

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MARIA VITÓRIA GONÇALVES TAVARES

**ANÁLISE DE MICRO E MACRO DETERMINANTES EM CASOS DE
LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG**

Uberlândia

2024

MARIA VITÓRIA GONÇALVES TAVARES

**ANÁLISE DE MICRO E MACRO DETERMINANTES EM CASOS DE
LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Medicina Veterinária.

**Orientador: Prof.^a Dr.^a Anna Monteiro
Correia Lima**

Uberlândia

2024

MARIA VITÓRIA GONÇALVES TAVARES

**ANÁLISE DE MICRO E MACRO DETERMINANTES EM CASOS DE
LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Uberlândia, 24 de abril de 2024.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Anna Monteiro Correia Lima
(Médica Veterinária/ Docente da FMVZ-UFU)

Danilo Alves Morais
(Médico Veterinário/ Unidade de Vigilância de Zoonoses (UVZ))

Prof.^a Dr.^a Roberta Torres de Melo
(Médica Veterinária/ Docente da FMVZ-UFU)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha mãe, Túlia Cibele, e ao meu pai, João Luiz, pelo carinho, cuidado, amor, suporte e esperança em todos os passos de minha existência. Meu irmão, Francisco José por existir em minha vida e por todas as risadas contagiantes.

Agradeço a minhas queridas amigas distantes Amanda Luiza e Sthephanie por todos os anos juntas, sorrindo e se apoiando em todos os momentos.

Agradeço aos meus colegas e amigos de graduação Mariana, Anna Luiza, Ana Vitória e Arthur por tornarem a UFU um lar e me acolherem do jeito que sou.

Agradeço ao Programa de Educação Tutorial da Medicina Veterinária e ao nosso tutor, Professor Robson, por tornarem a oportunidade dessa pesquisa possível. Minhas queridas amigas de PET, Camila, Julia, Olivia, Fernanda e meu amigo Eduardo, agradeço o acolhimento, ensinamentos e memórias.

Agradeço a minha querida e amiga Professora Anna, ao Danilo, Juliana e à Professora Eliane por acreditarem neste projeto, incentivarem e trabalharem juntamente comigo para que se tornasse realidade.

Agradeço a Prefeitura Municipal de Uberlândia e à Unidade de Vigilância de Zoonoses, em especial ao setor de roedores, pela confiança e parceria.

Agradeço ao Laboratório de Doenças Infectocontagiosas da Universidade Federal de Uberlândia, ao Laboratório Veteri e em especial, ao João Helder pela contribuição notável e disposição em participar da pesquisa.

Agradeço ao Professor Ednaldo pela paciência, por sanar todas as minhas dúvidas e buscar formas para que eu atingisse o objetivo deste trabalho.

E, finalmente, agradeço a todos os momentos em minha vida e a todos aqueles que passaram por ela, pois me guiaram até aqui, rechearam o caminho de memórias e me ensinaram a continuar sempre em frente.

“Somos todos partes de um mesmo continente, mas precisamos levar sempre conosco, o incrível potencial de ser uma ilha.”

(KAGGE, 2017, p. 88-89).

RESUMO

A leptospirose é uma zoonose infectocontagiosa endêmica em localidades de clima tropical, acometendo diversas espécies animais e o ser humano. A literatura associa a transmissão de *Leptospira interrogans* primordialmente ao contato com urina e carcaças de roedores, com destaque para as espécies *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*. Todavia, comprehende-se a existência de transmissão inter e intraespecífica em outros hospedeiros, incluindo animais domésticos como o *Canis familiaris*. Diante do estreitamento do vínculo entre seres humanos e animais de companhia, somado à urbanização e às disparidades nas políticas de saúde pública, observou-se uma mudança no perfil epidemiológico da doença. O objetivo desta pesquisa foi estabelecer uma correlação entre a ocorrência da leptospirose em cães e os fatores determinantes da enfermidade no município de Uberlândia-MG. Realizou-se uma análise descritiva das características dos cães sororreagentes, a avaliação da eficácia da desratização municipal e a aplicação do teste binomial para duas proporções entre animais reagentes nos períodos chuvoso e seco. Os resultados demonstraram uma alteração no perfil sorológico da população canina, sendo a maioria dos animais positivos composta por cães sem raça definida (SRD) e não castrados. O programa de desratização promoveu redução no índice de infestação de bueiros nos bairros analisados. Além disso, não foi observada diferença estatística significativa na ocorrência de casos entre os períodos de seca e chuva, embora se discuta a influência de possíveis vieses na solicitação de exames laboratoriais sobre esses resultados.

Palavras-chave: *Leptospira*, pluviosidade, roedores, reservatórios, epidemiologia canina.

