



# SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) COMO SUPORTE PARA O MAPEAMENTO DOS CASOS DIAGNOSTICADOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL EM CÃES NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO-RJ DE 2017 A 2020.

Camila Ferreira da Silva<sup>1</sup>  
Raphael de Oliveira Fernandes<sup>2</sup>  
Vivian Castilho da Costa<sup>3</sup>

## RESUMO

As leishmanioses são antropozoonoses causadas por um protozoário do gênero *Leishmania* e transmitidas pela picada da fêmea infectada de um inseto díptero, conhecido como flebotomíneo. Nas áreas urbanas, o cão é considerado reservatório, hospedeiro doméstico e principal fonte de infecção. A destruição do habitat natural do vetor, baseado principalmente em áreas florestais ricas em matéria orgânica fez com que o inseto transmissor desenvolvesse a capacidade de se adaptar ao ambiente urbano, aumentando assim o número de casos diagnosticados em cães e humanos nas últimas décadas. Baseado nisso, o presente trabalho apresenta o mapeamento de casos diagnosticados em cães da cidade do Rio de Janeiro utilizando as ferramentas de SIG, interpolador de densidade *Kernel*. Os mapas foram elaborados a partir da análise dos dados tabulares dos casos de cães diagnosticados com leishmaniose visceral no município do Rio de Janeiro de 2017 a 2020. Os resultados indicam que 63,7% da áreas do município do Rio de Janeiro estão inseridos nas classes muito baixo/baixo de casos. Apesar de 36,3% dos casos estarem situados nas classes de médio/alto/muito alto, os percentuais demonstram ser significativos devido a gravidade da doença. Além disso, as alterações no uso e ocupação do solo entre os anos de 2004 e 2018, com diminuição da área florestal e aumento das atividades antrópicas indicam a possibilidade de uma maior presença do vetor da doença no espaço urbano devido a facilidade de adaptação ao ambiente.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, Leishmaniose visceral, SIG, Saúde Única, Kernel.

## ABSTRACT

The leishmaniasis are anthrozooses caused by a protozoan of the genus *Leishmania* and transmitted by the bite of an infected female dipteran insect, known as sandfly. In urban areas, the dog is considered a reservoir, a domestic host and the main source of infection. The destruction of the natural habitat of the vector, based mainly in Forest a reasrich in organic matter has caused the vector insect to develop the ability to adapt to the urban environment, thus increasing the number of cases diagnosed in dogs and humans in recent decades. Based on this, the present work presents the mapping of cases diagnosed in dogs in the city of Rio de Janeiro using GIS tools, Kernel density interpolation. The maps were elaborated from the analysis of tabular

<sup>1</sup>Pós-graduanda de Clínica Cirúrgica de Animais do Qualittas-RJ, [camilaferreira.mv@gmail.com](mailto:camilaferreira.mv@gmail.com);

<sup>2</sup>Doutorando do PPGEU da UERJ-RJ, [raphaelgeouerj2017@gmail.com](mailto:raphaelgeouerj2017@gmail.com);

<sup>3</sup>Doutora em Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, [vivianuerj@gmail.com](mailto:vivianuerj@gmail.com);



data of the cases of dogs diagnosed with visceral leishmaniasis is in the municipality of Rio de Janeiro from 2017 to 2020. The results indicate that 63.7% of the area of the municipality of Rio de Janeiro falls within the very low/low classes of cases. Although 36.3% of cases are located in the medium/high/very high classes, the percentages show to be significant due to the severity of the disease. In addition, the changes in land use and occupation between the years 2004 and 2018, with a decrease in Forest and an increase in anthropic activities indicate the possibility of a greater presence of the disease vector in urban space due to the ease of adaptation to the environment.

**Keywords:** Geoprocessing, Visceral Leishmaniasis, GIS, Single Health, Kernel.

## INTRODUÇÃO

As diversas aplicações com as ferramentas de análise espacial SIG permitiram nas últimas décadas inúmeras pesquisas em diferentes áreas da ciência, dentre as quais a da saúde.

Segundo Nardi et al., (2013), as geotecnologias permitem o reconhecimento das condições de risco no território, auxiliando na elaboração de mapeamentos, planejamento, monitoramento e na avaliação das ações em saúde. A análise da distribuição espacial dos casos de determinada doença em um município permite facilitar o trabalho dos profissionais nas ações de combate à doença como também à medidas educacionais permanentes e continuadas.

