



Abordagem de saúde única para Leishmaniose em uma periferia: mais uma peça de um cenário global

Tarcísio de Freitas Milagres^{1*}, Wellington Junior da Silva¹, Harry Luiz Pilz Júnior¹, Felipe Dutra Rêgo², José Dilermando Andrade-Filho², Diogo Tavares Cardoso³, Leticia do Nascimento⁴ and Onilda Santos da Silva¹

¹Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul/Porto Alegre, Brasil.

²Grupo de Estudos em Leishmanioses, Instituto René Rachou, Minas Gerais/ Belo Horizonte, Brasil.

³Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais/Belo Horizonte, Brasil.

⁴Departamento de Enfermagem, Complexo de Ensino Superior de Cachoeirinha, Rio Grande do Sul/ Cachoeirinha, Brasil.

RESUMO

OBJETIVO

A Leishmaniose visceral (LV) é uma grave doença vetorial zoonótica transmitida por flebotomíneos. No Novo Mundo, é causada pelo protozoário *Leishmania infantum*, tendo grande ônus para a saúde humana e animal. Além disso, fatores ambientais e socio-econômicos estão significativamente associados ao padrão epidemiológico da doença. A LV continua se expandindo mundialmente e no Brasil essa situação não é diferente, atingindo territórios onde antes não ocorria, principalmente entre populações marginalizadas em áreas periurbanas. A partir de uma perspectiva *one health*, este artigo detalha o primeiro levantamento de saúde ambiental em uma das comunidades brasileiras marginalizadas, considerada um novo foco da LV.

MÉTODOS

Em uma abordagem qualitativa, combinamos capturas entomológicas, registros e observações de campo para fornecer uma avaliação abrangente das condições ambientais.

RESULTADOS

Os resultados evidenciam a necessidade de monitoramento das espécies de flebotomíneos encontradas, bem como de mais estudos para a real delimitação de seus papéis na transmissão de *Le. infantum*. Os achados também sugerem que más condições de moradia, falta de saneamento e presença de artrópodes vetores estiveram associados à ocorrência de LV. Ainda assim, argumentamos que muitos dos resultados encontrados são bastante semelhantes entre outras regiões, e que os achados não são apenas um reporte regional, mas podem refletir a realidade de diferentes partes do Brasil e do mundo.

CONCLUSÕES

Uma abordagem *one health* é essencial para enfrentar verdadeiramente a LV, abordando os riscos à saúde na interface animal-humano-ecossistemas, sem ignorar o contexto social envolvido.

DESCRITORES

Saúde única, Saúde ambiental, Doenças tropicais negligenciadas, Desigualdades em saúde, Leishmaniose, Vetores, Flebotomíneos.

Autor correspondente:

Tarcísio de Freitas Milagres.

Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul/Porto Alegre, Brasil.

Email: tarcisiodefritasmilagres@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7397-1612>.

Copyright: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons

Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.

<https://doi.org/10.56242/globalhealth;2022;3;9;11-19>

INTRODUÇÃO

A leishmaniose é um complexo de doenças zoonóticas causadas por mais de 20 parasitas protozoários *Leishmania* (Kinoplastida: Trypanosomatidae) e transmitidas através da picada infecciosa de flebotomíneos fêmeas (Diptera, Psychodidae). A doença pode apresentar diferentes manifestações clínicas, sendo a leishmaniose visceral (LV) a forma mais grave e muitas vezes letal^{1,2}. No Novo Mundo, além da bacia do Mediterrâneo e da Ásia Ocidental e Central, a LV é causada pela *Leishmania infantum*³, tendo um grande impacto, não só na saúde humana, mas também na saúde animal, especialmente cães, reservatórios do parasita⁴. Além disso, as mudanças ambientais estão fortemente associadas ao padrão epidemiológico da LV⁵ e, assim como outras doenças tropicais negligenciadas (DTN), sua carga é distribuída de forma desproporcional, afetando as camadas mais pobres da população⁶.

Seguindo uma tendência mundial⁷, na América Latina a leishmaniose continua em expansão, com 96% dos casos da doença notificados exclusivamente em território brasileiro^{1,8}. Com relação à LV, pelo menos 90% dos casos mundiais estão concentrados em países em desenvolvimento, incluindo, novamente, o Brasil⁹. Notavelmente, áreas de ocupação irregular e proximidade com áreas de mata têm sido locais importantes para a disseminação da doença, especialmente entre populações marginalizadas em áreas periurbanas¹⁰, atingindo territórios onde antes não ocorria^{11,12}. Diante desse cenário, fica evidente que as estratégias de controle da LV requerem abordagens integradas como a *one health*^{13,14}, que tem como foco equilibrar a saúde animal, humana e ambiental, baseada em uma perspectiva de equidade e inclusão¹⁵. É importante ressaltar que esse conceito também se propõe a desenvolver medidas de controle para doenças zoonóticas de forma flexível, para que possam ser aplicadas em contextos locais, respeitando as particularidades culturais e econômicas^{16,17}.

A partir de uma perspectiva *one health*, este artigo detalha o primeiro levantamento de saúde ambiental em uma das comunidades brasileiras marginalizadas “favelas” considerada um novo foco de LV¹⁸, examinando as características ambientais relacionadas às condições de saúde pública a que os moradores estão expostos.

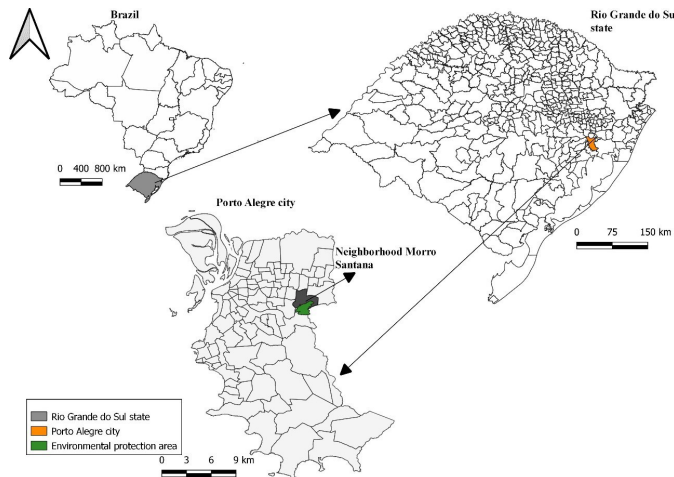
MÉTODOS

A área de estudo é Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul (RGS). A cidade está na zona de clima subtropical úmido e tem uma população estimada de 1.409.351 pessoas e uma unidade territorial de área de aproximadamente 495.390 km²¹⁹. Os dados foram coletados na periférica do bairro Morro Santana (Figura 1). O bairro está localizado na região leste da cidade, possui cerca de 19.000 habitantes, com área de 5.745 km². Estima-se que cerca de 1600 pessoas vivam na região periférica do bairro, porém, é complexo determinar o real número de moradores, visto que não há delimitação oficial de assentamentos informais, que se localizam próximos as bordas de uma área de preservação ambiental²⁰. A renda média do bairro Morro Santana está abaixo do salário-mínimo nacional e apresenta Índice de Desenvolvimento Humano e Índice de Vulnerabilidade Social abaixo dos valores apontados para Porto Alegre²⁰. Este local foi selecionado para o estudo por ter registrado casos humanos autóctones e óbitos por LV, além de continuar sendo um dos locais com maior densidade de cães diagnosticados com leishmaniose canina na cidade^{21, 22}.