ABSTRACT

Leptospirosis is an infectocontagious zoonosis endemic to tropical regions, affecting several animal species as well as humans. Literature primarily associates the transmission of *Leptospira interrogans* with contact with the urine and carcasses of rodents, particularly *Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*. However, it is understood that inter and intraspecific transmission occurs in other hosts, including domestic species such as *Canis familiaris*. Given the strengthening bond between humans and companion animals, coupled with urbanization and disparities in public health policies, a shift in the epidemiological profile of the disease has been observed. The objective of this research was to establish a correlation between the occurrence of leptospirosis in dogs and the determining factors of the disease in the city of Uberlândia-MG. A descriptive analysis of the characteristics of seroreactive dogs was performed, along with an evaluation of the efficacy of municipal rodent control and the application of a binomial test for two proportions between reactive animals during the rainy and dry seasons. The results demonstrated a change in the serological profile of the canine population, with the majority of positive animals being mixed-breed and non-neutered. The rodent control program promoted a reduction in the infestation index of manholes in the analyzed neighborhoods. Furthermore, no statistically significant difference was observed in the occurrence of cases between the dry and rainy periods, although the influence of potential biases in laboratory test requests on these results is discussed.

Keywords: *Leptospira*, rainfall, rodents, reservoirs, canine epidemiology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Etiologia e Classificação	10
2.2 Roedores como Reservatórios	11
2.3 Manifestações Clínicas e Diagnóstico em Cães	12
2.4 Medidas de Controle e Prevenção	12
3 METODOLOGIA	13
4 RESULTADOS	15
5 DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose de distribuição mundial causada por bactérias espiroquetas do gênero *Leptospira*. Trata-se de uma doença de notificação compulsória no Brasil, com importante impacto em saúde pública, especialmente em regiões de clima tropical e subtropical. A transmissão ocorre principalmente pelo contato direto ou indireto com urina de animais infectados, sendo os roedores sinantrópicos, particularmente *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*, reconhecidos como os principais reservatórios urbanos da doença (CASTRO et al., 2011).

O processo de urbanização acelerada observado nas últimas décadas, frequentemente desacompanhado de infraestrutura adequada de saneamento básico, tem criado condições favoráveis à proliferação de roedores em áreas urbanas. Segundo o Manual de Controle de Roedores da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2002), a presença destes animais em ambiente urbano está diretamente relacionada à disponibilidade de três elementos essenciais: alimento, água e abrigo. A deficiência na coleta de resíduos sólidos, a drenagem inadequada de águas pluviais e problemas na rede de esgoto contribuem significativamente para o estabelecimento e manutenção de populações de roedores sinantrópicos.

Além dos roedores, os cães domésticos (*Canis familiaris*) desempenham papel relevante na epidemiologia da leptospirose. Estes animais podem atuar tanto como hospedeiros acidentais quanto como fontes de infecção para humanos, devido à proximidade de convívio. A infecção em cães pode apresentar desde formas subclínicas até quadros graves com insuficiência renal e hepática, variando conforme o sorovar envolvido (GOMES et al., 2023). A compreensão do comportamento epidemiológico da doença nesta espécie animal torna-se fundamental para o estabelecimento de medidas eficazes de controle.

O município de Uberlândia-MG apresenta características que favorecem a ocorrência da leptospirose, incluindo períodos bem definidos de chuva e seca, áreas com saneamento básico inadequado e presença documentada de roedores sinantrópicos. Castro et al. (2011) realizaram estudo sorológico nesta localidade, identificando os sorovares predominantes na população canina. Entretanto, estudos mais recentes que avaliam a evolução do perfil epidemiológico da doença no município são escassos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a correlação entre fatores determinantes da leptospirose – incluindo a presença de roedores, condições climáticas e características da população canina – e a ocorrência da doença em cães no município de Uberlândia-MG, durante o período de janeiro de 2022 a novembro de 2023. Especificamente,

buscou-se: (1) caracterizar o perfil dos cães soropositivos para leptospirose; (2) avaliar a efetividade das medidas de controle populacional de roedores implementadas pela Unidade de Vigilância de Zoonoses; e (3) verificar a existência de associação entre períodos chuvosos e a positividade para leptospirose na população canina estudada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Etiologia e Classificação

O gênero *Leptospira* compreende bactérias espiroquetas de morfologia helicoidal, gram-negativas, aeróbias estritas e móveis. A taxonomia deste gênero passou por significativas mudanças nas últimas décadas. Inicialmente, baseava-se em características sorológicas, classificando as leptospires em *Leptospira interrogans* (patogênica) e *L. biflexa* (saprofítica).

Com o advento de técnicas moleculares, particularmente a análise de DNA por hibridização e sequenciamento, a classificação foi reformulada. Atualmente, o gênero é dividido em mais de 60 genomoespecies, que por sua vez são subdivididas em mais de 300 sorovares com base em diferenças antigênicas dos lipopolissacarídeos (LPS) de superfície (ARENT et al., 2022; LEVETT, 2001).

Tabela 1 – Frequência de sorovares das 76 amostras de cães reagentes domiciliados em Uberlândia-MG, no ano de 2008.

