



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS ANTRÓPICOS NA  
AMAZÔNIA

**MAYARA MARIANA COSTA NUNES**

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR  
AMERICANA EM UM CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

CASTANHAL-PA

2022

**MAYARA MARIANA COSTA NUNES**

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR  
AMERICANA EM UM CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Estudos Antrópicos na Amazônia (Linha de pesquisa: Ambientes, Saúde e Práticas Culturais).

**Orientador (a):** Prof. Dra. Isis Abel Bezerra

CASTANHAL-PA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

---

N972a Nunes, Mayara Mariana Costa.  
ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA LEISHMANIOSE  
TEGUMENTAR AMERICANA EM UM CIRCUITO ESPACIAL  
DE PRODUÇÃO NA AMAZÔNIA ORIENTAL / Mayara  
Mariana Costa Nunes. — 2022.  
53 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Isis Abel Bezerra  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Campus Universitário de Castanhal, Programa de Pós-  
Graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia, Castanhal,  
2022.

1. Leishmaniose tegumentar americana. 2. Doenças negligenciadas. 3. Amazônia. I. Título.

CDD 613.1

---

**MAYARA MARIANA COSTA NUNES**

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR  
AMERICANA EM UM CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Estudos Antrópicos na Amazônia (Linha de pesquisa: Ambientes, Saúde e Práticas Culturais).

**Orientador (a):** Prof. Dra. Isis Abel Bezerra

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Conceito:\_\_\_\_\_.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dra. Isis Abel Bezerra (UFPA)  
Orientadora

---

Prof. Dra. Janice Muriel Fernandes L. da Cunha (UFPA)  
Membro

---

Prof. Dra. Christiane Maria Barcellos Magalhães Rocha (UFLA)  
Membro

---

Prof. Dra. Maria Elizabete de Castro Rassy (UEPA)  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter permitido que tudo isso acontecesse, pelas bênçãos e graças imerecidas que derrama todos os dias sobre mim.

A minha família, em especial, meus pais, o alicerce que me sustenta! Obrigada por cada ato de doação e dedicação para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao meu primo, Aécio Miranda, o grande responsável por não me deixar abandonar a vida acadêmica. Obrigada por tanto incentivo e por estar sempre presente em todos os momentos.

Ao meu namorado, Ayres Sasaki, pela compreensão, dedicação, amor e companheirismo!

A minha querida orientadora, Dra. Isis Abel Bezerra, você é um grande exemplo de sabedoria e humildade. Que sorte a minha ter você me direcionando nessa jornada! Obrigada pela confiança, aprendizado, apoio e encorajamento em cada fase desse processo. Você é maravilhosa!

A equipe do Laboratório de Epidemiologia e Geoprocessamento da UFPA (EPIGEO), em especial Mateus e Diego, obrigada pela colaboração e empenho. Vocês foram essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao 5º. CRS/SESPA, pela disponibilidade e pela liberação da base de dados do SINAN.

Aos colegas do PPGEAA pelas partilhas e energias positivas.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram nesta pesquisa, o meu muito obrigada!