O agente etiológico das leishmanioses é um protozoário tripanossomatídeo do gênero *Leishmania* (BRASIL, 2019). A Leishmaniose visceral no Brasil é causada pelo agente etiológico *Leishmania infantum* (sin. *chagasi*). No estado do Rio de Janeiro, é transmitida principalmente por um vetor, o flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* (SESRJ, 2019).

No cão, a doença é geralmente de curso crônico e pode levar o animal a óbito, mesmo quando tratada (BRASILEISH, 2018). No homem, a doença só evolui para cura após a tentativa de realização de diversos esquemas terapêuticos e o tempo de tratamento depende da forma clínica da doença (SOUZA, et al., 2012).

Inicialmente, sua ocorrência era limitada a áreas rurais e a pequenas localidades urbanas. Atualmente está distribuída em 21 unidades da federação atingindo as 5 regiões brasileiras, o que denota características geográficas, sociais e climáticas diferenciadas para a doença. Nos últimos 10 anos, os dados revelam uma periurbanização e urbanização da identificação da doença, destacando-se surtos ocorridos no Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Araçatuba (SP), Santarém



(PA), Corumbá (MS), Teresina (PI), Natal (RN), São Luís (MA), Fortaleza (CE), Camaçari (BA) (BRASIL, 2019).

Na dependência de condições favoráveis ao seu desenvolvimento devido à destruição de seu habitat natural, as fases imaturas do flebotomíneo desenvolveram a capacidade de se adaptar ao ambiente domiciliar humano e assim se estabelecer no meio urbano (OLIVEIRA, 2013).

A doença exacerbou-se em casos diagnosticados a partir do ano de 2010, principalmente nas regiões do Médio Paraíba e Baía da Ilha Grande, bem como no município do Rio de Janeiro. Durante este período, os diagnósticos de casos humanos foram precedidos e acompanhados por casos identificados em cães, eventos considerados sentinelas para a infecção humana (SESRJ, 2019).

Nas zonas urbanas, os cães são considerados os principais reservatórios e fontes de infecção doméstica de leishmaniose visceral (ANDRADE et al. 2012). A enzootia canina tem precedido a ocorrência de casos humanos e a infecção nos cães tem sido mais prevalente do que no homem (BRASIL, 2019).

Diante do número de casos da leishmaniose diagnosticados na cidade do Rio de Janeiro, o presente estudo se faz necessário para identificar a distribuição espacial da doença pelas regiões de planejamento da cidade e servir como subsídio para estudos e análises futuras que envolvam novos dados e recortes espaciais.

O objetivo do presente estudo é identificar a distribuição espacial da leishmaniose visceral em cães pelas regiões de planejamento do município do Rio de Janeiro, identificando as áreas afetadas, proximidade com os órgãos públicos de suporte à doença e a relação com o percentual de áreas com cobertura vegetal na cidade, pois o número de casos diagnosticados ao longo do período temporal analisado no presente estudo poderia estar relacionado com as possíveis alterações ocorridas no uso do solo no município do Rio de Janeiro.

## **METODOLOGIA**

Para elaboração do mapeamento da densidade de casos de cães diagnosticados com leishmaniose visceral no município do Rio de Janeiro, foram utilizados os seguintes materiais:



- Software QGIS Desktop 3.18.1 de código fonte aberto, para armazenamento, tratamento dos dados e elaboração do mapeamento do presente estudo;
- Software Libre Office Calc de código fonte aberto para tratamento dos dados no formato de planilhas;
- Limite do Estado do Rio de Janeiro para elaboração na escala de 1:100.000, disponibilizados pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) no ano de 2011 formato vetorial *shapefile* (shp);
- Limite do município do Rio de Janeiro na escala de 1:100.000, disponibilizados pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro no ano de 2020 no formato vetorial *shapefile* (shp);
- Limite dos bairros do município do Rio de Janeiro na escala de 1:100.000, disponibilizados pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro no ano de 2020 no formato vetorial *shapefile* (shp);
- Limite das Regiões de Planejamento (RP) do município do Rio de Janeiro na escala de 1:100.000 do ano de 2019, disponibilizadas pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro formato vetorial *shapefile* (shp);
- Uso Solo dos anos de 2004 e 2018 na escala de 1:100.000, disponibilizados pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro formato vetorial *shapefile* (shp);
- Aglomerados Subnormais da cidade do Rio de Janeiro na escala de 1:100.000, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2019 formato vetorial *shapefile* (shp);
- Dados tabulares (planilhas) dos casos de cães diagnosticados com leishmaniose visceral no município do Rio de Janeiro de 2017 a 2020, disponibilizados pelo Instituto Municipal de Vigilância Sanitária, Vigilância de Zoonoses e de Inspeção Agropecuária da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro no ano de 2021;
- Google Earth Pro, para análise das imagens e comparação com os dados relacionados ao uso do solo.