SOROVAR	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
Autumnalis	26	34,2
Tarassovi	18	23,7
Canicola	13	17,1
Grippotyphosa	11	14,5
Bratislava	3	3,9
Icterohaemorrhagiae	2	2,7
Australis	1	1,3
Pomona	1	1,3
Wolffi	1	1,3
Total	76	100,0

Fonte: Castro et al., 2011.

Nesse contexto de diversidade antigênica, o foco nos sorovares que infectam cães domésticos (*Canis familiaris*) é crucial, dado o papel dessa espécie como elo de transmissão para o ser humano. Mais que reservatórios, os cães são portadores crônicos que albergam a

Leptospira spp. nos túbulos renais, eliminando-a pela urina mesmo sem sinais clínicos (CASTRO et al., 2010). Essa característica os torna excelentes sentinelas para o monitoramento dos sorovares circulantes em ambientes urbanos. Castro et al. (2011) realizaram a sorologia de 268 amostras de cães no município de Uberlândia-MG, obtendo 76 amostras reagentes, que confirmam a hipótese de presença da bactéria na população canina do município (Tabela 1).

2.2 Roedores como Reservatórios

Os roedores sinantrópicos representam os principais reservatórios urbanos de leptospirose. Segundo o Manual de Controle de Roedores da FUNASA (2002), três espécies são particularmente relevantes no contexto urbano brasileiro: a ratazana (*Rattus norvegicus*), o rato de telhado (*R. rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*).

A ratazana, também conhecida como rato de esgoto, é a espécie mais comum em áreas urbanas do litoral brasileiro. Apresenta hábito fossorial, construindo tocas e galerias no solo, frequentemente encontradas em redes de esgoto, galerias pluviais e caixas subterrâneas. Esta espécie apresenta neofobia característica, ou seja, desconfiança a novos objetos colocados em seu território, o que dificulta medidas de controle químico. O raio de ação destes animais raramente ultrapassa 50 metros, estabelecendo territórios bem delimitados (FUNASA, 2002).

O rato de telhado predomina no interior do Brasil e em pequenas e médias cidades. Diferentemente da ratazana, apresenta hábito arvícola, vivendo em forros, telhados e sótãos. A verticalização urbana e a presença de forros falsos em construções modernas têm favorecido a dispersão desta espécie. Seu papel na transmissão da leptospirose ainda requer maiores estudos, embora o hábito intradomiciliar permita contato mais próximo com humanos e animais domésticos (FUNASA, 2002).

A proliferação de roedores em ambiente urbano está intimamente ligada a três fatores: disponibilidade de alimento, água e abrigo. A inadequada disposição de resíduos sólidos, deficiências na rede de esgotamento sanitário e problemas de drenagem de águas pluviais criam condições ideais para o estabelecimento de colônias. A FUNASA (2002) enfatiza que medidas de controle populacional de roedores devem ser permanentes e integradas, envolvendo manejo ambiental, educação em saúde e, quando necessário, controle químico de forma planejada e sistemática.

2.3 Manifestações Clínicas e Diagnóstico em Cães

Os sinais clínicos da leptospirose em cães são inespecíficos e variáveis conforme o sorovar envolvido, idade do animal e estado imunológico. Febre, icterícia, anorexia, vômitos e prostração são manifestações comuns. Cães infectados pelo sorovar Icterohaemorrhagiae frequentemente desenvolvem quadros agudos com icterícia e hemorragias difusas, podendo evoluir para óbito em 48 horas. O sorovar Canicola está associado à síndrome urêmica e insuficiência renal crônica (CASTRO et al., 2011; GOMES et al., 2023).

O diagnóstico deve considerar manifestações clínicas, histórico epidemiológico e resultados laboratoriais. O teste de soroaglutinação microscópica (MAT) é considerado padrão ouro, porém apresenta limitações nos estágios iniciais da doença. O PCR do sangue pode detectar a bactéria durante o período de leptospiremia, enquanto o PCR da urina identifica animais portadores renais. Para diagnóstico conclusivo, recomenda-se a utilização de amostras pareadas de soro e PCR da urina (GOMES et al., 2023).

