

LEISHMANIOSE CUTÂNEA E VARIABILIDADE CLIMÁTICA: REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA DISTRIBUIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

Ana Júlia Melo de Vasconcelos Arruda¹;

¹Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5406648571330642>

Yasmim Fernandes Ramos²;

²Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/8755343599432821>

Maísa Santos Moraes³;

³Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2836200269622413>

Lara Maria de Souza Menezes Cabral⁴;

⁴Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6617729923639123>

Milena Ferreira Cruz⁵;

⁵Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/4207450737094664>

Marina Guimarães Bastos Falcão⁶;

⁶Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5601348392027105>

Letícia Nicolle Evangelista de Brito Gonçalves⁷;

⁷Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3418656539713346>

Artur Cavalcante da Costa Pinheiro⁸;

⁸Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3321409636375512>

Danielle Aguiar Souza⁹;

⁹Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5967001827450079>

Natália de Medeiros Fiorentino¹⁰;

¹⁰Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/1551823648927432>

Ariane Pereira da Costa¹¹;

¹¹Programa de Pós-graduação em Biologia Aplicada à Saúde (iLIKA/UFPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2335435910706716>

Maysa Lohanna Barbosa Santos¹²;

¹²Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5562815448511137>

Rayane Maria Castro da Silva¹³;

¹³Programa de Pós-Graduação em Biologia Aplicada à Saúde (iLIKA/UFPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3707039654204066>

Nicolly Magalhães de Oliveira¹⁴;

¹⁴Programa de Pós-Graduação de Biologia Celular e Molecular Aplicada (PPGBCMA), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5295305905930492>

Carolina Maria da Silva¹⁵.

¹⁵Universidade de Pernambuco (UPE), Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0118362487473134>

RESUMO: A leishmaniose cutânea (LC) é uma doença tropical negligenciada cuja distribuição epidemiológica pode ser influenciada por condições climáticas, ambientais e socioeconômicas. Este estudo objetivou analisar a influência da variabilidade climática sobre a distribuição epidemiológica da LC, considerando sua relação com a dinâmica dos vetores e os fatores ambientais associados à transmissão. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, conduzida em agosto de 2026, conforme as diretrizes PRISMA, nas bases ScienceDirect, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed. Foram incluídos artigos originais, publicados entre 2021 e 2026, em português ou inglês, com acesso gratuito ao texto completo. Dos 1.796 registros identificados, 14 estudos compuseram a amostra final. Os estudos concentraram-se principalmente no Oriente Médio e Norte da África, com destaque para o Irã. A temperatura apresentou maior destaque entre as variáveis

climáticas investigadas, associando-se à atividade, distribuição e adequabilidade ambiental dos flebotomíneos, enquanto precipitação e umidade apresentaram efeitos heterogêneos entre as regiões. Modelagens climáticas indicaram possíveis alterações na distribuição dos vetores e nas áreas favoráveis à transmissão. Conclui-se que a variabilidade climática está relacionada à dinâmica epidemiológica da LC, mas seus efeitos dependem da interação com fatores ambientais, vetoriais e socioeconômicos.

PALAVRAS-CHAVE: Leishmaniose cutânea. Variabilidade climática. Temperatura.

CUTANEOUS LEISHMANIASIS AND CLIMATE VARIABILITY: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON EPIDEMIOLOGICAL DISTRIBUTION

ABSTRACT: Cutaneous leishmaniasis (CL) is a neglected tropical disease whose epidemiological distribution may be influenced by climatic, environmental, and socioeconomic conditions. This study aimed to analyze the influence of climate variability on the epidemiological distribution of CL, considering its relationship with vector dynamics and environmental factors associated with transmission. A systematic literature review was conducted in August 2026 according to PRISMA guidelines, using the ScienceDirect, Virtual Health Library (VHL), and PubMed databases. Original articles published between 2021 and 2026, in Portuguese or English, with free full-text access, were included. Of the 1,796 records identified, 14 studies comprised the final sample. The studies were concentrated mainly in the Middle East and North Africa, with emphasis on Iran. Temperature was the most prominent climatic variable investigated, being associated with the activity, distribution, and environmental suitability of sand flies, while precipitation and humidity showed heterogeneous effects across regions. Climate modeling indicated possible changes in vector distribution and areas favorable to transmission. It is concluded that climate variability is associated with the epidemiological dynamics of CL, but its effects depend on interactions with environmental, vector, and socioeconomic factors.