## RESUMO

As regiões Nordeste e Sudeste Paraenses concentram alta de incidência de casos de leishmaniose tegumentar americana (LTA). Trata-se de uma enfermidade caracterizada como uma das principais doenças tropicais negligenciadas e que se constitui em um desafio para saúde pública, requerendo um grande esforço operativo, técnico e político, dado o caráter ambiental envolvido na epidemiologia da doença. Nesse cenário, compreender o comportamento secular da enfermidade, considerando as peculiaridades regionais pode ser de grande valia para o planejamento de ações futuras. Esse estudo se propôs a analisar a distribuição espaço-temporal da LTA em 12 municípios que integram um circuito de produção da doença nas mesorregiões Sudeste e Nordeste do estado do Pará. Para tanto, foi desenvolvido um estudo descritivo do tipo ecológico, de natureza quantitativa, realizado por meio de uma investigação retrospectiva de dados clínicos, espaciais e epidemiológicos da LTA, com base nos dados colhidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos anos de 2006 a 2020. No total, foram notificados 5.097 casos da doença durante o período do estudo. A incidência flutuou ao longo do período analisado, variando de 0,64/10.000 habitantes em 2006 a 11,5/10.000 hab em 2007, apresentando uma tendência estacionária. Os dados sociodemográficos revelaram que a doença acomete prioritariamente homens (83,6%) em sua fase mais produtiva (75,7%) e que a doença está relacionada com atividades de trabalho a campo (62,7%). A maioria dos casos era autóctone, mas foram relatados casos provenientes de dois países da América Latina e dois da África. As maiores incidências foram observadas no sudeste paraense e nos municípios do nordeste paraense que fazem divisa com Paragominas. A distribuição de casos pode estar relacionada às atividades de mineração que propiciaram desmatamento e migrações populacionais de outros municípios e estados, principalmente o estado do Maranhão, em busca de empregos, gerando um salto populacional. A importância da compreensão do processo de transmissão da LTA em nível local é uma questão fundamental para subsidiar as ações de vigilância e controle ambiental, e contribuir para o conhecimento da dinâmica e circulação do parasito entre os focos de uma mesma região de alta transmissão.

**Palavras chaves:** Leishmaniose Tegumentar Americana; doenças negligenciadas; Amazônia.

## ABSTRACT

The Northeast and Southeast regions of Pará concentrate a high incidence of cases of American cutaneous leishmaniasis (ACL). It is a disease characterized as one of the main neglected tropical diseases and constitutes a challenge for public health, requiring a great operational, technical and political effort, given the environmental nature involved in the epidemiology of the disease. In this scenario, understanding the secular behavior of the disease, considering regional peculiarities, can be of great value for planning future actions. This study aimed to analyze the spatio-temporal distribution of ATL in 12 municipalities that are part of a disease production circuit in the Southeast and Northeast mesoregions of the state of Pará. For this purpose, a descriptive study of the ecological type, of a quantitative nature, was carried out through a retrospective investigation of clinical, spatial and epidemiological data from ACL, based on data collected from the Notifiable Diseases Information System in 2006. to 2020. In total, 5,097 cases of the disease were reported during the study period. The incidence fluctuated over the period analyzed, ranging from 0.64/10,000 inhabitants in 2006 to 11.5/10,000 inhabitants in 2007, showing a stationary trend. Sociodemographic data revealed that the disease primarily affects men (83.6%) in their most productive phase (75.7%) and that the disease is related to fieldwork activities (62.7%). Most cases were autochthonous, but cases were reported from two countries in Latin America and two in Africa. The highest incidences were observed in the southeast of Pará and in the municipalities of the northeast of Pará that border Paragominas. The distribution of cases may be related to mining activities that led to deforestation and population migrations from other municipalities and states, especially the state of Maranhão, in search of jobs, generating a population jump. The importance of understanding the ATL transmission process at the local level is a fundamental issue to support surveillance and environmental control actions, and to contribute to the knowledge of the dynamics and circulation of the parasite between the foci of the same high transmission region.



Keywords: American Cutaneous Leishmaniasis; secular trend; LTA production circuit.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Municípios atendidos pelo 5º CRS/SESPA e que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão.....	26
<b>Figura 2-</b> Incidência de casos de LTA no 5º CRS, Pará, Brasil, de 2006 a 2020.....	28
<b>Figura 3-</b> Desfecho clínico dos casos de LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.....	32
<b>Figura 4-</b> Incidência média da LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/ Maranhão, de 2006 a 2020.....	33
<b>Figura 5-</b> Série espaço-temporal da incidência de LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Caracterização da população acometida com LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.....	29
<b>Tabela 2-</b> Distribuição dos casos de LTA de acordo com classificação epidemiológica e tipo de entrada nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.....	30
<b>Tabela 3-</b> Caracterização dos casos de LTA proveniente de outros países, nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.....	31