2.4 Medidas de Controle e Prevenção

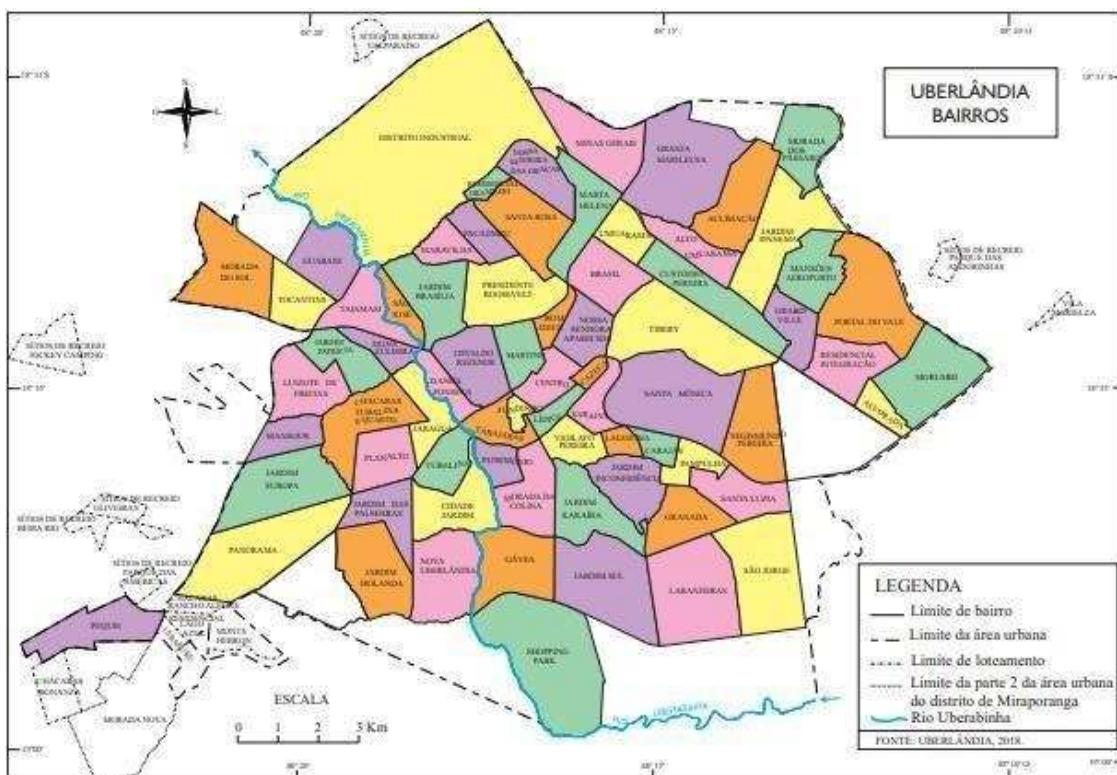
O controle da leptospirose fundamenta-se em medidas que interrompam a transmissão da bactéria. Ações indiretas incluem saneamento básico, manejo adequado de resíduos, educação em saúde e controle populacional de roedores. Como medidas diretas, destacam-se o tratamento de animais infectados e a vacinação de cães (NAPOLEÃO; CARLOS, 2022; MURPHY, 2018).

As vacinas inativadas disponíveis no Brasil contêm sorovares prevalentes no país. A vacina óctupla (V8) contém Icterohaemorrhagiae e Canicola; a déctupla (V10) adiciona Grippotyphosa e Pomona; a undéctupla (V11) inclui Copenhageni; e a duodécupla (V12) incorpora também Hardjo e Pyrogenes. A proteção conferida é sorovar-específica e de duração limitada, exigindo reforços anuais (CASTRO et al., 2011; MATOS, 2020).

3 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na cidade de Uberlândia, no estado de Minas Gerais, localizado nas coordenadas $18^{\circ} 54' 41''$ Sul, $48^{\circ} 15' 44''$ Oeste (Mapa 1). O município possui aproximadamente 700.000 habitantes distribuídos em 74 bairros da área urbana (BRITO et al., 2020).

Mapa 1 - Perímetro urbano de Uberlândia-MG e seus respectivos bairros.



Fonte: Brito et al. (2020).

O período de estudo compreendeu janeiro de 2022 a novembro de 2023, totalizando 23 meses de observação. Foram avaliados três principais fatores determinantes da leptospirose urbana: dados sorológicos e moleculares de cães, medidas de controle populacional de roedores e condições climáticas.

Os resultados de exames para diagnóstico de leptospirose foram cedidos por dois laboratórios do município: Laboratório Veteri e Laboratório de Doenças Infectocontagiosas da Universidade Federal de Uberlândia (LADOC-UFU). Foram compilados dados referentes aos testes de soroaglutinação microscópica (MAT) e PCR de sangue total, bem como informações sobre idade, sexo, estado reprodutivo e raça dos animais testados.

Em parceria com o setor de roedores da Unidade de Vigilância de Zoonoses (UVZ) de Uberlândia, foram obtidos dados sobre iscagem de bueiros para controle populacional de roedores. Os agentes de saúde iscaram 100% dos bueiros dos bairros avaliados. Foi realizado um segundo ciclo de iscagem apenas nos bueiros que apresentaram indícios de consumo das iscas no primeiro ciclo, confirmado a presença de roedores. Calculou-se o índice de infestação predial pela relação percentual entre bueiros com presença de roedores e total de bueiros iscados.

Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos junto ao Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia (LCRH-UFG), por meio do Boletim de Monitoramento Climático Mensal. Para a análise do fator clima, foram tabulados os índices mensais de janeiro de 2022 a novembro de 2023, classificando-os em períodos secos ou chuvosos. Essa distinção fundamentou-se em Minuzzi et al. (2007), que estabelecem para a região do Triângulo Mineiro uma precipitação anual entre 1250 e 1450 mm; dessa forma, adotou-se o critério de meses chuvosos para aqueles com índices superiores a 100 mm, sendo os demais considerados como período seco.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise descritiva. Para verificar a existência de diferença estatisticamente significativa entre a proporção de cães positivos no período chuvoso e no período seco, foi aplicado o teste binomial para duas proporções, utilizando o programa BioEstat versão 5.0 (Instituto de Desenvolvimento Mamirauá). Adotou-se um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

A pesquisa respeitou os princípios éticos propostos pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme OFÍCIO CIRCULAR Nº 17/2022, item V.