KEYWORDS: Cutaneous leishmaniasis. Climate variability. Temperature.

INTRODUÇÃO

A leishmaniose é uma infecção parasitária causada por protozoários do gênero *Leishmania*, destacando-se a leishmaniose cutânea (LC), uma doença tropical negligenciada transmitida pela picada de fêmeas infectadas de flebotomíneos dos gêneros *Phlebotomus*, no Velho Mundo, e *Lutzomyia*, no Novo Mundo. Entre as espécies associadas à LC nas Américas, destacam-se *Leishmania* (*Viannia*) *braziliensis*, *Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis* e *Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis*. Considerada a forma clínica mais prevalente do complexo das leishmanioses, a LC afeta milhões de pessoas em quase 100 países e apresenta elevada carga de morbidade, caracterizando-se principalmente por lesões

ulcerativas em áreas expostas do corpo, que podem resultar em cicatrizes permanentes e desfigurantes (De Vries; Schallig, 2022; Daoui et al., 2022).

A transmissão da LC resulta da interação dinâmica entre o parasito, os vetores flebotômíneos, os reservatórios vertebrados e os hospedeiros humanos, sendo condicionada por características ecológicas e ambientais. Nesse contexto, as mudanças climáticas representam um importante fator capaz de modificar a dinâmica, a sazonalidade e a distribuição geográfica de doenças transmitidas por vetores. Por serem organismos ectotérmicos, os flebotômíneos apresentam elevada sensibilidade às condições climáticas, enquanto o desenvolvimento do parasito no vetor também é influenciado pela temperatura. Essa variável pode afetar a sobrevivência e a atividade dos vetores, além do período de incubação extrínseca e da taxa de desenvolvimento de *Leishmania* no trato digestivo do inseto (Caminade; McIntyre; Jones, 2019).

Além da temperatura, a umidade relativa do ar exerce influência sobre a sobrevivência e a reprodução dos flebotômíneos, enquanto a precipitação e o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) podem modificar a estrutura dos microhabitats dos vetores e a disponibilidade de recursos para reservatórios silvestres e peridomiciliares. Fenômenos de variabilidade climática, como o El Niño-Oscilação Sul (ENSO), podem alterar padrões regionais de precipitação e umidade, contribuindo para flutuações temporais na ocorrência da doença (Caminade; McIntyre; Jones, 2019).

Tendo em vista que as alterações nas condições climáticas podem modificar a adequabilidade ambiental para os vetores e, conseqüentemente, influenciar a distribuição espacial da LC, modelagens realizadas em diferentes regiões endêmicas têm identificado possíveis mudanças na distribuição e na adequabilidade climática de espécies vetorais diante de cenários de aquecimento, embora esses efeitos apresentem variações de acordo com as características ambientais e epidemiológicas de cada território (Trajer, 2021; Amro et al., 2022; Daoudi et al., 2022; Saadene; Salhi, 2025). Dessa forma, a relação entre clima e transmissão da LC não deve ser compreendida de maneira isolada, uma vez que fatores como desmatamento, urbanização não planejada, condições habitacionais, pobreza e fluxos migratórios também podem modificar os ambientes de transmissão e a exposição das populações aos vetores (Tapias Rivera et al., 2025).

Sob a perspectiva de transformação climática e socioambiental, torna-se relevante sintetizar as evidências disponíveis sobre a influência da variabilidade climática na distribuição epidemiológica da leishmaniose cutânea. A integração de informações climáticas, ambientais e epidemiológicas, associada a abordagens de modelagem espacial e temporal, permite ampliar a compreensão das relações entre vetor, parasito e hospedeiro e identificar possíveis alterações nas áreas de ocorrência e adequabilidade da doença. Nesse sentido, uma revisão sistemática pode contribuir para a consolidação do conhecimento sobre os principais fatores climáticos associados à dinâmica da LC e fornecer subsídios para o planejamento de estratégias de vigilância epidemiológica e controle adaptadas às

diferentes realidades territoriais.