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Variáveis utilizadas em cada sessão da ficha de investigação.....	27
--	----

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

5º CRS/SESPA	Centro Regional de Saúde da Secretaria de Saúde Pública do estado do Pará
DTN's	Doenças Tropicais Negligenciadas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
LTA	Leishmaniose Tegumentar Americana
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SUS	Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Geral.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Específicos.....</b>	<b>20</b>
<b>ARTIGO.....</b>	<b>21</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As leishmanioses são doenças infecto-parasitárias de transmissão vetorial, causadas por protozoários do gênero *Leishmania* Ross, 1903. Este parasito é transmitido pela picada das fêmeas de diversas espécies de flebótomos e, dependendo da espécie do parasito envolvida, a doença pode apresentar diferentes formas clínicas, que incluem: Leishmaniose Visceral (LV) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) (PELISSARI et al., 2011).

Na forma tegumentar da leishmaniose ocorre comprometimento da pele com lesões bastante características, de fácil reconhecimento pelo clínico atento, embora o número de diagnósticos diferenciais seja grande (NETO *et al.*, 2008). Essas lesões cutâneas aparecem após um período de incubação, que pode durar vários meses, se apresentam em uma única lesão limitada ou múltiplas lesões grandes e localmente destrutivas, com características de margens firmes e inclinadas como uma cratera central proeminente da úlcera, chamada úlcera vulcânica. Habitualmente essas lesões se manifestam em partes do corpo que estão expostas ao ambiente, como rosto, antebraços e pernas (MD et al., 2019).

Considerada como um importante problema de saúde pública por sua magnitude e ampla distribuição geográfica, a LTA possui alta capacidade de ocasionar lesões desfigurantes e incapacitantes (OPAS/OMS, 2020). Estima-se que 600.000 a 1 milhão de novos casos ocorram anualmente, estando diretamente relacionados a fatores socioeconômicos, ambientais, mobilidade da população e desnutrição (WHO, 2020).

A leishmaniose é caracterizada como uma das principais doenças tropicais negligenciadas (DTN's), extremamente difícil de controlar nas nações em desenvolvimento e, ocorrendo em mais de 80 países, com maior concentração na África, Ásia e Américas (GEORGIADOU et al., 2015). Cerca de 70 a 75% da incidência global estimada de LTA acontece em dez países: Afeganistão, Argélia, Colômbia, Brasil, Irã, Síria, Etiópia, Sudão do Norte, Costa Rica e Peru (ALVAR et al., 2012). Especificamente nas Américas, as ocorrências de LTA notificadas anualmente compreendem aproximadamente 66.940 casos (30% do total de pacientes em todo o mundo) (BOJORGE et al., 2020).

No Brasil, esta enfermidade de notificação compulsória deve ser investigada pelos serviços de saúde, por meio da ficha de investigação padronizada do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) (GUIMARÃES et al., 2020). O registro da doença é fundamental para o conhecimento e a investigação, bem como para a classificação epidemiológica e seus acompanhamentos. Tem sido assinalada em todos os estados brasileiros, constituindo, portanto, uma das afecções dermatológicas que merece maior atenção, devido a magnitude da doença, assim como pelo risco de ocorrência de deformidades que pode produzir no homem (BRASIL, 2017).

O Ministério da Saúde considera três padrões epidemiológicos da LTA: silvestre – associado à derrubada das matas para construção de estradas e instalação de povoados em regiões pioneiras, e a exploração desordenada da floresta (derrubada de matas para extração de madeira, agricultura, pecuária, entre outras). Neste caso a leishmaniose tegumentar é, fundamentalmente, uma zoonose de animais silvestres, que pode atingir o homem quando entra em contato com os focos zoonóticos; ocupacional ou de lazer – quando a transmissão está associada à derrubada de matas para construção de estradas, usinas hidrelétricas, instalação de povoados, extração de madeira, desenvolvimento de atividades agropecuárias, treinamentos militares ou a ecoturismo; rural e periurbano – relacionada ao processo migratório, ocupação de encostas e aglomerados semiurbanizados na periferia de centros urbanos, não associada à derrubada das matas. Neste padrão tem-se discutido a possível adaptação de vetores e parasitas a ambientes modificados e a reservatórios (BRASIL 2017).