4 RESULTADOS

Foram compilados dados de 168 exames diagnósticos para leptospirose canina, realizados em dois laboratórios de Uberlândia-MG. Do total de amostras analisadas, 126 foram submetidas ao teste de Soroaglutinação Microscópica (MAT) e 42 ao diagnóstico molecular via PCR. Conforme os indicadores sistematizados na Tabela 2, a ocorrência de animais reagentes ao MAT foi de 18,25% (23/126). Após a exclusão de retestes para a análise do perfil epidemiológico, obteve-se um grupo de 22 animais positivos.

A caracterização desses animais (Tabela 2) revelou uma nítida predominância de cães sem raça definida (72,72%; n=16), seguidos pela raça Shih-Tzu (9,09%; n=2). As demais raças (Maltês, Labrador, Lhasa Apso e Pastor Alemão) apresentaram um representante cada. No que tange aos aspectos biológicos, as fêmeas representaram a maioria dos casos positivos (59,09%), enquanto os machos corresponderam a 40,91% da amostra reagente, como pode ser observado na tabela citada.

A distribuição por faixa etária, também detalhada na Tabela 2, indicou uma média de idade de 7,6 anos, com maior prevalência de casos na faixa entre 6 e 10 anos (45,45%; n=10). Em relação ao estado reprodutivo, os resultados expostos na Tabela 2 ratificam que a maioria dos animais era fértil (68,18%; n=15), sendo a taxa de animais castrados significativamente menor (22,72%; n=5).

Quanto ao diagnóstico molecular por PCR de sangue total, registrou-se uma positividade de 4,76% (2/42), conforme demonstrado na Tabela 2. A disparidade entre os resultados do MAT e do PCR pode ser atribuída à dinâmica da infecção: o PCR detecta a bactéria apenas na fase inicial (leptospirêmica), enquanto o MAT identifica anticorpos que permanecem por períodos prolongados. Assim, a baixa positividade molecular sugere que a maioria dos animais foi testada após o período de disseminação sanguínea, durante a fase de portador renal ou não estavam infectados quando realizaram o teste molecular.

Tabela 2 – Caracterização epidemiológica e resultados laboratoriais para leptospirose em cães no município de Uberlândia-MG (n=168).

VARIÁVEIS	N	%
Resultados Laboratoriais		
MAT Positivos	23	18,25
MAT Negativos	103	81,75
PCR Positivos	2	4,76
PCR Negativos	40	95,24
Quantidade de Animais Positivos (MAT)	22	100,00
Raça		
Sem Raça Definida (SRD)	16	72,72
Shih-Tzu	2	9,09
Outras raças	4	18,18
Gênero		
Fêmea	13	59,09
Macho	9	40,91
Estado Reprodutivo		
Fértil	15	68,18
Castrado	5	22,72
Não definido	2	9,09
Faixa Etária		
1 a 5 anos	6	27,27
6 a 10 anos	10	45,45
Acima de 11 anos	6	27,27

Fonte: a autora.

No que tange ao controle populacional de roedores, a UVZ realizou intervenções em 48,64% (n=36) dos 74 bairros do município em 2022, e em 51,35% (n=38) no ano de 2023, conforme consolidado na Tabela 3. Ao analisar a continuidade das ações, observou-se que apenas cinco bairros receberam iscagem em no mínimo dois ciclos em ambos os anos do estudo. Destes bairros monitorados continuamente, somente dois (40,00%) apresentaram aumento no índice de bueiros positivos para infestação, o que sugere que as medidas de controle e manutenção foram efetivas na redução ou estabilização da população de roedores na maioria das áreas trabalhadas. O aumento de bueiros positivos está exclusivamente relacionado com a ampliação da rede de drenagem em bairros em expansão, ou seja, o número total de bueiros aumentou de um ano para outro.

Tabela 3 – Índice de Infestação de roedores nos anos de 2022 e 2023 em Uberlândia – MG.

BAIRRO	2022 (%)	2023 (%)
Jaraguá	17,54	7,90
Jardim Canaã	11,65	7,72
Jardim Europa	21,10	19,52
Mansour	18,71	22,90*
São José	00,00	25,00*

*Nota: Bairros que apresentaram aumento no Índice de Infestação. Fonte: a autora.

