas revelaram quantidades bem acima do esperado. Dessa forma, o combate ao vetor deverá ser realizado durante o ano todo, combinando recursos, em especial educação em saúde e manejo ambiental, independentemente do uso da coleira, e principalmente no intradomicílio, que é o ambiente domiciliar mais vulnerável para contato homem-vetor.

A presença de *Migonemyia migonei*, *Nyssomyia whitmani* e *Nyssomyia neivai*, capturados em Armadilha de Shannon, é relevante para a vigilância entomológica do município e da região, em razão do reconhecido envolvimento destas espécies na transmissão de Leishmaniose Tegumentar (LT). Além disto, estudos demonstraram recentemente competência e capacidade vetorial de *Migonemyia migonei* e *Nyssomyia neivai* como vetores secundários na transmissão de LV no Brasil e no estado de São Paulo,¹⁴⁻¹⁶ embora a participação destas espécies neste estado como vetor secundário para transmissão de LV estejam restritas às regiões intermediárias de São Paulo e São José dos Campos.¹⁷

Conclusões

Durante o período de encoleiramento dos cães, não houve alterações significativas da população de *Lu. longipalpis* no ambiente domiciliar no município de Mariápolis, demonstrando que a presença de outros animais pode favorecer a proliferação do vetor.

Isso requer que o manejo de condições favoráveis ao vetor seja implementado continuamente neste município.

Embora no ultimo inquérito apenas 75% dos animais encoleirados foram examinados, a incorporação de coleiras impregnadas com inseticida deltrametrina a 4% demonstrou efetividade de 71% na redução da infecção por LVC a partir de dois anos de implantação do encoleiramento. Isso reforça a importância dessa estratégia como ferramenta adicional ao conjunto de atividades preconizadas no PVCLV no município.

Agradecimento

Aos desinsetizadores do Controle de Vetores do Núcleo de Apoio de Operações Regionais de Araçatuba SP: Wilson Antônio de Souza, João Luís Consolaro, Aguinaldo Semolin, Sidnei Francisco, Jander Marcelo Panegossi pelas coletas de flebotomíneos em armadilha de Shannon e ao oficial operacional Gilberto Carreira pela condução da equipe. Ao desinsetizador do controle de Vetores do Núcleo de Apoio de Operações Regionais de Marília SP pelas coletas de flebotomíneos em armadilhas de Isca luminosa e ao oficial operacional Reinaldo Teixeira pela condução da equipe.

REFERENCIAS

1. Worlh Health Organization (WHO) - Americas Region. Pan American Health Organization (PAHO). Visceral Leishmaniasis. [Internet] 2025 [Citado em fevereiro de 2025]. Disponível em: <https://www.paho.org/en/topics/leishmaniasis/visceral-leishmaniasis>
2. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde SVS). Nota Técnica N° 5/2021-CGVZ/DEIDT/SVS/MS. Trata-se da proposta de incorporação das coleiras impregnadas com inseticida (deltametrina a 4%) para o controle da leishmaniose visceral em municípios prioritários. [Internet] 2021 [Citado em janeiro de 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2021/nota-tecnica-no-5-2021-cgvz-deidt-svs-ms.pdf/view>
3. Maia-Elkhouri ANS, Valadas SYOB, Puppim-Buzanovsky L, Rocha F, Sanchez-Vazquez MJ. (2017) SisLeish: A multi-country standardized information system to monitor the status of Leishmaniasis in the Americas. PLoS Negl Trop Dis [Internet] 2017 [Citado em outubro de 2025] 11(9): e0005868. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005868>.
4. David JR, Stamm LM, Bezerra HS, Souza RN, Killick-Kendrick R, Lima JW. Deltamethrin-impregnated Dog Collars Have a Potent Anti-feeding and Insecticidal Effect on *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 96: 839-47, 2001.
5. Camargo-Neves VLF, Rodas LAC, Pauuliquévis Junior C. Avaliação de Coleiras impregnadas com Deltametrina a 4% para o Controle da Leishmaniose Visceral Americana no Estado de São Paulo: Resultados Preliminares. Boletim Epidemiol Paulista. 2004; 1(12): 7-14.
6. Lopes EG et al (2018). Vaccine effectiveness and use of collar impregnated with insecticide for reducing incidence of *Leishmania* infection in dogs in an endemic region for visceral leishmaniasis, in Brazil. Epidemiology and Infection. [internet] 2018 [Citado em outubro de 2025]. 146, 401-6. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0950268817003053>.
7. Tolezano JE, Matsumoto PSS, Taniguchi HH, Bertollo DMB, Pierre MK, Barbosa JER. Evaluation of the effectiveness of using deltamethrin-impregnated collars to control visceral leishmaniasis in the municipality of Votuporanga, State of São Paulo, Brazil, 2014–2016. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 2018, 1-10.
8. Matsumoto PSS, Taniguchi HH, Pereira VBR, Hiramoto RM, Rampazzi KLS, Barbosa JER, et al. Efficacies of insecticide dog collars against visceral leishmaniasis in low and high-income areas and the effects for non-collared neighbor dogs. Acta Trop. 2022; 235:106626.
9. Silva RA, Andrade AJ, Quint BB, Raffoul GES, Werneck GL, Ragnel EF, et al. Effectiveness of dog collars impregnated with 4% deltamethrin in controlling visceral leishmaniasis in *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) populations. Mem Inst Oswaldo Cruz 2018; 113:e170377.
10. Alves EB, Figueiredo FB, Rocha MF, Werneck GL. Dificuldades operacionais no uso de coleiras caninas impregnadas com inseticida para o controle da leishmaniose visceral, Montes Claros, MG, 2012. Epidemiol Serv Saúde 2018; 27:e217469.