O primeiro processo metodológico foi a análise dos dados tabulares, verificando a distribuição de casos diagnosticados de leishmaniose visceral em cães pelos bairros da cidade do Rio de Janeiro. Após a verificação, essas informações foram exportadas para um novo dado tabular (planilha) sendo novamente verificadas e convertidas para o



software QGIS. No SIG, essa planilha foi agrupada ao limite do município do Rio de Janeiro no formato vetorial (*shapefile*) através da ferramenta *Agrupar*.

Com essa ferramenta, as informações anteriormente vinculadas a planilha do *LibreOffice Calc* são anexadas a tabela de atributos do dado no formato vetorial (*shapefile*) de forma temporária. Para que as informações permanecem de forma efetiva na tabela de atributos do dado no formato vetorial, é utilizada a ferramenta exportar. Na sequência, é utilizada a ferramenta *Centróides*. Com essa ferramenta são criados centróides (*shapefiles* no formato ponto) em cada uma das feições que compõe o dado limite do município do Rio de Janeiro (um ponto é criado no centro de cada feição que corresponde a cada bairro do município do Rio de Janeiro). Essa etapa de geração dos centróides é fundamental para a criação do mapa de densidade *Kernel*, pois o interpolador *Kernel* calcula a densidade a partir de pontos amostrais.

Com os centróides gerados, é selecionada a ferramenta *Interpolar – Estimativa de densidade Kernel*. Segundo Soares Filho (2019), é através do processo de densidade *Kernel* que uma superfície suavemente curva é inserida em cada ponto da amostra, que são os centróides. O valor dessa superfície é maior na parte central do ponto e vai diminuindo conforme aumenta a distância do centróide, chegando a zero na distância do raio de busca do ponto.

Após selecionar a ferramenta *Kernel*, inserimos os centróides relativos à área de estudo no QGIS e iniciamos a configuração das opções para geração do resultado de densidade. Em seguida clicamos em *Ok* e o mapeamento de densidade *Kernel* é elaborado. Com o mapeamento elaborado, foram definidas cinco classes do índice de densidade dos casos de cães diagnosticados com leishmaniose visceral: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. Optou-se por cinco classes, pois abaixo de cinco classes poderia generalizar o resultado e acima de cinco poderia segmentar o resultado.

Os dados de uso do solo referente aos anos de 2004 e 2018 do município do Rio de Janeiro foram utilizados para comparar as alterações ocorridas no uso do solo nesse período temporal. Essa análise é importante para verificar possíveis alterações que ocorreram no espaço urbano e que poderiam ter relação com os casos diagnosticados de leishmaniose visceral em cães.

Diante das classes de uso do solo presentes nos dados, foram selecionadas algumas classes que poderiam ter uma relação mais efetiva com as possíveis



transformações no espaço urbano e consequente adaptação do vetor da doença ao meio urbano, além de tornar o entendimento e visualização do leitor mais objetiva. As classes selecionadas foram as seguintes: Área florestal, Área agrícola, Área industrial, Área urbana e favela.

Com o resultado do mapeamento de densidade *Kernel* e os dados referentes ao uso e ocupação referentes aos anos de 2004 e 2018, o Google Earth Pro foi utilizado para identificar e comparar as possíveis alterações no uso do solo durante o período temporal analisado.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Câmara e Medeiros (1998), o termo geoprocessamento significa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento das informações geográficas. Essa tecnologia influencia em outras áreas, como a cartografia, análise de recursos naturais, transportes, comunicações, energia, planejamento urbano e regional

O geoprocessamento também pode ser considerado como o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, possibilitando a geração de novos dados e informações espaciais e/ou georreferenciadas. (ZAIDAN, 2017). Essa característica de dados georreferenciados permite manusear dados tabulares e a partir do georreferenciamento dessas informações inserir a localização como atributo principal desses dados para sua utilização a partir das técnicas do geoprocessamento.