OBJETIVO

Analisar a influência da variabilidade climática sobre a distribuição epidemiológica da leishmaniose cutânea, considerando sua relação com a dinâmica epidemiológica e os fatores ambientais associados à transmissão da doença.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão sistemática da literatura, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, conduzida em agosto de 2026, com base nos parâmetros do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases de dados ScienceDirect, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed por meio dos descritores “Climate Change” e “Leishmaniasis, Cutaneous” acessados no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e combinados através do operador booleano “AND”.

Foram empregados como critérios de inclusão artigos originais publicados no período de 2021 a 2026, nos idiomas inglês e português, com acesso gratuito ao conteúdo completo e que apresentassem relação com a temática investigada. Foram excluídos estudos que não correspondiam aos critérios estabelecidos, bem como trabalhos duplicados, com informações incompletas ou insuficientes e revisões de literatura.

A análise quantitativa dos dados foi realizada considerando o número total de estudos incluídos na revisão, sendo as proporções das variáveis avaliadas determinadas a partir da frequência de ocorrência de cada uma em relação ao conjunto final de estudos incluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial de identificação, foram encontrados 97 registros PubMed, 102 na BVS e 1.597 na ScienceDirect, totalizando 1.796 registros. Após a aplicação dos filtros estabelecidos, foram selecionados 18 registros na PubMed, 32 na BVS e 98 na ScienceDirect. Posterior a análise dos títulos, 11 registros na BVS, 5 na ScienceDirect e 3 na PubMed mostraram-se pertinentes à temática.

Mediante a análise de elegibilidade, foram incluídos 14 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos, sendo 6 estudos provenientes da BVS (42,9%), 5 da ScienceDirect (35,7%) e 3 da PubMed (21,4%), os quais compuseram a amostra final da revisão sistemática (Tabela 1).

Tabela 1: Representação do Fluxograma PRISMA.

Fase	Descrição	ScienceDirect (n)	BVS (n)	PubMed (n)	Total (n)
Identificação	Registros identificados nas bases de dados	1.597	102	97	1.796
Triagem	Registros excluídos após a aplicação dos critérios de seleção	1.499	70	79	1.648
	Registros remanescentes	98	32	18	148
Elegibilidade	Registros excluídos após análise de títulos e resumos	93	21	15	129
	Registros submetidos à avaliação do texto completo	5	11	3	19
	Registros excluídos	-	5	-	5
Inclusão	Artigos incluídos na revisão	5	6	3	14

Fonte: Autores, 2026

Distribuição geográfica dos estudos

Os estudos concentraram-se em regiões endêmicas do Oriente Médio e no Norte da África. O Irã reuniu 5 estudos (35,7%), que investigaram a relação entre variáveis climáticas, incidência da leishmaniose cutânea (LC) e distribuição potencial de vetores (Nili et al., 2021; Trajer, 2021; Charrahy et al., 2022; Bozorg-Omid et al., 2023; Bozorg-Omid et al., 2025). No Norte da África, foram identificados 3 estudos (21,4%), realizados principalmente na Argélia e no Marrocos, com enfoque nos efeitos das condições climáticas sobre a ocorrência da doença e a distribuição dos vetores (Daoudi et al., 2022; Saadene et al., 2023; Saadene; Salhi, 2025).

Na América Latina, foram identificados 2 estudos (14,3%), relacionados à Colômbia e às Américas (Tapias Rivera et al., 2025; Vadmal et al., 2023), enquanto a Palestina apresentou 1 estudo (7,1%) (Amro et al., 2022). De modo geral, a distribuição observada evidencia uma distribuição geográfica heterogênea dos estudos incluídos, com pesquisas desenvolvidas em áreas de ocorrência distintas.

Principais variáveis climáticas associadas à LC

Entre as variáveis climáticas investigadas, a temperatura apresentou maior destaque, sendo relacionada à incidência da LC, à atividade dos flebotomíneos e à adequabilidade ambiental para a ocorrência dos vetores. No Irã, os estudos realizados identificaram associações entre condições térmicas e ocorrência da doença, enquanto análises envolvendo *Phlebotomus papatasi* indicaram que alterações de temperatura podem

modificar a atividade e a distribuição potencial do vetor (Nili et al., 2021; Bozorg-Omid et al., 2025). De forma mais específica, Bozorg-Omid et al. (2025) observaram que as mudanças de temperatura podem alterar a duração do período de atividade de *Phlebotomus papatasi*.