11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Mariápolis. [Internet] 2025 [Acesso em abril de 2025]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/mariapolis/panorama>
12. Galati EAB. 2003. Classificação de Phlebotominae. In Flebotomíneos do Brasil (E.F. Rangel & R. Lainson, eds.). Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p.23-52.
13. Werneck GL; Figueiredo FB; Cruz MdSPE. Impact of 4% Deltamethrin-Impregnated Dog Collars on the Incidence of Human Visceral Leishmaniasis: A Community Intervention Trial in Brazil. *Pathogens* [Internet] 2024 [Citado em outubro de 2025]. 13, 135. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens13020135>.
14. Galvis-Ovallos F, Silva MD, Bispo GBS, Oliveira AG, Gonçalo Neto JR, Malafronte RS, et al. Canine visceral leishmaniasis in the metropolitan area of São Paulo: *Pintomyia fischeri* as potential vector of *Leishmania infantum*. *Parasite*. [Internet] 2017 [Citado em outubro de 2025]. 24:2. DOI: <https://doi.org/10.1051/parasite/2017002>.
15. Carvalho MR, Valença HF, Silva FJ, Pita-Pereira D, Araújo Pereira T, Britto C, Brazil RP, Brandão Filho SP. Natural Leishmania infantum infection in *Migonemyia migonei* (França, 1920) (Diptera:Psychodidae:Phlebotominae) the putative vector of visceral leishmaniasis in Pernambuco State, Brazil. *Acta Trop.* [Internet] 2010 [Citado em outubro de 2025] 116(1):108-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.03.009>.
16. Silva RA, Santos FKM, Sousa LC, Rangel EF, Beviláqua CML. Ecology of *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei* in an endemic area for visceral leishmaniasis. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2014; 23(3): 320-7.
17. Rangel O, Oliveira SS, Hiramoto RM, Henriques LF, Viviani Junior A, Taniguchi HH, et al. Classificação epidemiológica dos municípios do Estado de São Paulo segundo o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral, 2019. *Bepa* [Internet]. 31º de dezembro de 2020 [citado em outubro de 2025];17(204):13-34. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/BEPAP182/article/view/34428>

Contribuição dos autores

Keuryn Alessandra Mira Luz Requena: Concepção do projeto de pesquisa, Investigação dos dados, Redação do rascunho e do texto original, Validação dos dados. Tania Mara Tomiko Suto: Conceituação e metodologia do projeto, Revisão e redação, Validação dos dados, Redação do rascunho e texto final. Rosemari Suto: Conceituação e metodologia do projeto, Discussão das informações dos dados, Redação do rascunho e texto final. Luciana Teramossi Rodrigues Rocha: Concepção do projeto de pesquisa, Confecção e organização dos dados, Redação do rascunho e texto final. Osias Rangel: Conceituação e metodologia do projeto, Confecção e organização dos dados, Análise estatística, Redação do rascunho e texto final. Katia Denise Saraiva Bresciani: Conceituação e metodologia do projeto, Discussão das informações dos dados, Validação dos Dados, Redação do texto final. Susy Mary Perpetuo Sampaio: Concepção do projeto de pesquisa, organização dos dados, Redação do rascunho e do texto original, Validação dos dados, Redação do rascunho e texto final. Lilian Aparecida Colebrusco Rodas: Concepção do projeto de pesquisa, Conceituação e metodologia do projeto, análise dos dados, Redação do rascunho e texto final. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Preprint

O manuscrito não foi previamente publicado em servidores preprint.

Aprovação dos autores

Os autores participaram efetivamente do trabalho, aprovam a versão final do manuscrito para publicação e assumem total responsabilidade por todos os seus aspectos, garantindo que as informações sejam precisas e confiáveis.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse de natureza política, comercial e financeira no manuscrito.

Financiamento

FESIMA - Processo nº: 024.00011117/2023-36 CA 063/2023.