Além do monitoramento da infestação por roedores, analisou-se a influência da pluviosidade sobre a ocorrência da doença. Os animais e sorovares reagentes nos meses de janeiro a março e novembro a dezembro de 2022, além de janeiro a março e outubro a novembro de 2023, foram agrupados no período chuvoso (Tabela 4). Os demais casos compuseram o período seco. Os resultados revelaram a ocorrência de 12 animais positivos (15,00%; n=80) no período chuvoso e 10 animais positivos (11,36%; n=88) no período seco. Embora o número de reações sorológicas totais tenha sido superior (19 no chuvoso e 15 no seco, devido às coaglutinações), a análise estatística baseada na positividade individual (teste binomial para duas proporções) indicou que a diferença entre os períodos não foi significativa ($p = 0,24$). Entretanto, cabe destacar que, do total de 34 reações sorológicas identificadas no

estudo, 79,41% (n = 27) corresponderam a sorovares comumente incluídos em vacinas comerciais.

Tabela 4 – Distribuição de sorovares de *Leptospira spp.* identificados em cães, estratificada de acordo com a sazonalidade.

SOROVAR	PERÍODO CHUVOSO (n=12*)	PERÍODO SECO (n=10*)	TOTAL GERAL (POR SOROVAR)
Canicola	7	4	11
Copenhageni	6	4	10
Djasiman	2	1	3
Icterohaemorrhagiae	1	2	3
Grippotyphosa	1	1	2
Wolffi	1	1	2
Bratislava	0	1	1
Hebdomadis	0	1	1
Pomona	1	0	1
TOTAL DE REAÇÕES (POR PERÍODO)	19*	15*	34*

*Nota: O número total de reações é superior ao número de animais positivos (n) em virtude de casos de coaglutinação (positividade para mais de um sorovar no mesmo animal). Fonte: a autora.

5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram uma mudança no perfil sorológico da leptospirose canina em Uberlândia-MG quando comparados aos dados de Castro et al. (2011). No estudo anterior, conduzido entre 2005 e 2008, foram identificados sorovares como *Autumnalis*, *Tarassovi* e *Australis*, que não foram detectados nas amostras do período 2022-2023. Esta alteração no padrão de sorovares circulantes pode estar relacionada a mudanças na dinâmica de transmissão da doença, incluindo variações nas populações de reservatórios e modificações ambientais ocorridas no município ao longo dos anos. Além disso, elevada frequência de reações associadas a variantes vacinais sugere uma ampla circulação desses抗ígenos na população canina estudada, ou ainda, a persistência de títulos de anticorpos residuais decorrentes de protocolos vacinais prévios, o que deve ser considerado na interpretação dos perfis epidemiológicos locais.

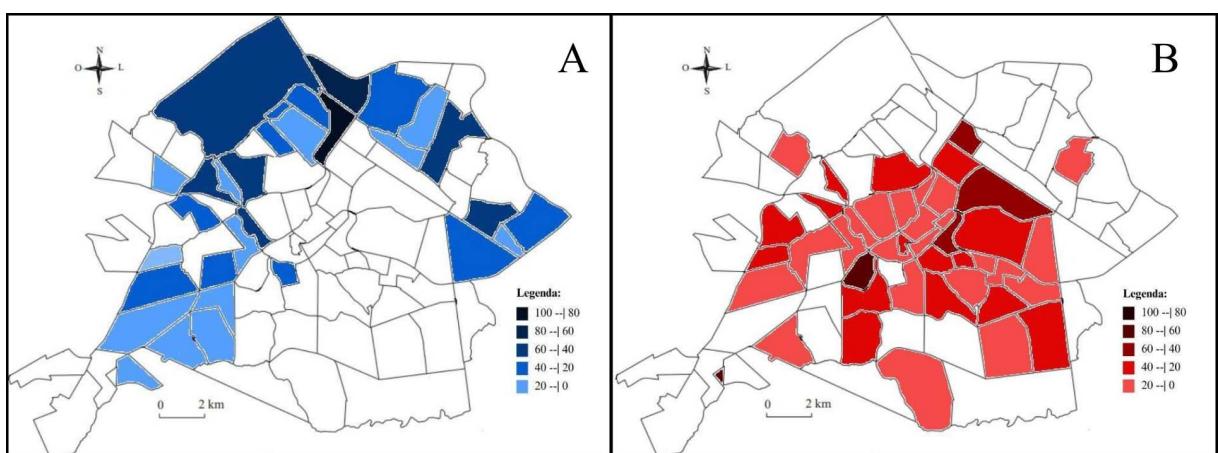
A predominância de animais sem raça definida (SRD) entre os positivos (72,72%) corrobora achados da literatura que apontam maior exposição destes animais a fatores de risco, possivelmente devido a condições de manejo e maior acesso a ambientes potencialmente contaminados. No que tange ao estado reprodutivo, a elevada proporção de animais férteis (68,18%) sugere que o comportamento de cortejo e a territorialidade, mais pronunciados nestes indivíduos, podem aumentar a exposição a ambientes de risco. Embora LeFebvre (2017) sugira uma propensão maior de machos não castrados à infecção, o presente estudo observou um predomínio de fêmeas (59,09%). Este dado ressalta a importância de considerar que, em ambientes urbanos, a exposição aos focos de contaminação pode independe do gênero, atingindo a população canina de forma mais homogênea conforme o grau de infestação ambiental.