Em uma abordagem qualitativa, esta pesquisa combina coletas biológicas, registros e observações de campo²³ realizadas durante o verão de 2021, para fornecer uma avaliação abrangente das condições ambientais, relacionando saúde e vulnerabilidade social. Com foco na saúde ambiental, examinamos

empiricamente as características ambientais que refletem condições de vida precárias²³. O trabalho de campo decorreu de forma não sistemática, tendo como principais focos: presença de artrópodes vetores; saneamento básico (coleta de lixo, tratamento de água e esgoto); e condições de habitação.

Figura 1. Localização geográfica da área de estudo, bairro Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.



Coleta e identificação de vetores

As coletas de flebotomíneos foram realizadas no peridomicílio de 2 domicílios que já apresentavam histórico de LV humana ou canina. Os locais apresentavam características semelhantes, como saneamento básico precário, ausência de coleta regular de lixo, proximidade com mata nativa, presença de cães domésticos e quintal com serrapilheira cobrindo o solo. As capturas foram realizadas de forma não sistemática durante 8 dias entre fevereiro e março, período de maior atividade de flebotomíneos na região. Duas armadilhas luminosas do CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) foram instaladas em cada ponto de amostragem por um período de 12h (19h às 7h). Os espécimes encontrados foram identificados de acordo com a classificação taxonômica proposta por Galati (2018)²⁴. Larvas de mosquitos foram coletadas em criadouros e identificadas de acordo com a chave descrita por Forattini (1996)²⁵.

Extração de DNA e identificação de *Leishmania*

Após a identificação, as fêmeas de flebotomíneos foram armazenadas a -20°C em tanques contendo até cinco espécimes da mesma espécie. A extração de DNA foi realizada de acordo com as instruções e orientações do fabricante do Kit Power-Soil (MOBIO). O DNA foi analisado quanto à pureza, usando um espectrofotômetro NanodropLite (Nanodrop Thermo Scientific, Wilmington, DE, EUA) e quantificado com um fluorímetro Quantus™ (Promega Corporation, Wisconsin, EUA), usando o kit QuantiFluor® ONE dsDNA de acordo com o fabricante instruções. O DNA total extraído foi usado como molde para investigar a presença de DNA de *Leishmania* por sua reação em cadeia da polimerase (PCR) ITS1 usando os primers e as condições de amplificação descritas por El Tai et al., (2000)²⁶ e Schönian et al., (2003)²⁷. Todas as amostras negativas de ITS1-PCR foram testadas novamente por kDNA-PCR usando as mesmas condições descritas por Passos et al., (1996)²⁸. Aliquotas de peso molecular de 100 bp e amplicons foram submetidas à eletroforese em gel de agarose 1,5%-2%, aquecido com brometo de etídio (10 mg/ml). Controles positivos foram usados em todas as PCRs, tais como: *Leishmania amazonensis* Lainson & Shaw, 1972 (IFLA/BR/67/PH8), *Leishmania braziliensis* (MHOM/BR/75/M2903), *Leishmania infantum* (MHOM/

BR/74/PP75) e *Leishmania guyanensis* Floch, 1954 (MHOM/BR/75/M4147). Além disso, um controle negativo interno contendo todos os componentes da PCR sem DNA e um controle negativo da etapa de extração de DNA também foi utilizado em todas as reações.

RESULTADOS

Saneamento

Por meio de visitas de campo, pôde-se observar que na área de estudo não há coleta regular de esgoto. Os moradores tentam adaptar algumas estruturas para facilitar o descarte de resíduos, mas claramente não são funcionais. As fezes e a urina são deixadas em ambiente aberto, dificultando a locomoção dos moradores.

Outra adaptação que alguns moradores tentaram fazer foi em relação ao banheiro. Tentativas de construção semelhantes a corredores sépticos foram realizadas, mas o caráter pedregoso do solo não permite uma escavação adequada sem o uso de máquinas especializadas. Desta forma, o transbordamento de resíduos ocorre novamente. Além disso, muitos banheiros adaptados não apresentam uma estrutura mínima no que diz respeito ao conforto e segurança de seus usuários (Figura 2). Nesse mesmo ambiente, destaca-se a presença de crianças, geralmente brincando sem calçados, e o trânsito de animais vadios de diversas espécies (como cães, gatos, patos e galinhas), que também defecam e urinam livremente pelo local, foram observados. Os cães frequentemente albergavam ectoparasitas, como carrapatos e pulgas.

Figura 2. Tipo de banheiro improvisado comumente encontrado no bairro.



A água potável também se mostrou bastante problemática, já que não há abastecimento regular. Assim, os moradores não sabem quando terão água para consumo ou higiene. As caixas d'água de uso coletivo (Figura 3), abastecidas de forma irregular pela Secretaria Municipal de Água e Esgoto, apresentam uma série de problemas por falta de manutenção. As tampas das caixas d'água possuem grandes rachaduras, furos e alta porosidade, permitindo a entrada de água da chuva, poeira, insetos e outros animais.

A água apresenta odor desagradável e presença de partículas escuras, já indicando que pode ser insalubre para o consumo humano. Outro ponto importante é que há uma adaptação irregular de mangueiras nas saídas de água para que

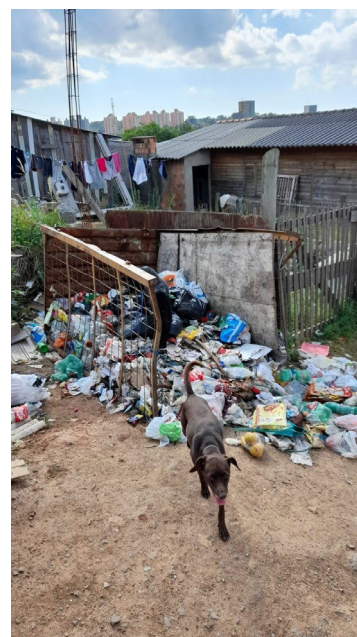
haja pontos de acesso mais próximos de outras residências. No entanto, essas mangueiras ficam expostas ambiente atravessando o esgoto a céu aberto. Por serem frequentemente esmagadas pela passagem de carros e alvo de mordidas de cães errantes, é possível observar rachaduras e grandes rasgos nas mangueiras. Existem também pontos secundários de abastecimento de água alimentados por mangueiras improvisadas. Nesses pontos, muitos próximos à criação de animais, a água é armazenada em barris que não possuem vedação adequada, permitindo a entrada de insetos e outros animais, sendo observado a presença de lodo e partículas escuras na água.

Figura 3. Caixas d'água de uso coletivo sem manutenção.