No contexto desses conjuntos de técnicas, métodos teóricos e computacionais do geoprocessamento, está o Sistema de Informação Geográfica (SIG). De acordo com Xavier da Silva (2001), a definição de SIG seria um conjunto de técnicas computacionais que opera uma estrutura especificamente destinada a operar sobre dados de diferentes origens e produzir ganho de informação.

Diante da diversidade de softwares SIG, podemos destacar o QGIS, de código fonte aberto e o Arc GIS, software pago da empresa ESRI. A partir do surgimento do SIG na década de 1940, vem ocorrendo uma constante evolução das geotecnologias. Esse avanço tem ocorrido principalmente após a 2ª Guerra Mundial. Segundo a Bolfe et al., (2008), é nesse período que acontece um intenso desenvolvimento nas formas de



representação da superfície terrestre em função da evolução dos estudos geodésicos, topográficos, aerofotogramétricos, matemáticos e das aplicações transversais e sistêmicas na realização de análises espaciais.

Todos esses avanços permitiram inserir o SIG em estudos e pesquisas em que a tomada de decisão fosse necessária, sendo as geotecnologias cada vez mais utilizadas por empresas do setor comercial, instituições governamentais e no meio acadêmico. Diversas empresas de desenvolvimento de software lançam anualmente novas versões, atualizações e novas ferramentas, permitindo um uso cada vez maior por diversos ramos da ciência, como geografia, geologia, engenharia, saúde etc.

Com as inovações tecnológicas, diversas áreas do conhecimento têm feito uso das ferramentas SIG, como a da saúde. Na área da saúde, podemos destacar o uso do SIG no estudo das leishmanioses, doença que atinge o ser humano como também outros mamíferos, em destaque cães e gatos.

Baseado neste fato, conforme o Grupo de Estudos sobre Leishmaniose Animal - BRASILEISH (2018), considerando o caráter zoonótico e a complexidade epidemiológica da leishmaniose visceral no Brasil, a doença deve ser enfrentada dentro da ótica da Saúde Única, buscando medidas de preservação da saúde das pessoas, animais e meio ambiente. Ainda segundo o mesmo, no cão, a doença é geralmente de curso crônico e pode levar o animal ao óbito, mesmo quando tratada. No homem, é definida como uma doença crônica e sistêmica que quando não tratada, pode evoluir para o óbito em mais de 90% dos casos (BRASIL, 2019).

Conforme Marzochi, et al., (1985), no município do Rio de Janeiro, a doença foi detectada pela primeira vez em 1977. Neste período temporal, as regiões de maior prevalência tanto da leishmaniose visceral quanto da leishmaniose tegumentar americana eram as áreas periurbanas, com características rurais, geralmente de encostas ou morros. A população era considerada predominantemente de baixa renda e as habitações precárias, sem equipamentos sanitários ou iluminação elétrica, fixada à terra há várias décadas.

Segundo Oliveira (2013) a mudança nas condições favoráveis ao desenvolvimento do flebotomíneo se devem principalmente à destruição de seu habitat natural, de áreas rurais e coberturas florestais, o que fez o mesmo adquirir a capacidade de se adaptar ao ambiente domiciliar humano e assim se estabelecer no meio urbano.



De acordo com Andrade et al., (2012) e a Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro - SESRJ (2019), na área urbana, o cão (*Canis familiaris*) é considerado reservatório e principal fonte de infecção. Cães infectados, mesmo assintomáticos ou com poucos sintomas, são eficazes na transmissão do parasito ao flebotomíneo e são considerados hospedeiros domésticos.

Baseado em Solano-Galego et al., (2017), no cão, pode envolver qualquer órgão, tecido ou fluido corporal ou se manifestar por sinais clínicos inespecíficos. As anormalidades clínico-patológicas mais comuns são as lesões cutâneas e a síndrome nefrótica que pode evoluir para uma insuficiência renal em estágio final, sendo a principal causa de mortalidade da doença. Conforme a Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro - SESRJ (2019), no homem é potencialmente fatal, principalmente quando há retardo no diagnóstico, podendo causar quadros que afetam particularmente a medula óssea, fígado e baço. Pacientes iniciam o quadro clínico com sintomas graves como por exemplo hepatite com grande aumento das enzimas hepáticas. As principais causas de óbito estão relacionadas à infecções e complicações hemorrágicas.

Entre as inúmeras aplicações e ferramentas SIG, podemos destacar os interpoladores. A interpolação surge como uma alternativa para espacialização de informações para uma área de estudo maior que a área em que os dados estão disponíveis para a pesquisa. O interpolador que utiliza a amostragem de dados pontuais é o *Kernel*.