Os dados de controle populacional de roedores evidenciam a importância das ações sistemáticas da Unidade de Vigilância de Zoonoses (UVZ). A observação de que, nos bairros monitorados continuamente, apenas 40% apresentaram aumento de infestação sugere uma eficácia das medidas de controle na maioria das áreas trabalhadas. Este cenário está em consonância com as recomendações da FUNASA (2002), que preconiza que programas de controle de roedores devem ser permanentes e sistemáticos para evitar que intervenções pontuais resultam em rápida recolonização.

Contudo, a análise espacial das intervenções da UVZ revela uma descontinuidade geográfica nas ações de controle. Conforme observado na comparação entre o mapeamento de 2022 (Mapa 2A) e 2023 (Mapa 2B), houve uma alternância acentuada de bairros atendidos, o que expõe a fragilidade da vigilância em longo prazo: apenas cinco bairros (Jaraguá, Jardim

Canaã, Jardim Europa, Mansour e São José) receberam o ciclo de monitoramento em ambos os anos. A necessidade de reiscagem sistemática e de um cronograma que contemple todos os 74 bairros do município é fundamental para evitar que áreas não monitoradas atuem como reservatórios permanentes. A interrupção ou o deslocamento constante das frentes de trabalho permite que as populações de roedores remanescentes recolonizem o ambiente, comprometendo a redução sustentável da carga bacteriana urbana.

Mapa 2 - Distribuição geográfica da porcentagem de bueiros com presença de roedores na cidade de Uberlândia-MG no ano de 2022 e 2023.



Nota: (A) Bairros observados em 2022; (B) Bairros observados em 2023. Fonte: Adaptado de Brito et al. (2020).

A presença de roedores em bueiros reflete a disponibilidade de alimento, água e abrigo no sistema de drenagem urbana, oferecendo condições ideais para o *Rattus norvegicus* (Mapa 2). Costa et al. (2014) demonstraram associação significativa entre a infestação por ratos e o risco de infecção por *Leptospira spp.*, reforçando a necessidade do manejo integrado (anti-ratização) descrito no Manual de Controle de Roedores (FUNASA, 2002).

A ausência de diferença estatisticamente significativa entre a positividade para leptospirose nos períodos chuvoso (15,00%) e seco (11,36%), com $p = 0,24$, sugere que, no contexto de Uberlândia, outros macrodeterminantes exercem influência mais pronunciada que a sazonalidade pluviométrica. É possível que a manutenção de nichos ecológicos favoráveis aos roedores ao longo de todo o ano garanta a persistência do patógeno no ambiente, independentemente dos picos de chuva. Além disso, a baixa positividade encontrada no diagnóstico molecular (4,76%) reforça a discussão de Gomes et al. (2023) sobre as limitações temporais do PCR. Como o PCR detecta a bactéria apenas na fase leptospirêmica inicial, a

predominância de resultados positivos apenas no MAT sugere que a maioria dos animais foi testada após a fase aguda ou durante a fase de portador renal crônico.

Os achados deste estudo reforçam a natureza multifatorial da epidemiologia da leptospirose urbana. A interação entre populações de reservatórios, condições de saneamento e práticas de manejo canino constituem elementos indissociáveis. A continuidade das ações de vigilância, aliada ao uso combinado de técnicas diagnósticas (sorologia e molecular) e à educação em saúde, permanece como o pilar fundamental para o controle desta zoonose no município.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu traçar um panorama atualizado da epidemiologia da leptospirose canina em Uberlândia-MG, evidenciando que a enfermidade permanece endêmica no município, com uma positividade de 18,25% pelo teste de soroaglutinação microscópica (MAT). A alteração observada no perfil de sorovares circulantes, em comparação a levantamentos históricos, sugere uma dinâmica adaptativa do patógeno frente às modificações ambientais e populacionais ocorridas na região.

A caracterização dos animais reagentes demonstrou que o risco de infecção transcende variáveis biológicas específicas, acometendo majoritariamente cães sem raça definida (72,72%), animais não castrados e fêmeas, o que indica que a exposição ambiental é o fator determinante na epidemiologia local. Notadamente, a discrepância entre a positividade sorológica e a molecular (4,76% no PCR) reforça que o diagnóstico da leptospirose exige uma interpretação criteriosa do estágio clínico do animal, sendo o MAT a ferramenta mais sensível para a identificação de portadores crônicos e animais na fase pós-aguda.

No âmbito ambiental, conclui-se que a pluviosidade não atuou como um fator limitante ou determinante para a ocorrência da doença ($p = 0,24$), sugerindo que a manutenção de nichos ecológicos favoráveis aos roedores garante a persistência da *Leptospira spp.* no ambiente urbano durante todo o ano. Quanto às ações da Unidade de Vigilância de Zoonoses (UVZ), os resultados comprovam a eficácia das medidas de controle de roedores nos bairros com monitoramento contínuo. Entretanto, a descontinuidade geográfica e a alternância das áreas atendidas entre 2022 e 2023 revelam uma lacuna estratégica que pode favorecer a rápida recolonização por sinantrópicos e a manutenção dos focos de transmissão.