A precipitação e a umidade também foram consideradas entre os fatores associados à dinâmica da LC e à adequabilidade ambiental dos vetores. Entretanto, os efeitos dessas variáveis apresentaram diferenças entre as regiões analisadas, indicando que sua influência sobre a dinâmica da LC depende das características ambientais e epidemiológicas locais. Em estudos realizados na Argélia e na Palestina, por exemplo, as variáveis foram utilizadas para modelar a ocorrência e a distribuição futura da LC (Saadene et al., 2023; Amro et al., 2022).

De modo geral, os achados indicam que as variáveis climáticas não atuam isoladamente. A interação entre temperatura, precipitação, umidade e demais características ambientais pode modificar a adequabilidade dos habitats dos flebotomíneos e, consequentemente, influenciar a distribuição espacial da transmissão, conforme apresentado no Quadro 1.

Distribuição e adequabilidade dos vetores

A distribuição dos flebotomíneos constituiu um componente relevante na investigação da dinâmica da LC. Entre os 14 estudos incluídos (100%), diferentes trabalhos avaliaram a presença, distribuição ou adequabilidade ambiental dos vetores em associação com as condições climáticas, com destaque para espécies de importância epidemiológica, como *Phlebotomus papatasi* e *P. sergenti*.

Os resultados demonstraram que alterações nas condições ambientais podem modificar áreas potencialmente adequadas à ocorrência desses vetores (Daoudi et al., 2022; Bozorg-Omid et al., 2023; Trajer, 2021). Dessa forma, modificações climáticas podem alterar a distribuição espacial dos flebotomíneos e, consequentemente, as áreas potencialmente favoráveis à transmissão da LC.

Incidência e distribuição da LC

Foram identificadas associações entre variáveis climáticas e alterações nos padrões espaciais e temporais da LC. Pesquisas realizadas no Irã, Palestina, Argélia, Marrocos e Colômbia relacionaram condições ambientais e climáticas à ocorrência ou distribuição da doença (Nili et al., 2021; Amro et al., 2022; Saadene et al., 2023; Tapias Rivera et al., 2025).

Apesar dessas associações, os resultados indicaram que a ocorrência da LC está relacionada a um conjunto de fatores, incluindo a distribuição dos vetores, características ambientais e condições socioeconômicas. Assim, as variáveis climáticas foram identificadas como componentes associados à dinâmica epidemiológica da doença, mas não como determinantes isolados de sua ocorrência.

Projeções sob cenários de mudanças climáticas

Parte dos estudos utilizou modelagens preditivas para estimar possíveis alterações futuras na distribuição da LC e de seus vetores. As análises realizadas no Irã, Magrebe, Palestina e Ásia Ocidental indicaram possíveis modificações na adequabilidade climática de áreas destinadas à ocorrência dos vetores e na distribuição potencial das regiões favoráveis à transmissão. Essas abordagens permitiram identificar áreas nas quais alterações nas condições climáticas podem modificar a adequabilidade ambiental ao longo dos períodos avaliados (Amro et al., 2022; Trajer; Grmasha, 2024; Saadene; Salhi, 2025).

As projeções apresentadas pelos estudos devem, contudo, ser interpretadas como estimativas de adequabilidade ou risco ecoepidemiológico. A identificação de áreas climaticamente favoráveis não representa necessariamente aumento futuro da incidência ou do número de casos, uma vez que a transmissão também depende da presença dos vetores, dos reservatórios, das condições ambientais e de fatores relacionados à exposição humana (Amro et al., 2022; Saadene; Salhi, 2025).

Fatores ambientais e socioeconômicos e migratórios

Além das condições climáticas, os estudos evidenciaram a participação de fatores ambientais e socioeconômicos na distribuição da LC. Características da cobertura vegetal e do ambiente foram associadas à adequabilidade dos habitats dos vetores, enquanto fatores socioeconômicos e migratórios foram incorporados às análises epidemiológicas realizadas na Colômbia (Tapias Rivera et al., 2025; Vadmal et al., 2023).

A inclusão desses fatores reforça que a distribuição da LC resulta da interação entre diferentes componentes do sistema epidemiológico. A avaliação isolada da temperatura, precipitação ou umidade não é suficiente para explicar integralmente os padrões observados, pois as condições climáticas interagem com características ambientais, vetoriais e sociais. Nesse sentido, a heterogeneidade encontrada entre as regiões estudadas pode estar relacionada às particularidades ecológicas e socioeconômicas de cada território (Tapias Rivera et al., 2025).