A LTA é uma enfermidade que pode ser causada por várias espécies de protozoários, parasitos obrigatórios do gênero *Leishmania* (Trypanosomatidae). A morfologia destes parasitos mostra-se, de certa forma, semelhante entre as diferentes espécies, sendo assim apresenta-se a seguir a descrição das formas amastigotas e promastigotas do protozoário (AKHOUNDI et al., 2016).

As formas amastigotas, podem ser encontradas no interior das células fagocitárias ou livres, apresentando formas ovais, esféricas ou fusiformes. No citoplasma, são encontrados: núcleo grande e arredondado, ocupando às vezes um terço do corpo do parasito, e cinetoplasto em forma de um pequeno



bastonete, além de vacúolos. Não há flagelo livre, e a sua porção intracitoplasmática raramente é observada (NEVES, 2013).

As formas flageladas, promastigotas, são encontradas no trato digestivo do hospedeiro invertebrado, os flebotomíneos. São alongadas, com um flagelo livre e longo emergindo do corpo do parasito na sua porção anterior. O núcleo é arredondado ou oval, e está situado na região mediana ou ligeiramente na porção anterior do corpo. O cinetoplasto, em forma de bastão, localiza-se à frente do núcleo, próximo à extremidade anterior do parasito. O flagelo apresenta sempre medidas iguais ou superiores ao maior diâmetro do corpo (NEVES, 2013).

Até o momento, sete espécies de *Leishmania*, pertencentes aos subgêneros *Leishmania* e *Viannia*, foram identificadas no Brasil como causadoras de LTA: *L. (V.) braziliensis*, *L.(V.) guyanensis* e *L.(L.) amazonensis* e, mais recentemente, as espécies *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) naiffi*, *L. (V.) lindenberg* e *L. (V.) shawi* foram identificadas na Amazônia brasileira. O Pará é o único estado brasileiro que registrou todos os sete parasitos, sendo a maioria dos casos de LTA causada por espécies de *Leishmania (Viannia)* (CARVALHO et al., 2018; GONÇALVES et al., 2020).

Cada uma dessas espécies de *Leishmania* apresenta diferentes hospedeiros e reservatórios distintos, alguns animais selvagens ou silvestres, albergando espécies de *Leishmania* relacionadas às pessoas que vivem próximas (até 80 metros) ou que trabalhem em regiões de matas e florestas, e outros animais domésticos, albergando espécies de *Leishmania* que podem infectar pessoas que não, necessariamente, entrem em áreas de matas e florestas (BRASIL, 2017).

Nas Américas, são transmitidas entre os animais e o homem pela picada das fêmeas de diversas espécies de flebótomos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) do gênero *Lutzomyia*, constituindo um grupo de insetos hematófagos, responsáveis pela transmissão das leishmanioses, geralmente não ultrapassam 0,5 cm de comprimento, tendo pernas longas e delgadas, e o corpo densamente piloso. Têm como característica o voo saltitante e a manutenção das asas eretas, mesmo em repouso. Ao contrário dos outros dípteros, são encontrados no intra e peridomicílio, com hábitos principalmente crepusculares e noturnos. Na fase adulta estão adaptados a diversos ambientes,

porém na fase larvária desenvolvem-se em ambientes terrestres e úmidos. Ambos os sexos necessitam de carboidratos como fonte energética, porém as fêmeas alimentam-se também de sangue para o desenvolvimento dos ovos (BASANO; CAMARGO, 2004; BRASIL, 2017).