Segundo a UFES (2012), o *Kernel* estima valores desconhecidos que estão entre valores conhecidos. Para Lucas et al (2013), os interpoladores são ferramentas matemáticas que atribuem valores relativos sobre determinada variável a pontos inseridos em um campo de valores existentes ou banco de dados a partir de observações georreferenciadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O mapeamento de densidade *Kernel* foi definido em cinco classes, dentre as quais: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto. O percentual de área das classes muito baixo/baixo de casos diagnosticados está em 63,7%. As classes médio/alto/muito alto somam 36,3%.



Apesar do predomínio das áreas mais baixas de casos diagnosticados de leishmaniose, o percentual de 36,3% das classes de médio a muito alto indicam valores significativos devido a gravidade da doença. No quadro 1, a distribuição das áreas em hectares e o percentual de área dos casos diagnosticados de leishmaniose em cães no município do Rio de Janeiro.

Quadro 1. Classes dos casos diagnosticados de leishmaniose.

Classes	Área (ha)	Percentual (%)
Muito baixo	51.771,63	43%
Baixo	24.961	20,7%
Médio	16.698,64	13,9%
Alto	13.897,06	11,5%
Muito Alto	13.086,44	10,9%

Fonte: O autor (2021).

Os resultados indicam que as regiões de planejamento de Campo Grande, Guaratiba, Méier e porções da Penha, Ramos, Inhaúma, Centro, Bangu e Tijuca apresentam índices muito altos de casos diagnosticados de leishmaniose visceral em cães (Figura 1).

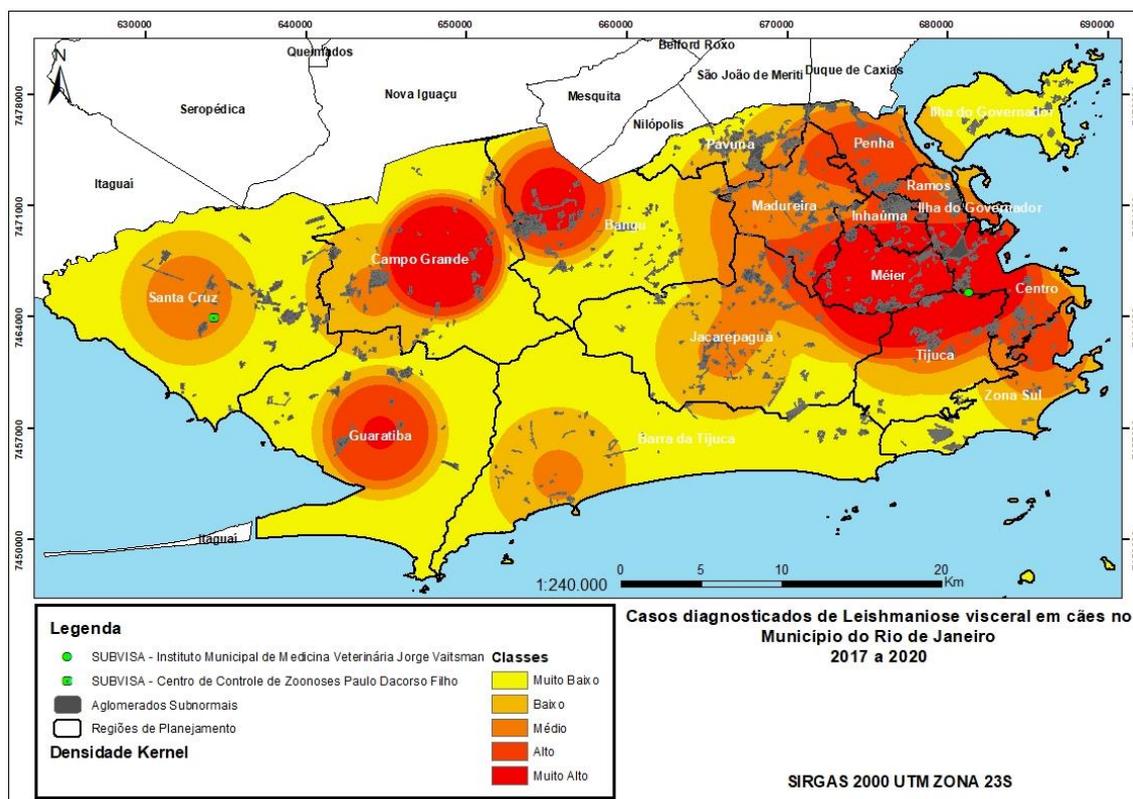
Além disso, essas regiões de planejamento são as que possuem significativos números de aglomerados subnormais, que de acordo com Marzochiet al., (1985) são justamente esses grupos populacionais que estão fixados em áreas de baixa renda, com habitações precárias e sem acesso aos serviços básicos de infraestrutura.