Síntese dos achados

Em conjunto, os 14 estudos incluídos demonstraram associação entre variabilidade climática e dinâmica epidemiológica da LC, principalmente por meio de alterações na atividade, distribuição e adequabilidade ambiental dos flebotomíneos. A temperatura foi a variável climática de maior destaque, enquanto precipitação e umidade também foram relevantes, embora apresentassem efeitos distintos conforme a região analisada.

Os estudos também demonstraram que a influência climática se manifesta em diferentes níveis da dinâmica da doença, incluindo a adequabilidade dos habitats dos vetores, sua distribuição espacial e os padrões de ocorrência da LC. As modelagens

climáticas ampliaram essa análise ao permitir estimar possíveis alterações futuras nas áreas ambientalmente favoráveis aos vetores e à transmissão. Entretanto, essas projeções não devem ser interpretadas como previsões diretas de aumento de casos, mas como estimativas de mudanças na adequabilidade ecoepidemiológica.

Por fim, a heterogeneidade dos resultados entre as regiões reforça a necessidade de considerar a interação entre variáveis climáticas, ambientais, vetoriais e socioeconômicas. A compreensão dessa interação pode contribuir para identificar áreas de maior vulnerabilidade ambiental e epidemiológica e subsidiar estratégias de vigilância capazes de acompanhar alterações na distribuição dos vetores e nos padrões de ocorrência da LC.

Quadro 1: Panorama geral dos efeitos da variabilidade climática sobre a LC.

Aspecto analisado	Principais achados	Estudos/Regiões	Estudos
Temperatura	Associada à atividade, sobrevivência e distribuição dos flebotomíneos.	Podem modificar áreas ambientalmente favoráveis à transmissão.	Nili et al. (2021); Bozorg-Omid et al. (2025)
Precipitação e umidade	Alteraram a adequabilidade ambiental dos vetores, com efeitos distintos entre regiões.	Podem modificar a ocorrência e distribuição da doença.	Amro et al. (2022); Saadene et al. (2023).
Distribuição de vetores	Mudanças ambientais modificaram áreas potencialmente adequadas para <i>P. papatasi</i> e <i>P. sergenti</i> .	Podem se deslocar ou ampliar áreas favoráveis à transmissão.	Trajer (2021); Daoudi et al. (2022); Bozorg-Omid et al. (2023).
Ocorrência da LC	Variáveis climáticas apresentaram associação com padrões espaciais e temporais da doença.	Indicam influência ambiental na dinâmica epidemiológica.	Nili et al. (2021); Amro et al. (2022); Tapias Rivera et al. (2025).
Cenários climáticos futuros	Modelagens indicaram alterações na adequabilidade climática de vetores e áreas de transmissão.	Permitem identificar possíveis mudanças na distribuição espacial.	Amro et al. (2022); Bozorg-Omid et al. (2023); Saadene; Salhi (2025).
Fatores ambientais	Vegetação e características locais contribuíram para a adequabilidade dos habitats.	Podem favorecer ou limitar a presença dos vetores.	Daoudi et al. (2022); Vadmal et al. (2023).
Fatores socioeconômicos e migratórios	Associados à distribuição e dinâmica epidemiológica da LC.	Demonstram que a ocorrência da doença não depende apenas do clima.	Tapias Rivera et al. (2025).
Interação dos fatores	Clima, ambiente, vetores e condições sociais atuaram conjuntamente.	A distribuição da LC resulta de múltiplos fatores inter-relacionados.	Conjunto dos estudos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados evidenciam que a variabilidade climática exerce papel fundamental na distribuição epidemiológica da leishmaniose cutânea, influenciando diretamente

o desenvolvimento, a distribuição espacial e o período de atividade dos vetores epidemiologicamente importantes como *Phlebotomus papatasi* e *P. sergenti*.

Apesar da temperatura destacar-se como a variável que maior impacta a dinâmica vetorial e na ocorrência da doença, os demais fatores como precipitação e umidade também são capazes de afetar a adequabilidade dos habitats, indicando efeitos heterogêneos de acordo com as características ambientais e epidemiológicas de cada região.