Além disso, nessa região não há coleta regular de lixo. Assim, muitos moradores recorrem a uma lixeira comunitária improvisada (Figura 4), causando um grande acúmulo de lixo. Quando a quantidade de lixo acumulado se torna insuportável, sem assistência, os moradores veem como única opção a eliminação desse material via fogo.

Figura 4. Lixeiras comunitárias (Lixo a céu aberto com livre acesso de animais)



Moradia

Muitas casas têm estrutura improvisada, sendo construídas informalmente em regiões de invasão de mata. Sem coleta de esgoto e falta de banheiros adequados, em algumas casas, o lixo fica livre no quintal. Com a incerteza da chegada da água, muitos moradores preferem colocá-la em locais inapropriados, como em barris de água improvisados. A estrutura das casas é construída com diversos materiais, como madeira e alvenaria, geralmente com várias aberturas que permitem a entrada de animais, principalmente insetos. Algumas casas também ficam muito próximas (menos de 100 m) dos abrigos de animais, como pássaros e porcos que circulam livremente pelo ambiente. Outro grande problema com as moradias é que algumas das casas estão em regiões consideradas de alto risco de desabamento²⁰.

Artrópodes Vetores

Flebotomíneos foram coletados nos peridomicílios de casas próximas a mata nativa. No total, foram capturados 30 flebotomíneos (20 fêmeas e 10 machos). Quatro espécies foram identificadas: *Migonemyia migonei* (63,3%), seguida por *Pintomyia fischeri* (16,7%), *Lutzomyia gaminarai* e *Brumptomyia* sp. (ambos 10%). As fêmeas foram separadas em pools contendo até cinco espécimes da mesma espécie e testadas quanto à presença de DNA de *Leishmania* (2 pools de *Mi. migonei* contendo 5 espécimes cada; 1 pool de *Pi. fischeri* contendo 5 espécimes; 1 pool de *Lu. gaminarai* contendo 3 espécimes; e 1 pool de *Brumptomyia* sp com 2 espécimes). Nenhum pool testado foi positivo para a presença de DNA de *Leishmania*. Na mesma região foram encontradas larvas de mosquito, todas identificadas como *Aedes aegypti*. Sem exceção, todas as larvas coletadas foram encontradas em locais improvisados de armazenamento de água.

DISCUSSÃO

Existe uma forte ligação entre a leishmaniose e a pobreza¹⁰. O Brasil tem vivenciado epidemias nas periferias de rápido crescimento das cidades de grande e médio porte¹¹. A circulação de flebotomíneos ultrapassou os limites geográficos devido à mudança nos fatores de exposição humana; a urbanização informal é uma das mudanças mais importantes, causando domesticação e expansão dos ciclos naturais de transmissão²⁹.

O limite sul do Brasil era anteriormente considerado uma região sem risco de transmissão de *Le. infantum*³⁰; no entanto, esta situação está mudando. O RGS tem registrado aumento no número de casos desde 2009, quando ocorreu o primeiro surto³¹. Desde então, o RGS teve 43 casos autóctones de LV humana, dos quais pelo menos sete evoluíram para óbito³². Porto Alegre, considerada um novo foco de LV no Brasil¹⁸, tem uma taxa de mortalidade significativa³³ e registra mais da metade dos casos no estado, que ocorrem principalmente em áreas periurbanas e socialmente marginalizadas, como a região periférica do bairro Morro Santana³², onde foram registrados os primeiros casos humanos de LV²². No entanto, a expansão da leishmaniose em ambientes urbanos e periurbanos não é um fenômeno restrito ao Brasil ou áreas tropicais^{34,35}. Cenários muito semelhantes foram relatados em diferentes partes do mundo, como em Chipre³⁶, Europa³⁷, Oriente Médio³⁸, América Central³⁹, Ásia⁴⁰ e África⁴¹.

Artrópodes Vetores

Neste trabalho foram encontradas quatro diferentes espécies de flebotomíneos; embora nenhuma tenha sido positivo para testes de PCR ou tenha sido previamente comprovada como vetor biológico de *Le. infantum*, a importância epi-

demiológica dessas espécies não deve ser subestimada. No Brasil, *Lutzomyia longipalpis*⁴² e *Lu. cruzi*⁴³ são considerados os únicos vetores do parasita. No entanto, em Porto Alegre, ambos estão ausentes^{18,44}, assim como em muitas regiões com focos de LV no Brasil, tornando outras espécies encontradas nessas localidades altamente suspeitas de participar do ciclo de transmissão⁴⁵⁻⁴⁹. Este não parece ser um caso isolado, já que outros países latino-americanos, como Colômbia⁵⁰, Venezuela⁵¹ e Argentina⁵², também relataram um cenário semelhante indicando outras espécies de flebotomíneos como um possível vetor de *Le. Infantum*.

Pintomyia fischeri é um exemplo, possuindo ampla distribuição geográfica onde *Lu. longipalpis* está ausente, embora sua competência vetorial não tenha sido verdadeiramente demonstrada^{48,53}. Em outros levantamentos entomológicos na mesma região e proximidades, esta espécie já foi encontrada anteriormente contendo DNA de parasitas *Leishmania*, incluindo *Le. infantum*^{44,54-56}, sendo apontado como um vetor putativo. *Pintomyia fischeri* também foi encontrada em áreas marginais de cidades com pequenos bolsões de floresta, mantendo um grau significativo de comportamento antropofílico, principalmente onde existem habitações humanas e abrigos de animais domésticos^{57,58}. *Migonemyia migonei*, encontrada neste estudo, também é uma espécie antropofílica que tem sido associada ao ciclo de transmissão de *Le. infantum*^{46-48,59} nesta mesma área^{44,54}. *Lutzomyia gaminarai* é uma espécie endêmica do sul do Brasil^{24,54,60} e juntamente com *Mi. migonei* é a espécie mais comum encontrada em Porto Alegre²². Esta espécie também já foi encontrada com a presença de *Le. infantum* e *Le. braziliensis* na mesma região em mata nativa e peridomicílio em áreas de vulnerabilidade social, corroborando com nossos achados^{44,55}. Alguns outros fatos chamam a atenção, como a grande proximidade filogenética com *Lu. longipalpis*, sendo as fêmeas de ambas as espécies morfologicamente indistinguíveis, além da presença de *Lu. gaminarai* em áreas de foco de LV onde *Lu. longipalpis* está ausente^{44,60}.

A grande presença de animais errantes, principalmente cães, sem qualquer tipo de assistência ou vigilância, representa um risco importante para a saúde pública. As más condições sanitárias e de saúde animal podem aumentar o risco de espalhamento da LV por este grupo de animais que tem sido o principal reservatório de *Le. infantum*, não só nas favelas brasileiras, mas em toda a América⁶¹, na bacia do Mediterrâneo⁶² e até na China⁶³. Além disso, esses animais podem estar envolvidos no ciclo de outras doenças zoonóticas, como a raiva^{64,65}. Ainda, a notável presença de carrapatos afeta amplamente a saúde canina, pois podem atuar como vetores de importantes patógenos⁶⁶.