Por fim, os achados reforçam a natureza multifatorial da leptospirose e a necessidade de uma abordagem baseada em Saúde Única. Para o controle efetivo da zoonose em Uberlândia, é fundamental a implementação de um cronograma de desratização sistemático e abrangente em todos os setores do município, aliado ao aprimoramento do diagnóstico veterinário e a ações permanentes de educação em saúde e manejo ambiental.

REFERÊNCIAS

- ARENT, Z.; PARDYAK, L; DUBNIEWICZ, K; PLACHNO, B.J; BALAK, M.K. **Leptospira taxonomy: then and now.** Medycyna Weterynaryjna, v.78, n.10, p. 489-496, 2022. DOI:10.21521/mw.6694. Acesso em: 20 de mar de 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Ofício Circular nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
- BRITO, J.L.S.; LIMA, E.F. **Atlas Escolar de Uberlândia.** 3^a ed. EDUFU, 2020.
- CASTRO, J.R.; SALABERRY, S.R.; NETO, A.C.; ÁVILLA, D.F.; SOUZA, M.A.; RIBEIRO, A.M.C.L. **Leptospirose canina - Revisão de literatura.** PUBVET, Londrina, V. 4, N. 31, Ed. 136, Art., 2010. DOI: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v4n31.942>. Acesso em: 20 de mar de 2024.
- CASTRO, J.R.; SALABERRY, S.R.S; SOUZA, M.A; RIBEIRO, A.M.C.L. **Sorovares de Leptospira spp. predominantes em exames sorológicos de caninos e humanos no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 44, n°2, p. 217-222, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011005000012>. Acesso em: 20 de mar de 2024.
- COSTA, F.; RIBEIRO, G. S.; FELZEMBURGH, R. D.; SANTOS, N.; REIS, R. B.; SANTOS, A. C.; FRAGA, D.B.M. et al. **Influence of household rat infestation on Leptospira transmission in the urban slum environment.** PLoS neglected tropical diseases, v. 8, n. 12, p. e3338, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003338>. Acesso em: 20 de mar de 2024.
- GOMES, L. R.; SILVA, G. R.; SOUSA, F. M.; MARTINS, M. A.; MARTINS, G. A.; SANTO DA CRUZ SOUZA, R. E.; LIMA, A. M. C. **Alterações clínico-patológicas, diagnóstico sorológico e molecular em cães com suspeita de leptospirose.** Semina: Ciências Agrárias, v. 44, n. 2, p. 823-840, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2023v44n2p823>. Acesso em: 20 de mar de 2024.
- LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (LCRH). Boletim de Monitoramento Climático Mensal para Uberlândia – MG.** Uberlândia: Instituto

de Geografia/UFU, v. 4, n. 1-11, 2022. Disponível em: <http://www.lcrh.ig.ufu.br/>. Acesso em: 20 de mar de 2024.

LEFEBVRE, R.B. **Microrganismos Espirais e Curvos V: Leptospira**. In: In: MCVEY, D. S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M. M. Microbiologia Veterinária. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017, cap. 25, p. 184- 187.

LEVETT, P.N. **Leptospirosis**. Clinical Microbiology Reviews, Washington, v.14, n.2, p.296- 326, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.296-326.2001>. Acesso em: 20 de mar de 2024.

Manual de Controle de Roedores. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2002.

MATOS, A.C. **Leptospirose: revisão de literatura**. Lisboa, 2020. Trabalho de Mestrado Integrado em Medicina (Cílica Universitária de Pediatria - Faculdade de Medicina de Lisboa), Universidade de Lisboa, 2020.

MURPHY, K. **Leptospirosis in dogs and cats: New challenges from an old bacteria**. In Practice, v. 40, n. 6, p. 218-229, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1136/inp.k2925>. Acesso em: 20 de mar de 2024.

NAPOLEÃO, R. M. S.; CARLOS, L. F. F. **Leptospirose: uma revisão de literatura**. Europub Journal Health Research, v. 3, n. 4, p. 937-945, 2022. DOI: <https://doi.org/10.54107/ejhr.v3i4.137>. Acesso em: 20 de mar de 2024

MINUZZI, R. B.; SEDIYAMA, G. C.; BARBOSA, E. D. M.; MELO JÚNIOR, J. C. F. D. **Climatologia do comportamento do período chuvoso da região sudeste do Brasil**. Revista Brasileira de Meteorologia, 22, 338-344, 2007.

MURPHY, K. **Leptospirosis in dogs and cats: New challenges from an old bacteria**. In Practice, v. 40, n. 6, p. 218-229, 2018.

NAPOLEÃO, R.M.S; CARLOS, L.F.F. **Leptospirose: uma revisão de literatura**. Europub Journal Health Research, Portugal, v.3, n.4, p. 937-945, 2022. mar de 2024.