Geralmente é de cor parda (“mosquito palha”), sendo que apenas as fêmeas estão adaptadas com o respectivo aparelho bucal para picar a pele de vertebrados e sugar o sangue. Apresentam vários nomes populares, variando segundo os países, estados e regiões, a saber: mosquito palha, asa dura, asa branca, tatuquira, birigui, cangalha, cangalhinha, ligeirinho, péla-égua, arrupiado. (BRASIL, 2017).

As principais espécies de flebotomíneos relacionadas a transmissão da LTA, incluem: *Lutzomyia flaviscutellata*, *Lu. whitmani*, *Lu. umbratilis*, *Lu. intermedia*, *Lu. wellcomei* e *Lu. migonei* (AMORIM et al., 2021). Espécies como *Lutzomyia flaviscutellata* e *Nyssomyia antunesi* têm sido encontradas com frequência em Belém e região, estando este último relacionado à transmissão de *L. (V.) lindenbergi* (UZCÁTEGUI et al., 2020).

Embora exista uma ampla distribuição geográfica da doença, existem áreas classificadas como circuitos de produção da LTA. O circuito é uma área extensa com grande transmissão de casos no período de três anos, composto por diversos polos, porém pode sobrepor mais de um município ou unidade federada (BRASIL, 2017).

De acordo com Brasil (2017) a distribuição dos circuitos de transmissão da LTA no período de 2009 a 2011, mostrou “áreas quentes” em algumas regiões brasileiras, entre elas está a divisa entre os estados do Pará e Maranhão. Essa divisa acontece nas duas mesorregiões que compreendem este estudo, Nordeste e Sudeste paraense, áreas que sofrem influência do circuito de produção da doença.

A mesorregião Nordeste Paraense é uma das primeiras áreas de colonização do estado do Pará, abrange 49 municípios, é caracterizada pela ocorrência de temperaturas elevadas, acompanhadas de muita umidade. Tem a maior parte da sua vegetação original devastada ou fortemente modificada, processo que foi acelerado a partir do desmatamento para a construção da rodovia Belém-Brasília, do extrativismo madeireiro, extração mineral e da agropecuária. A dinâmica de ocupação e de transformação é visível, visto que

apenas 35% das matas primárias originais existem na região, trazendo como consequência o aumento dos danos à saúde (CORDEIRO et al., 2017).

O Sudeste paraense, é formado pela união de 39 municípios, destaca-se pelos processos acelerados de crescimento populacional e de urbanização, com a criação de novos municípios, apresentando grande dinamismo socioeconômico, gerando ampliação da sua rede urbana. A ocupação da região se deu através de um intenso movimento migratório em consequência do processo de inserção de grandes projetos agropecuários e a forte presença da atividade mineradora. A disponibilidade de terras nativas com um elevado grau de preservação foi ocupada por uma expansão econômica, objeto de interesse de utilização agropecuária, gerando intensificação do processo de desmatamento, ocupação e migração (SANTOS, 2011).

A LTA tem sido considerada uma doença ocupacional por estar associada principalmente aos homens em idade produtiva, que exercem atividades de desmatamento e/ou reflorestamento, além de práticas agrícolas, construção de estradas, colheita, caça e pesca. Porém, pode ocorrer invasão no ambiente doméstico, em áreas com precárias condições socioeconômicas (TEMPONI et al., 2018).

A alta biodiversidade da Amazônia brasileira induz a uma diversidade de interações ecológicas entre reservatórios, vetores e parasitos e, conseqüentemente, os ciclos de transmissão tornam-se ainda mais complexos de entender no contexto da influência da ação antrópica nos sistemas ecológicos naturais (FURTADO et al., 2016).

Nas últimas décadas, a ocupação da região amazônica se intensificou e trouxe modificações ambientais sobre o seu ambiente natural, implicando em alterações da dinâmica das doenças infecciosas. As práticas que estão relacionadas neste processo, são: construção de estradas, exploração madeireira, mineração, expansão da agricultura e da pecuária e construção de grandes barragens (CONFALONIERI et al., 2014). Essas mudanças ambientais influenciaram muito na grande diversidade de *Leishmania* spp. e de flebotomíneos, contribuindo para que a região amazônica se tornasse um importante foco da leishmaniose tegumentar americana (CONFALONIERI et al., 2014).