Os serviços básicos de infraestrutura estão relacionados com o abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo. São nessas áreas de aglomerados subnormais que além desses serviços não atenderem a demanda, estão situados os grupos populacionais de menor poder aquisitivo, o que dificultaria o acesso desses grupos a informação sobre prevenção da doença.

Outro fator que poderia contribuir para a distribuição de casos da doença em homens e cães seria a relação com a diminuição da cobertura florestal na cidade, pois a leishmaniose inicialmente se limitava a pequenas zonas rurais e em um período temporal mais recente que atingiu os centros urbanos indicando uma adaptação ao meio

urbano, conforme é destacado por Oliveira (2013), sobre a destruição do habitat natural do vetor da doença e sua capacidade de se adaptar ao ambiente domiciliar do meio urbano.

Figura 1. Mapa dos casos de leishmaniose visceral em cães diagnosticados.



Fonte: INEA (2011, IBGE (2019), Prefeitura do RJ (2019), adaptado pelos autores (2021).

Essa adaptação do vetor da doença ao meio urbano em um período temporal mais recente poderia estar relacionada ao processo de urbanização dos grandes centros urbanos das últimas décadas, com diminuição da cobertura vegetal para implementação de empreendimentos industriais, avanço das ocupações urbanas, assoreamento de rios, entre outras alterações no meio urbano.

Analisando o uso do solo da cidade do Rio de Janeiro dos anos de 2004 e 2018, é identificada a alteração de algumas classes de uso do solo que poderiam contribuir para uma adaptação do vetor da doença ao ambiente urbano, dentre as quais: área florestal, área agrícola, área industrial e favelas. No quadro, percentual de área dessas classes entre os anos de 2004 e 2018.



Quadro 2. Percentual de área das classes de uso do solo.

Classes de Uso do solo	Uso do solo (2004)	Uso do solo (2018)
Área florestal	44,9%	40,6%
Área agrícola	3%	3,2%
Área industrial	2%	2,5%
Área Urbana	28,7%	31,3%
Favela	3,8%	3,9%

Fonte: Os autores(2021).

A área florestal recuou 4,3% no município, enquanto ocorreu aumento das demais classes selecionadas para a análise. As áreas urbanas aumentaram 2,7%, áreas agrícolas 0,2%, áreas industriais 0,5% e favelas 0,1%. Essas transformações no uso do solo podem contribuir com o avanço da doença, pois ao longo das últimas décadas observamos a diminuição da cobertura vegetal para o aumento das atividades relacionadas a intervenção antrópica.

Nas figuras 2, 3 e 4, algumas transformações ocorridas entre os anos de 2004 e 2018 no uso do solo no município do Rio de Janeiro.



Figura 2. Transformações ocorridas no uso e ocupação do solo na RP da Tijuca.



A. RP da Tijuca. Área de vegetação com ocupações urbanas no ano de 2004.

B. Avanço das ocupações urbanas e diminuição da área florestal no ano de 2018.

C. Área das imagens A e B mapeadas como alto/muito alto casos diagnosticados de leishmaniose.

Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores (2021).



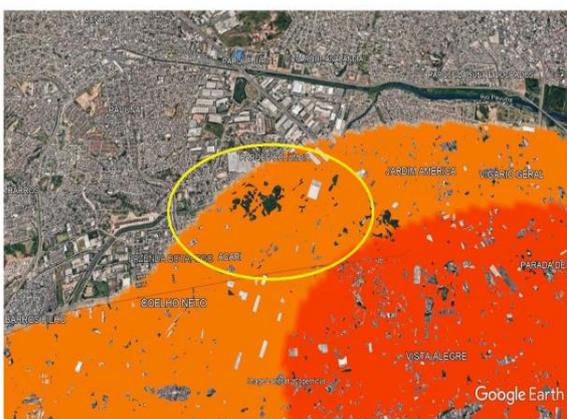
Figura 3. Transformações no uso e ocupação do solo na RP da Pavuna.