Em nosso levantamento, em locais de armazenamento impróprios para água, também encontramos larvas de *Ae. aegypti*, mosquito com forte presença nas Américas e amplamente distribuído no planeta⁶⁷. Esta espécie está envolvida na transmissão de vários arbovírus, como dengue (DENV 1-4), Zika e Chikungunya⁶⁸, e é responsável por um enorme ônus para a saúde da população brasileira⁶⁹, bem como para a saúde pública global⁷⁰.

Comparado ao restante do Brasil, o RGS tem menos casos de transmissão de arbovírus, mas o número de casos, óbitos e infestação por *Ae. aegypti* têm aumentado a cada ano⁷¹. Em 2022, a Secretaria Estadual de Saúde anunciou alerta máximo contra a dengue, registrando infestação por *Ae. aegypti* em quase 90% dos municípios⁷². Em Porto Alegre, a distribuição da dengue também parece estar relacionada a determinantes sociais e ambientais; até julho de 2019, observou-se que de todos os surtos de dengue registrados, mais de 80% ocorreram em áreas de vulnerabilidade social⁷³. Já está bem estabelecido que fatores socioeconômicos podem ser componentes importantes para a distribuição espacial de *Ae. aegypti*^{74,75}, uma vez que o ciclo de vida desses mosquitos pode ser proporcionado por ambientes que permeiam a precariedade das moradias periurbanas. Devi-

do à escassez de acesso ao saneamento básico, populações mais pobres armazenam água em galões residenciais, aumentando o número de criadouros, ocasionando aumento da população de mosquitos vetores e, conseqüentemente, intensificando o risco de transmissão^{76,77}. Muitos arbovírus surgiram ou reapareceram em vários países do mundo nas últimas décadas^{78,79} mostrando-se complexo para determinar o risco de emergência de patógenos, que muitas vezes envolve interações multifacetadas entre fatores biológicos, ecológicos e socioeconômicos⁷⁴. Mas mesmo em continentes com diferentes realidades de desenvolvimento, os arbovírus parecem demonstrar propensão a atingir a população mais vulnerável socioeconomicamente^{74,75,80}.

Moradia

Nesta pesquisa, foram observadas condições muito ruins quanto ao tipo de moradia. A LV afeta as camadas mais pobres da sociedade, o que se reflete nas características de suas residências^{40,81}. Ainda assim, existem grandes lacunas de conhecimento sobre o assunto, mas sabe-se que características como o tipo de material das paredes, a presença de áreas abertas, a falta de telas nas janelas e a umidade do solo podem desempenhar um papel fundamental no ciclo de transmissão, atendendo às necessidades adequadas para a sobrevivência do vetor^{82,83}. Na Argentina⁸⁴ e no nordeste do Brasil⁸⁵, características domiciliares que refletem más condições de vida também foram fatores importantes nos focos de LV. Como na Índia, casas de baixa qualidade estão associadas a um risco aumentado de infecção⁸⁶. A localização das casas também é inadequada no contexto da saúde e bem-estar da população, pois muitas delas estão ocupando áreas de mata. Todos os casos de LV humana em Porto Alegre estão associados a áreas de fronteira com mata nativa²². A proximidade com a floresta pode ser um fator de risco significativo para LV, especialmente quando a vegetação está relacionada a áreas periurbanas⁸⁷. Essas características foram associadas à incidência de LV no sudeste da França⁸⁸ e na Espanha central⁸⁹. O mesmo ocorre no nordeste do Brasil, onde bairros periféricos com altas taxas de incidência de LV estavam próximos à vegetação⁹⁰.

Não é simples determinar como uma mudança no ambiente pode afetar a disseminação de doenças infecciosas em uma área específica, principalmente devido à variação na vulnerabilidade das populações expostas e às complicadas relações entre transmissão de patógenos e modificação do habitat⁹¹; no entanto, desigualdades socioeconômicas correlacionadas com fatores ambientais podem determinar a ocorrência de leishmaniose⁹². Mudanças significativas no ambiente, como uma maior aproximação das áreas urbanas às regiões florestais, estão correlacionadas com a presença de doenças zoonóticas em um sentido geral^{93,94}. Para a leishmaniose, mudanças, como o surgimento de assentamentos irregulares, permitem o estabelecimento de novos ciclos de transmissão próximos às residências. O aumento do número de pessoas em área de risco, expondo os moradores a picadas de insetos vetores, facilita a transmissão desse patógeno⁹⁵, ocasionando a ocorrência de novos casos humanos^{96,97}. Além disso, a proximidade das casas com a criação de animais, como porcos e galinhas, também observada em algumas residências da região, influencia diretamente no tamanho da população de flebotomíneos no intra e peridomicílio⁹⁸.

Saneamento

A situação do saneamento no Brasil é precária e ainda pior no RGS, onde mais da metade da população não tem acesso aos serviços de esgoto, cerca de 30% não tem coleta regular de lixo e pelo menos 13% da população não tem acesso à água potável⁹⁹. O risco de adquirir LV torna-se maior para aqueles que vivem em residências com falta de saneamento e coleta de lixo espo-

rada⁸⁷, principalmente porque tem o potencial de aumentar os criadouros de flebotomíneos e atrair reservatórios de animais¹⁰⁰⁻¹⁰². No Brasil, a alta mortalidade por LV tem forte relação com indicadores de vulnerabilidade social, incluindo a falta de acesso a serviços sanitários básicos¹⁰³. No Nordeste, as casas com infraestrutura de saneamento adequada foram inversamente associadas à incidência de LV¹⁰², assim como sua ausência, causou alta incidência na mesma região¹⁰⁴, assim como no Sudeste¹⁰³.