O desmatamento contribui para a transmissão de LTA, uma vez que é causado principalmente por construção de estradas e ocupação desordenada, colocando os indivíduos em proximidade com o vetor que é atraído pelas luzes da casa, assim permitindo um ciclo de transmissão intra e peridomiciliar. Outros cofatores ambientais, como temperatura, umidade e chuva, também podem interferir na dinâmica de transmissão (RODRIGUES et al., 2019).

Ramos et al. (2014) consideraram essa alteração na dinâmica de transmissão do vetor um importante fator epidemiológico, visto que algumas espécies de flebotomíneos são favorecidas pela antropização devido ao aumento da disponibilidade de alimentos e de locais para descanso e oviposição.

A antropização afeta a qualidade da paisagem e a composição da fauna flebotomínica, compreendendo em aspectos determinantes na transmissão da leishmaniose. Concomitantemente, a indisponibilidade de serviços de saneamento básico pode proporcionar condições favoráveis à proliferação desses vetores e presença de reservatórios no peridomicílio e, conseqüentemente, aumentar as taxas de leishmaniose (RAMOS et al., 2014).

Dessa forma, o controle desta doença deve ser abordado de maneira abrangente, com medidas de atuação na cadeia de transmissão, medidas educativas e administrativas. Destarte, é crucial que os profissionais de saúde compreendam os aspectos clínicos e epidemiológicos da leishmaniose objetivando a minimização das sequelas aos pacientes.

Na cadeia de transmissão das leishmanioses deve-se tentar a redução do contato vetorial, através de medidas de proteção individual como mosquiteiros, telas finas nas janelas e portas, repelentes e roupas que protejam as áreas expostas, além do distanciamento mínimo de 200 a 300 metros das moradias em relação à mata (BASANO; CAMARGO, 2004). Outras medidas dizem respeito ao manejo ambiental, como: remoção dos focos de transmissão peridomiciliar, implementando as condições de saneamento para evitar o acúmulo de lixo e de detritos que possam atrair roedores e pequenos mamíferos, somadas às melhorias das condições habitacionais (MARZOCHI et al., 2014).

Nessa perspectiva, a vigilância epidemiológica compreende um importante fator de controle da LTA, pois abrange desde a análise de indicadores epidemiológicos e operacionais até a detecção do caso, confirmação, o registro de terapêutica, o registro de variáveis básicas e fluxo de atendimento. Baseadas

nessas características epidemiológicas, as equipes de saúde podem ter um importante papel na busca ativa de casos e na adoção de atividades educacionais, buscando sempre a participação da comunidade (BASANO; CAMARGO, 2004).

Mediante suas características, essa doença é considerada como um desafio para os programas nacionais e regionais, devido à sua alta incidência, requerendo um grande esforço operativo, técnico e político para manter as ações de vigilância, prevenção e controle (OPAS/OMS, 2018).

Portanto, no intuito de verificar a associação entre a ocorrência dos casos da doença e fatores socioambientais, considera-se a hipótese da primeira ser influenciada de modo transversal a partir de fatores de origem diversificada. À vista disso, as peculiaridades regionais decorrentes dos projetos expansionistas e consequente ocupação desordenada favorecem a transmissão de doenças infecciosas, como é o caso das leishmanioses.

Perante o exposto, estratégias para o controle devem ser elaboradas de acordo com cada microrregião, levando em consideração as particularidades de cada uma, o que, portanto, ressalta a importância dos estudos espaço-temporais e sua relação com fatores de risco socioambientais para a tomada de decisão da vigilância em saúde. Nesse sentido, obter informações a respeito da distribuição espacial pode permitir a formulação de hipóteses sobre os principais determinantes, além de possibilitar a organização e o planejamento das ações da vigilância ambiental e epidemiológica.