Os estudos demonstram que a distribuição geográfica dos estudos concentraram-se em áreas endêmicas do Oriente Médio, Norte da África e América Latina, destacando que as variáveis não atuam como determinantes isolados, mas que interagem de maneira complexa com os mais diversos fatores ambientais. Ademais, as previsões de mudanças climáticas apontam que novas regiões podem tornar-se favoráveis à presença de vetores e ao risco de transmissão. No entanto, essas estimativas não significam, por si só, um aumento automático no número de casos.

Por fim, conclui-se que ações de vigilância e controle devem ir além das abordagens estritamente meteorológicas, combinando fatores climáticos, ambientais, vetoriais e sociais adaptados às diferentes localidades e realidades de cada região.

REFERÊNCIAS

AMRO, Ahmad et al. **Spatiotemporal analysis of cutaneous leishmaniasis in Palestine and foresight study by projections modelling until 2060 based on climate change prediction.** *PLoS ONE*, v. 17, n. 6, e0268264, 2022.

BOZORG-OMID, Faramarz et al. **Predicting the effect of temperature changes on *Phlebotomus papatasi* activity, as the main vector of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Iran.** *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 2025, p. 9518371, 2025.

CAMINADE, Cyril; MCINTYRE, K. Marie; JONES, Anne E. **Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases.** *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1436, n. 1, p. 157-173, 2019.

CECÍLIO, Pedro; CORDEIRO-DA-SILVA, Anabela; OLIVEIRA, Fabiano. **Flebotomíneos: informações básicas sobre os vetores da leishmaniose e suas interações com parasitas *Leishmania*.** *Biologia das Comunicações*, v. 5, n. 1, p. 305, 2022.

CHARRAHY, Zabihollah et al. **Climate change and its effect on the vulnerability to zoonotic cutaneous leishmaniasis in Iran.** *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 69, n. 3, p. 1506-1520, 2022.

DAOUDI, Mohamed et al. **Climate change influences on the potential distribution of the sand fly *Phlebotomus sergenti*, vector of *Leishmania tropica* in Morocco.** *Acta Parasitologica*, v. 67, n. 2, p. 858-866, 2022.

DAOUI, Othmane et al. **Environmental, climatic, and parasite molecular factors**

impacting the incidence of cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania tropica* in three Moroccan foci. *Microorganisms*, v. 10, n. 9, p. 1712, 2022.

DE VRIES, Henry JC; SCHALLIG, Henk D. **Cutaneous leishmaniasis: a 2022 updated narrative review into diagnosis and management developments.** *American Journal of Clinical Dermatology*, v. 23, n. 6, p. 823-840, 2022.

MATHISON, Blaine A.; BRADLEY, Benjamin T. **Review of the clinical presentation, pathology, diagnosis, and treatment of leishmaniasis.** *Laboratory Medicine*, v. 54, n. 4, p. 363-371, 2023.

SAADENE, Yasmine; SALHI, Amina. **Spatio-temporal modeling of cutaneous leishmaniasis under climate change scenarios in the Maghreb region (2021-2100).** *Acta Tropica*, v. 263, p. 107548, 2025.

SERRANO-COLL, Héctor et al. **Leishmaniose cutânea: perspectivas imunológicas e desafios clínicos.** *Colombia Médica*, v. 56, n. 3, 2025.

TAPIAS RIVERA, Johanna et al. **Fatores climáticos, socioeconômicos e migratórios na dinâmica epidemiológica da leishmaniose cutânea na Colômbia, 2007-2021.** *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 19, n. 10, p. e0013594, 2025.

TRAJER, Attila J. **The potential future change of the suitability patterns of six leishmaniasis vectors in Iran.** *Journal of Vector Borne Diseases*, v. 58, n. 4, p. 335-345, 2021.

TRÁJER, Attila J.; GRMASHA, Ruqayah Ali. **Os potenciais efeitos das mudanças climáticas nos padrões de adequação climática dos vetores e parasitas da leishmaniose cutânea na Ásia Ocidental em meados e no final do século XXI.** *Climatologia Teórica e Aplicada*, v. 155, n. 3, p. 1897-1914, 2024.

VADMAL, Gowri M. et al. **Data-driven predictions of potential *Leishmania* vectors in the Americas.** *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 17, n. 2, p. e0010749, 2023.