Além da leishmaniose, a infraestrutura inadequada de abastecimento de água, esgoto e coleta de lixo, coloca moradores e até mesmo animais errantes, em risco de exposição a diversos patógenos. A degradação ambiental e a ausência regular de coleta de lixo levaram a um ambiente favorável para o aparecimento de outros animais com importância sanitária, como *Rattus norvegicus*, que está implicado na transmissão de patógenos associados a DTN^{105,106}. A falta de saneamento cria ambientes contaminados com diversos patógenos, como bactérias¹⁰⁷, helmintos¹⁰⁸ e protozoários¹⁰⁹, aumentando o risco de infecção humana e animal. As moscas também são comumente encontradas em regiões com condições insalubres onde as medidas sanitárias não são atendidas. Esgoto e lixo a céu aberto são atrativos importantes, pois a decomposição da matéria orgânica, como excrementos humanos e animais, são fundamentais para sua proliferação¹¹⁰. Igualmente associadas a esse mesmo tipo de ambiente insalubre, as baratas (*Periplaneta americana*), comumente observadas na comunidade estudada, também atuam como vetores mecânicos de patógenos, como endo e ectoparasitas^{110,112}.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste trabalho evidenciam a necessidade de monitoramento das espécies de flebotomíneos encontradas, bem como de novos estudos para a real delimitação de seus papéis na transmissão de *Le. infantum*, compreendendo melhor seus impactos na epidemiologia da LV e auxiliando no desenvolvimento de estratégias efetivas de controle vetorial. Os achados também sugerem que as condições de moradia, a falta de saneamento e a presença de artrópodes vetores foram elementos associados à ocorrência da LV nessa área de periferia, visto que há muitos fatores de risco que podem exacerbar a incidência da doença. Os fatores ambientais observados ligados à saúde humana e animal não parecem ocorrer isoladamente. Pelo contrário, eles se relacionam e se retroalimentam. O controle de insetos vetores, a melhoria das condições das casas, o acesso ao saneamento básico e o cuidado com os cães vadios são de extrema importância para diminuir, não só o risco à saúde dessa população, mas também a cultura de negligência em aqueles que sofrem diariamente com a exclusão de seus direitos mais básicos. No entanto, quando existem padrões de transmissão semelhantes entre tantas outras regiões, parece claro que esses achados não são apenas um relato regional, podendo refletir a realidade de diferentes partes do Brasil e do mundo. Uma abordagem *one health* é essencial para alcançar as camadas que permeiam a LV, abordando os riscos à saúde na interface animal-humano-ecossistemas, sem desconsiderar o contexto social envolvido. Independentemente de afetar uma periferia brasileira ou não, reconhecer a igual importância dos elementos que impactam a epidemiologia da LV é um passo importante para encontrar ferramentas realmente eficazes no enfrentamento dessa doença.

REFERÊNCIAS

- Alvar J, Vélez ID, Bern C, et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*. 2012;7(5). [PMID: 22693548]

2. World Health Organization. Leishmaniasis [Internet]. 2022 [cited 2022 Aug 22]. Available from: <https://www.who.int/health-topics/leishmaniasis>
3. Serafim TD, Iniguez E, Oliveira F. *Leishmania infantum*. *Trends Parasitol*. England; 2020 Jan;36(1):80-81. [PMID: 31757772]
4. Dantas-Torres F, Solano-Gallego L, Baneth G, Ribeiro VM, de Paiva-Cavalcanti M, Otranto D. Canine leishmaniosis in the Old and New Worlds: unveiled similarities and differences. *Trends Parasitol* [Internet]. 2012;28(12):531-538. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S147149221200147X>
5. Kamhawi S. The yin and yang of leishmaniasis control. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. Public Library of Science; 2017 Apr 20;11(4):e0005529. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005529>
6. Okwor I, Uzonna J. Social and Economic Burden of Human Leishmaniasis. *Am J Trop Med Hyg*. 2016 Mar;94(3):489-493. [PMID: 26787156]
7. La Santé OM, WHO. Global leishmaniasis surveillance update, 1998-2016 - Le point sur la situation mondiale de la leishmaniose, 1998-2016. *Wkly Epidemiol Rec = Relev épidémiologique Hebd*. World Health Organization = Organisation mondiale de la Santé; 93(40):530-540.
8. PAHO. Leishmanioses: Informe Epidemiológico nas Américas [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 18]. Available from: www.paho.org/leishmaniasis
9. Bern C, Maguire JH, Alvar J. Complexities of assessing the disease burden attributable to leishmaniasis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2008;2(10):e313. [PMID:18958165]
10. Alvar J, Yactayo S, Bern C. Leishmaniasis and poverty. *Trends Parasitol*. England; 2006 Dec;22(12):552-557. [PMID: 17023215]
11. Werneck GL. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Brasil. *Cad Saude Publica*. 2010;26(4):644-645.
12. Leote DS, Silva DB da, Variza PF, et al. The first case of canine visceral leishmaniasis in the southern region of Santa Catarina, an emerging focus of visceral leishmaniasis in Brazil: regional report or reflection of the reality of a country? *Res Soc Dev*. 2021;10(17):e167101724326.
13. Palatnik-de-Sousa CB, Day MJ. One Health: The global challenge of epidemic and endemic leishmaniasis. *Parasit Vectors* [Internet]. 2011;4(1):197. Available from: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-197>
14. Vilas VJDR, Maia-Elkhoury ANS, Yadon ZE, Cosivi O, Sanchez-Vazquez MJ. Visceral leishmaniasis: a One Health approach. *The Veterinary record*. England; 2014. p. 42-44. [PMID: 25013197]
15. Adisasmito WB, Almuhairi S, Behravesh CB, et al. One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *PLoS Pathog*. 2022;18(6):2020-2023. [PMID: 35737670]
16. Lancet T. Zoonoses: beyond the human-animal-environment interface. *Lancet* (London, England). England; 2020. p. 1. [PMID: 32622381]
17. Laing G, Vigilato MAN, Cleaveland S, et al. One Health for neglected tropical diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2021 Jan;115(2):182-184. [PMID: 33169163]
18. Rêgo FD, Souza GD, Dornelles LFP, Andrade Filho JD. Ecology and Molecular Detection of *Leishmania infantum* Nicolle, 1908 (Kinetoplastida: Trypanosomatida) in Wild-Caught Sand Flies (Psychodidae: Phlebotominae) Collected in Porto Alegre, Rio Grande do Sul: A New Focus of Visceral Leishmaniasis in Brazil. *J Med Entomol*. England; 2019 Feb;56(2):519-525. [PMID: 30321358]
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE [Internet]. 2022 [cited 2022 Dez 20]. Available from: <https://www.cidades.ibge.gov.br/>
20. Observatory of the City of Porto Alegre. ObservaPOA [Internet]. 2022 [cited 2022 Aug 18]. Available from: http://observapoa.com.br/default.php?reg=490&p_secao=17
21. Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre. Boletim Epidemiológico [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 20]. Available from: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimespecial_Leish_65.pdf
22. Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde. CIEVS [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 20]. Available from: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/informativo_leishmaniose1_fev22.pdf
23. Tolley EE, Ulin PR, Mack N, Robinson ET, Succop SM. *Qualitative Methods in Public Health: A Field Guide for Applied Research*. Wiley; 2016.
24. Galati EA. Phlebotominae (Diptera, Psychodidae): classification, morphology and terminology of adults and identification of American taxa. *Brazilian sand flies*. Springer., 2018. p. 9-212.
25. Forattini OP. *Culicidologia médica: identificação, biologia, epidemiologia*. 2nd ed. Edusp; 1996.
26. El Tai NO, Osman OF, el Fari M, Presber W, Schönián G. Genetic heterogeneity of ribosomal internal transcribed spacer in clinical samples of *Leishmania donovani* spotted on filter paper as revealed by single-strand conformation polymorphisms and sequencing. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. England; 2000;94(5):575-579. [PMID: 11132393]
27. Schönián G, Nasereddin A, Dinse N, et al. PCR diagnosis and characterization of *Leishmania* in local and imported clinical samples. *Diagn Microbiol Infect Dis*. United States; 2003 Sep;47(1):349-358. [PMID: 12967749]
28. Passos VM, Lasmar EB, Gontijo CM, Fernandes O, Degrave W. Natural infection of a domestic cat (*Felis domesticus*) with *Leishmania (Viannia)* in the metropolitan region of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. Brazil; 1996;91(1):19-20. [PMID: 8734945]
29. Gradoni L. A brief introduction to leishmaniasis epidemiology. *The leishmaniasis: old neglected Trop Dis*. Springer, Cham; 2018. p. 1-13.
30. Ministério da Saúde. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(1):200-202. [PMID: 1900068]
31. Deboni S, Barbosa M, Ramos R. Leishmaniose Visceral no Rio Grande do Sul. *Bol Epidemiológico* [Internet]. 2011;13(1):1-3. Available from: <http://www1.saude.rs.gov.br/dados/1326723576051v.13, n.1, mar., 2011.pdf>
32. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica/Dados [Internet]. 2022 [cited 2022 Mar 3]. Available from: <https://www.cevs.rs.gov.br/lvh-situacao-epidemiologica-dados>
33. Mahmud IC, Piassini L de AS, Motta F, Behar PRP, Souza GD. Epidemiological aspects of the first human autochthonous visceral leishmaniosis cases in Porto Alegre, Brazil. *Brazilian J Infect Dis* [Internet]. Sociedade Brasileira de Infecologia; 2019;23(2):124-129. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2019.04.004> [PMID: 31125529]
34. Jeronimo SMB, Duggal P, Braz RFS, et al. An emerging peri-urban pattern of infection with *Leishmania chagasi*, the protozoan causing visceral leishmaniasis in northeast Brazil. *Scand J Infect Dis*. England; 2004;36(6-7):443-449. [PMID: 15307565]
35. Nascimento ELT, Martins DR, Monteiro GR, et al. Forum: geographic spread and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. Postscript: new challenges in the epidemiology of *Leishmania chagasi* infection. *Cad Saude Publica*. Brazil; 2008 Dec;24(12):2964-2967. [PMID: 19082290]
36. Ruh E, Bostanci A, Kunter V, et al. Leishmaniasis in northern Cyprus: Human cases and their association with risk factors. *J Vector Borne Dis*. India; 2017;54(4):358-365.