A. RP Pavuna no ano de 2004. Área de vegetação com ocupações no entorno.



B. RP Pavuna, mesma área da imagem A com o avanço das ocupações e diminuição da vegetação no ano de 2018.

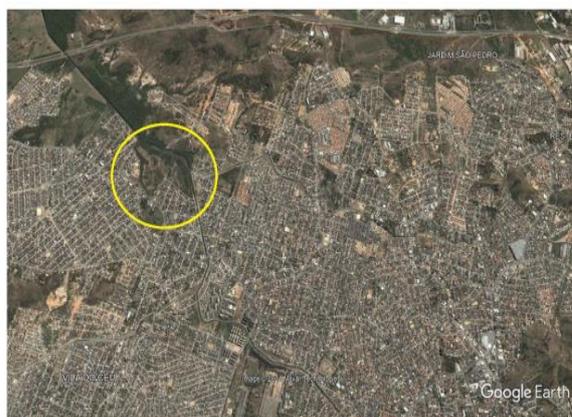


C. Área mapeada apresentando índice médio de casos diagnosticados de leishmaniose.

Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores (2021).



Figura 4. Transformações ocorridas no uso e ocupação do solo na RP Campo Grande.



A. Área de vegetação na RP Campo Grande no ano de 2004.



B. Mesma área da imagem A, porém com retirada da vegetação para ocupações urbanas no ano de 2018.



C. Área com índice de médio/alto/muito alto de casos diagnosticados no entorno.

Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores (2021).



As imagens das figuras 2,3 e 4 demonstram como as transformações no uso e ocupação do solo vem ocorrendo nas últimas décadas, com retirada de cobertura vegetal para implementação de atividades antrópicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento dos casos diagnosticados de Leishmaniose visceral em cães no município do Rio de Janeiro de 2017 a 2020 em SIG a partir do interpolador de densidade *Kernel* foi satisfatório. As áreas com maior índice de casos diagnosticados coincidiram com as informações das bases primárias de dados tabulares. Outro importante fator foi a relação dos casos diagnosticados com os mapeamentos de uso do solo.

As alterações ocorridas entre os anos de 2004 e 2018 no uso do solo, demonstram que as áreas que sofreram transformações na paisagem com diminuição da cobertura vegetal e aumento das atividades ligadas a intervenção antrópica, seja pelas atividades industriais, agrícolas ou ocupações urbanas são justamente aquelas que apresentam índice de médio a muito alto casos de leishmaniose diagnosticados.

As classes alto/muito alto além de estar distribuída pela maioria das regiões de planejamento da cidade, também está presente nos principais aglomerados subnormais. E são justamente essas áreas que apresentam ocupações em condições precárias e irregulares, com dificuldade no acesso aos serviços básicos de infraestrutura e grupos populacionais de menor poder aquisitivo que possuem em muitos casos pouco acesso a informação e medidas de prevenção ou tratamento a doença.

Com as áreas de cobertura vegetal diminuindo, as áreas de intervenção antrópica aumentando, o vetor da doença se adaptando ao ambiente cada vez mais urbanizado e poucas políticas públicas voltadas para a informação sobre a doença, prevenção e tratamento, os 36,3% de casos diagnosticados nas classes de médio/alto/muito alto podem indicar um aumento nos próximos anos.

O município do Rio de Janeiro possui dois centros públicos de controle de zoonoses (SUBVISA – Instituto Municipal de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman (IJV) e o SUBVISA – Centro de Controle de Zoonoses Paulo Dacorso Filho (CCZ)) que fornecem apoio e suporte para animais com diagnóstico suspeito ou confirmado para as leishmanioses, principalmente para a parcela da população com menor poder aquisitivo.



A escassez de informações e divulgação sobre a doença e suas formas de prevenção e controle, tanto dos órgãos públicos quanto dos profissionais médicos veterinários direcionados aos tutores de cães e gatos também impacta diretamente sobre o aumento do número de casos.

É necessário que se idealizem meios de divulgação em massa para a população partindo principalmente de órgãos públicos de saúde. Além disso, há a necessidade de se gerar programas de atualização constantes para profissionais da saúde em geral, a fim de se fomentar a consciência sobre a propagação de informações valiosas e sobre a importância da notificação à Secretaria de Vigilância Sanitária local ao deparar-se com casos suspeitos ou confirmados da doença nos animais e no homem.