- [PMID: 29460867]
37. Tarallo VD, Dantas-Torres F, Lia RP, Otranto D. Phlebotomine sand fly population dynamics in a leishmaniasis endemic peri-urban area in southern Italy. *Acta Trop. Netherlands*; 2010 Dec;116(3):227-234. [PMID: 20816927]
 38. Oshaghi MA, Rasolian M, Shirzadi MR, Mohtarami F, Doosti S. First report on isolation of *Leishmania tropica* from sandflies of a classical urban Cutaneous leishmaniasis focus in southern Iran. *Exp Parasitol. United States*; 2010 Dec;126(4):445-450. [PMID: 20570590]
 39. Sánchez-García L, Berzunza-Cruz M, Becker-Fausser I, Rebolgar-Téllez EA. Sand flies naturally infected by *Leishmania (L.) mexicana* in the peri-urban area of Chetumal city, Quintana Roo, México. *Trans R Soc Trop Med Hyg. England*; 2010 Jun;104(6):406-411. [PMID: 20171709]
 40. Boelaert M, Meheus F, Sanchez A, et al. The poorest of the poor: A poverty appraisal of households affected by visceral leishmaniasis in Bihar, India. *Trop Med Int Heal. 2009*;14(6):639-644. [PMID: 19392741]
 41. Boussaa S, Guernaoui S, Pesson B, Boumezzough A. Seasonal fluctuations of phlebotomine sand fly populations (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Marrakech, Morocco. *Acta Trop. Netherlands*; 2005 Aug;95(2):86-91. [PMID: 15985259]
 42. Lainson R, Rangel BF. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil - A review. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 2005*;100(8):811-827. [PMID: 16444411]
 43. dos Santos SO, Arias J, Ribeiro AA, de Paiva Hoffmann M, de Freitas RA, Malacco MA. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American visceral leishmaniasis. *Med Vet Entomol. England*; 1998 Jul;12(3):315-317. [PMID: 9737605]
 44. Rêgo FD, Souza GD, Miranda JB, Peixoto LV, Andrade-Filho JD. Potential Vectors of *Leishmania* Parasites in a Recent Focus of Visceral Leishmaniasis in Neighborhoods of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Brazil. *J Med Entomol. England*; 2020 Jul;57(4):1286-1292. [PMID: 32112089]
 45. Uribe S. The Status of the *Lutzomyia longipalpis* Species Complex and Possible Implications for *Leishmania* Transmission. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 1999*;94(6):729-734. [PMID: 10585647]
 46. de Carvalho MR, Valença HF, da Silva FJ, et al. Natural *Leishmania infantum* infection in *Migonemyia migonei* (França, 1920) (Diptera:Psychodidae:Phlebotominae) the putative vector of visceral leishmaniasis in Pernambuco State, Brazil. *Acta Trop. Netherlands*; 2010 Oct;116(1):108-110. [PMID: 20457120]
 47. Guimarães VCFV, Pruzinova K, Sadlova J, Volfova V, Myskova J, Filho SPB, Volf P. *Lutzomyia migonei* is a permissive vector competent for *Leishmania infantum*. *Parasites and Vectors* [Internet]. 2016;9(1):1-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-016-1444-2> [PMID: 26988559]
 48. Galvis-Ovallos F, da Silva MD, Bispo GB da S, et al. Canine visceral leishmaniasis in the metropolitan area of São Paulo: *Pintomyia fischeri* as potential vector of *Leishmania infantum*. *Parasite. 2017*;24:2. [PMID: 28134092]
 49. Moreno ES, Sabioni LA, de Seixas MMM, Filho JA de S, Marcelino AP, Shimabukuro PHF. Evidence of a sylvatic enzootic cycle of *Leishmania infantum* in the State of Amapá, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop. 2020*;53(June):13-15. [PMID: 31859944]
 50. Travi BL, Vélez ID, Brutus L, Segura I, Jaramillo C, Montoya J. *Lutzomyia evansi*, an alternate vector of *Leishmania chagasi* in a Colombian focus of visceral leishmaniasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg. England*; 1990;84(5):676-677. [PMID: 2278068]
 51. Feliciangeli MD, Rodriguez N, De Guglielmo Z, Rodriguez A. The re-emergence of American visceral leishmaniasis in an old focus in Venezuela. II. Vectors and parasites. *Parasite. France*; 1999 Jun;6(2):113-120. [PMID: 10416185]
 52. Salomón OD, Quintana MG, Bezzi G, Morán ML, Betbeder E, Valdéz D V. *Lutzomyia migonei* as putative vector of visceral leishmaniasis in La Banda, Argentina. *Acta Trop. Netherlands*; 2010 Jan;113(1):84-87. [PMID: 19716797]
 53. Galvis-Ovallos F, Ueta AE, Marques G de O, et al. Detection of *Pintomyia fischeri* (Diptera: Psychodidae) with *Leishmania infantum* (Trypanosomatida: Trypanosomatidae) Promastigotes in a Focus of Visceral Leishmaniasis in Brazil. *J Med Entomol* [Internet]. 2021 Mar 1;58(2):830-836. Available from: <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa199>
 54. Da Silva OS, Grunewald J. Contribution to the Sand Fly Fauna (Diptera: Phlebotominae) of Rio Grande do Sul, Brazil and *Leishmania (Viannia) Infections*. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 1999*;94(5):579-582. [PMID: 10464396]
 55. Souza GD, Gonçalves B, Flores C, et al. Monitoramento entomológico dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no município de Porto Alegre - RS. Porto Alegre-RS; 2008.
 56. Pita-Pereira D de, Souza GD, Pereira T de A, Zwetsch A, Britto C, Rangel EF. *Lutzomyia (Pintomyia) fischeri* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), a probable vector of American Cutaneous Leishmaniasis: Detection of natural infection by *Leishmania (Viannia) DNA* in specimens from the municipality of Porto Alegre (RS), Brazil, using . *Acta Trop* [Internet]. 2011;120(3):273-275. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X11002798>
 57. Aguiar GMD, Medeiros WMD. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. *Flebotomíneos no Bras. 2003*. p. 207-255.
 58. Rangel EF, Lainson R. Ecologia das leishmanioses. *Flebotomíneos do Bras. 2003*. p. 291-309.
 59. Rodrigues ACM, Melo LM, Magalhães RD, de Moraes NB, de Souza Júnior AD, Bevilacqua CML. Molecular identification of *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae) as a potential vector for *Leishmania infantum* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Vet Parasitol. Netherlands*; 2016 Apr;220:28-32. [PMID: 26995718]
 60. Silva AM, Camargo NJD, Santos DRD, et al. Diversidade , Distribuição e Abundância de Flebotomíneos (Diptera : Psychodidae) no Paraná. 2008;(Abril):209-225.
 61. Dantas-Torres F, Brandão-Filho SP. Visceral leishmaniasis in Brazil: Revisiting paradigms of epidemiology and control. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2006*;48(3):151-156. [PMID: 16847505]
 62. Cortes S, Afonso MO, Alves-Pires C, Campino L. Stray dogs and leishmaniasis in urban areas, Portugal. *Emerging infectious diseases. 2007*. p. 1431-1432. [PMID: 18252134]
 63. Zhou Z, Lyu S, Zhang Y, Li Y, Li S, Zhou XN. Visceral Leishmaniasis - China, 2015-2019. *China CDC Wkly. 2020 Aug*;2(33):625-628. [PMID: 34594724]
 64. de Oliveira-Neto RR, de Souza VF, Carvalho PFG, Frias DFR. Level of knowledge on zoonoses in dog and cat owners. *Rev Salud Publica. 2018*;20(2):198-203. [PMID: 30570001]
 65. Mota-Rojas D, Calderón-Maldonado N, Lezama-García K, Sepiurka L, Maria Garcia R de C. Abandonment of dogs in Latin America: Strategies and ideas. *Vet world. 2021 Sep*;14(9):2371-2379. [PMID: 34840456]
 66. Foglia Manzillo V, Cappiello S, Oliva G. Tick-transmitted diseases in dogs: clinicopathological findings. *Parassitologia. Italy*; 2006 Jun;48(1-2):135-136. [PMID: 16881415]
 67. Kraemer MUG, Sinka ME, Duda KA, et al. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. Albopictus*. *Elife. 2015*;4(JUNE2015):1-18. [PMID: 26126267]
 68. Biteye B, Fall AG, Ciss M, et al. Ecological distribution and population dynamics of Rift Valley fever virus mosquito

- vectors (Diptera, Culicidae) in Senegal. *Parasites & Vectors*; 2018;11(1):1-10. [PMID: 29316967]
69. Brito CAA de, Cordeiro MT. One year after the Zika virus outbreak in Brazil: from hypotheses to evidence. *Rev Soc Bras Med Trop. Brazil*; 2016;49(5):537-543. [PMID: 27812646]
 70. Brady OJ, Hay SI. The Global Expansion of Dengue: How *Aedes aegypti* Mosquitoes Enabled the First Pandemic Arbovirus. *Annu Rev Entomol. United States*; 2020 Jan;65:191-208. [PMID: 31594415]
 71. Gregianini TS, Ranieri T, Favreto C, et al. Emerging arboviruses in Rio Grande do Sul, Brazil: Chikungunya and Zika outbreaks, 2014-2016. *Rev Med Virol. England*; 2017 Nov;27(6). [PMID: 28929534]
 72. Centro Estadual Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico [Internet]. 2022 [cited 2022 Mar 16]. Available from: <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/202204/27124506-informativo-epidemiologico-dengue-chik-zika-e-fa-se-16-2022-2.pdf>
 73. Secretaria Municipal de Saúde Cidade de Porto Alegre. Boletim Epidemiológico Dengue [Internet]. 2019 [cited 2022 May 16]. Available from: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/ondeestaoaedes/usu_doc/boletim_epidemiologico_dengue_se_29.pdf
 74. Whiteman A, Gomez C, Rovira J, Chen G, McMillan WO, Loaiza J. *Aedes* Mosquito Infestation in Socioeconomically Contrasting Neighborhoods of Panama City. *Ecohealth. United States*; 2019 Jun;16(2):210-221. [PMID: 31114946]
 75. Milagres T de F, Silva WJ da, Lemos AB de, Pilz Júnior HL, Prophiro JS, Silva OS da. The co-epidemic of Dengue and COVID-19 in Brazil: between challenges in their management and the consequences of socioeconomic inequality. *Res Soc Dev [Internet]*. 2021 Apr 30;10(5 SE-):e19810514728. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14728>
 76. Eder B, Bissinger A, Riessen R, Haap M. Malaria tropica und Dengue-Fieber - eine Herausforderung der Intensivmedizin. *Intensivmed up2date*. 2018;14(03):263-278.
 77. Vogels CBF, Rückert C, Cavany SM, Perkins TA, Ebel GD, Grubaugh ND. Arbovirus coinfection and co-transmission: A neglected public health concern? *PLoS Biol*. 2019;17(1):1-16. [PMID: 30668574]
 78. Hennessey M, Fischer M, Staples JE. Zika Virus Spreads to New Areas - Region of the Americas, May 2015-January 2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep. United States*; 2016 Jan;65(3):55-58. [PMID: 26820163]
 79. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*. 2013;496(7446):504-507. [PMID: 23563266]
 80. LaBeaud AD. Why arboviruses can be neglected tropical diseases. *PLoS Negl Trop Dis*. 2008 Jun;2(6):e247. [PMID: 18575597]
 81. Malaviya P, Hasker E, Picado A, et al. Exposure to *Phlebotomus argentipes* (Diptera, Phlebotominae) sand flies in rural areas of Bihar, India: the role of housing conditions. *PLoS One*. 2014;9(9):e106771. [PMID: 25184542]
 82. Rosas-Aguirre A, Ponce OJ, Carrasco-Escobar G, et al. *Plasmodium vivax* malaria at households: Spatial clustering and risk factors in a low endemicity urban area of the northwestern Peruvian coast. *Malar J* 2015;14(1):1-11. [PMID: 25903826]
 83. Calderon-Anyosa R, Galvez-Petzoldt C, Garcia PJ, Carcamo CP. Housing Characteristics and Leishmaniasis: A Systematic Review. *Am J Trop Med Hyg*. 2018 Dec;99(6):1547-1554. [PMID: 30382013]
 84. López K, Tartaglino LC, Steinhörst II, Santini MS, Salomón OD. Risk factors, representations and practices associated with emerging urban human visceral leishmaniasis in Posadas, Argentina. *Biomedica*. 2016;36:51-63. [PMID: 27622625]
 85. Ponte CB, Souza NC, Cavalcante MN, Barral AMP, de Aquino DMC, Caldas A de JM. Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(6):717-721. [PMID: 22094705]
 86. Bhowmick AR, Khanum H. Prevalence of visceral leishmaniasis, risk factors and associated disorders: Knowledge of inhabitants and professionals in Fulbaria, Mymensingh. *Bangladesh J Zool [Internet]*. 2017 Oct 8;45(1 SE-Articles):73-83. Available from: <https://www.banglajol.info/index.php/BJZ/article/view/34197>
 87. Valero NNH, Uriarte M. Environmental and socioeconomic risk factors associated with visceral and cutaneous leishmaniasis: a systematic review. *Parasitol Res. Germany*; 2020 Feb;119(2):365-384. [PMID: 31897789]
 88. Faucher B, Gaudart J, Faraut F, et al. Heterogeneity of environments associated with transmission of visceral leishmaniasis in South-Eastern France and implication for control strategies. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6(8):e1765. [PMID: 22880142]
 89. Gálvez R, Descalzo MA, Guerrero I, Miró G, Molina R. Mapping the current distribution and predicted spread of the leishmaniosis sand fly vector in the Madrid region (Spain) based on environmental variables and expected climate change. *Vector Borne Zoonotic Dis. United States*; 2011 Jul;11(7):799-806. [PMID: 21417927]
 90. Werneck GL, Costa CHN, Walker AM, David JR, Wand M, Maguire JH. The urban spread of visceral leishmaniasis: clues from spatial analysis. *Epidemiology. United States*; 2002 May;13(3):364-367. [PMID: 11964941]
 91. Walsh JF, Molyneux DH, Birley MH. Deforestation: effects on vector-borne disease. *Parasitology*. 1993;106:55-75.
 92. Chaves LF, Cohen JM, Pascual M, Wilson ML. Social Exclusion Modifies Climate and Deforestation Impacts on a Vector-Borne Disease. *PLoS Negl Trop Dis [Internet]*. Public Library of Science; 2008 Feb 6;2(2):e176. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000176>
 93. Patz JA, Olson SH, Uejio CK, Gibbs HK. Disease emergence from global climate and land use change. *Med Clin North Am. United States*; 2008 Nov;92(6):1473-91, xii. [PMID: 19061763]
 94. Murray KA, Daszak P. Human ecology in pathogenic landscapes: Two hypotheses on how land use change drives viral emergence. *Curr Opin Virol [Internet]*. Elsevier B.V.; 2013;3(1):79-83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coviro.2013.01.006>
 95. Vilela ML, Azevedo CG, Carvalho BM, Rangel EF. Phlebotomine fauna (diptera: Psychodidae) and putative vectors of leishmaniasis in impacted area by Hydroelectric Plant, State of Tocantins, Brazil. *PLoS One*. 2011;6(12):1-7. [PMID: 22163271]
 96. Ministério da Saúde. Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar americana. Brasília-DF: Ministério da Saúde; 2007.
 97. Rangel EF, Lainson R. Proven and putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil: Aspects of their biology and vectorial competence. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2009;104(7):937-954. [PMID: 20027458]
 98. Gouveia C, de Oliveira RM, Zwetsch A, et al. Integrated Tools for American Cutaneous Leishmaniasis Surveillance and Control: Intervention in an Endemic Area in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2012;2012:568312. [PMID: 22988458]
 99. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. SNIS [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 20]. Available from: <https://www.gov.br/mdr/ptbr/assuntos/saneamento/snis/>