É indicada a continuidade da pesquisa, adotando novas escalas com metodologias que incluam outros tipos de dados, além da possibilidade de inserir novos dados de acordo com a disponibilização dos órgãos públicos envolvidos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. R. O.; DORVA, M. E. M. C.; ANDRADE, S. M. O.; MARQUES, A.; SILVA, B. A. K.; ANDREOTTI, R. **Phlebotomine Fauna in the PontaPorã City: Epidemiological Importance in Border Line Between Brazil and Paraguay.** Asian Pacific Journal of Tropical Disease, Hong Kong, v. 2, n. 5, p. 362–366, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância Em Saúde: Volume Único / Ministério Da Saúde, Secretaria De Vigilância Em Saúde, Coordenação-Geral De Desenvolvimento Da Epidemiologia Em Serviços.** Brasília, Ministério da Saúde, 3ª edição, 740 p, 2019.

BRASILEISH. **Diretrizes para o Diagnóstico, Estadiamento, Tratamento e Prevenção da Leishmaniose Canina.** 16 p, 2018. Disponível em: <https://www.brasileish.com.br/revistadiretriz.html>. Acesso em: 03 ago. 2021.

BOLFE, E.D; MATIAS, L.F; FERREIRA, M.C. **Sistemas de informação geográfica: Uma abordagem contextualizada na história.** Rio Claro, v.33, n.1. UNICAMP, 2008.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais.** 2ª Ed. Revisada e Ampliada. INPE. São José dos Campos. São Paulo, 1998.

LUCAS, T.P.B.; PLEC, D.; ABREU, M.L.; PARIZZI, M.G. **Identificação de interpoladores adequados a dados de chuva a partir de parâmetros estatísticos.** Revista brasileira de Climatologia. Ano 9. Vol. 13. Jul/Dez, 2013.



MARZOCHI, M. C. A.; SABROSA, P.C.; TOLEDO, L.M.; MARZOCHI, K.B.F.; TRAMONTANO, N.C.; FILHO, F.B.R. **Leishmaniose Visceral na Cidade do Rio de Janeiro – Brasil**. Cadernos de Saúde Pública,(1). Rio de Janeiro, Jan/mar, 5-17 p, 1985.

NARDI, Susilene T.M; PASCHOAL, José A.A; PEDRO, Heloisa da S.P; PASCHOAL, Vânia D.A; SICHIERI, E. P. **Geoprocessamento em Saúde Pública: Fundamentos e Aplicações**. Revista Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, p. 185-91, 2013.

OLIVEIRA, D.F. **Identificação dos Criadouros Naturais de Lutzomyialongipalpis (DIPTERA: PSYCHODIDAE) em Área Endêmica para a Leishmaniose Visceral, do Estado da Bahia, Brasil**. Fiocruz. Dissertação de mestrado. Salvador, 1-65 p, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO. **Cenário Epidemiológico: Leishmanioses Em Humanos No Estado Do Rj**. Rio de Janeiro, 1-9p, 2019.

SOARES FILHO, A.R. **Contribuições do Geoprocessamento para Avaliação Quantitativa da Geodiversidade: Parque Estadual da Pedra Branca (RJ)**. Monografia, Instituto de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 1-64, 2019.

SOLANO-GALLEGO, L; CARDOSO, L.; PENNISI, M.G.; PETERSEN, C.; BOURDEAU, P.; OLIVA, G.; MIRÓ, G.; FERRER, L.; BANETH, G. **Diagnostic Challenges in the Era of Canine Leishmania infantum. Vaccines**. Trends Parasitol, 33(9). 706-717 p., 2017.

SOUZA, M.A.; NUNES, R.F.F; VIANA, T.C.; MARINHO, M.J.M.; MOREIRA, P.V.S.Q.; PEREIRA, W.O. **Leishmaniose Visceral Humana: Do Diagnóstico ao Tratamento**. Revista de Ciências da Saúde de Nova Esperança, v. 10 n. 2, 61-69 p., 2012.

UFES, Universidade Federal do Espírito Santo. Apostila de ArcGIS. Laboratório de Topografia. Espírito Santo, 2012.

XAVIER DA SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental. Rio de Janeiro**. Sn, p. 228, 2001. ZAIDAN, Ricardo T. Geoprocessamento Conceitos e Definições. Revista de Geografia. PPGEU – UFJF, Minas Gerais, V.7, Nº2, p. 195 – 201, 2001.

ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento conceitos e definições**. Revista de Geografia, v.7; nº.2. PPGEU-UFJF. Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais, 2017.