100. Costa CHN, Werneck GL, Rodrigues LJ, et al. Household structure and urban services: neglected targets in the control of visceral leishmaniasis. *Ann Trop Med Parasitol*. England; 2005 Apr;99(3):229-236. [PMID: 15829132]
101. Moreno EC, Melo MN, Genaro O, et al. Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an urban area of Minas Gerais State. *Rev Soc Bras Med Trop*. Brazil; 2005;38(6):456-463. [PMID: 16410918]
102. Cerbino Neto J, Werneck GL, Costa CHN. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State, Brazil. *Cad Saude Publica*. Brazil; 2009 Jul;25(7):1543-1551. [PMID: 19578575]
103. Nunes BEBR, Leal TC, Paiva JPS de, et al. Social determinants of mortality due to visceral leishmaniasis in Brazil (2001-2015): an ecological study. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2019;53:e20190262. [PMID: 31859950]
104. de Almeida AS, Medronho R de A, Werneck GL. Identification of risk areas for visceral leishmaniasis in Teresina, Piauí State, Brazil. *Am J Trop Med Hyg*. 2011 May;84(5):681-687. [PMID: 21540375]
105. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. Public Library of Science; 2015 Sep 17;9(9):e0003898. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
106. Costa F, Carvalho-Pereira T, Begon M, Riley L, Childs J. Zoonotic and Vector-Borne Diseases in Urban Slums: Opportunities for Intervention. *Trends Parasitol*. England; 2017 Sep;33(9):660-662. [PMID: 28625886]
107. Pandey PK, Kass PH, Soupir ML, Biswas S, Singh VP. Contamination of water resources by pathogenic bacteria. *AMB Express*. 2014;4:51. [PMID: 25006540]
108. Gazzinelli A, Correa-Oliveira R, Yang GJ, Boatman BA, Kloos H. A Research Agenda for Helminth Diseases of Humans: Social Ecology, Environmental Determinants, and Health Systems. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. Public Library of Science; 2012 Apr 24;6(4):e1603. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001603>
109. Dawson D. Foodborne protozoan parasites. *Int J Food Microbiol*. Netherlands; 2005 Aug;103(2):207-227. [PMID: 16083823]
110. Graczyk TK, Knight R, Gilman RH, Cranfield MR. The role of non-biting flies in the epidemiology of human infectious diseases. *Microbes Infect*. France; 2001 Mar;3(3):231-235. [PMID: 11358717]
111. Ejimadu LC, Goselle ON, Ahmadu YM, James-Rugu NN. Specialization of *Periplaneta Americana* (American Cockroach) and *Blattella Germanica* (German cockroach) Towards Intestinal Parasites : A Public Health Concern. *IOSR J Pharm Biol Sci*. 2015;10(6):23-32.
112. Yusof AM. Identification of cockroaches as mechanical vector for parasitic infections and infestations in Kuantan, Malaysia. *J Entomol*. 2018;15(3):143-148.