A estrutura da dissertação se encontra no formato de artigo, com redação e apresentação nas normas da revista *Plos Neglected Tropical Diseases*, a qual o trabalho será submetido para publicação.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

- Compreender a distribuição espaço-temporal da leishmaniose tegumentar americana nos municípios paraenses que integram o circuito de produção da enfermidade.

### **2.2 Específicos**

- Analisar a distribuição espacial dos casos ocorridos no período estudado;
- Verificar a tendência da incidência da doença ao longo do período de estudo;
- Caracterizar a população de pacientes acometidos com leishmaniose tegumentar americana na área de estudo.

## **ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA EM UM CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Artigo a ser submetido na revista Plos Neglected Tropical Diseases**

### **Resumo**

A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma enfermidade que possui alta capacidade de ocasionar lesões desfigurantes e incapacitantes e é caracterizada como uma das principais doenças tropicais negligenciadas. A vigilância, prevenção e controle da doença estão entre os desafios da saúde pública, dado o caráter ambiental envolvido na epidemiologia da doença. Compreender o comportamento secular da enfermidade, considerando as peculiaridades regionais pode ser de grande valia para o planejamento de ações futuras. Nesse contexto, esse estudo se propôs a analisar a distribuição espaço-temporal da LTA nos municípios que integram o circuito de produção da doença. Para tanto, foi desenvolvido um estudo descritivo do tipo ecológico, de natureza quantitativa, realizado por meio de uma investigação retrospectiva de dados clínicos, espaciais e epidemiológicos da LTA, com base nos dados colhidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). No total, 5.097 casos confirmados da doença foram notificados no 5º CRS/SESPA durante o período do estudo. A taxa de incidência de casos notificados flutuou ao longo do período analisado, com picos ocorrendo em 2007 (11,5/10.000 hab) em 2008 (8,68/10.000 hab). A série espaço-temporal da incidência da doença ao longo dos anos foi distribuída com médias a cada triênio. Os resultados indicam que a maior incidência se localiza no sudeste paraense e nos municípios do nordeste

paraense que fazem divisa com Paragominas. A razão para essa propagação de casos pode ser relacionada às atividades de mineração que propiciaram desmatamento e migrações populacionais de outros municípios e estados, principalmente o estado do Maranhão, em busca de empregos, gerando um salto populacional. A identificação e a caracterização dos circuitos de produção da doença podem oferecer subsídio para o programa estadual na priorização de estratégias e ações voltadas para a prevenção, controle e otimização dos recursos do programa.

**Palavras chaves:** Leishmaniose Tegumentar Americana; doenças negligenciadas; Amazônia.

### **Resumo do autor**

Neste estudo, foi avaliada a distribuição espaço-temporal da leishmaniose tegumentar americana nos municípios paraenses que integram um circuito de produção da enfermidade. Em uma observação de 15 anos notou-se uma tendência estacionária de LTA, com casos relacionados às atividades laborais a campo em homens na fase produtiva, incluindo estrangeiros. O histórico de ocupação da região é discutido e ratifica a relação dos casos de LTA com a degradação do ambiente, dando destaque às peculiaridades regionais



## Introdução

As leishmanioses são doenças infecto-parasitárias de transmissão vetorial, causadas por protozoários do gênero *Leishmania* Ross, 1903. Este parasito é transmitido pela picada das fêmeas de diversas espécies de flebotomos e, dependendo da espécie do parasito envolvida, a doença pode apresentar diferentes formas clínicas, que incluem: Leishmaniose Visceral (LV) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) [1].

Considerada como um importante problema de saúde pública por sua magnitude e ampla distribuição geográfica, a LTA possui alta capacidade de ocasionar lesões desfigurantes e incapacitantes [2]. Estima-se que 600.000 a 1 milhão de novos casos ocorram anualmente, estando diretamente relacionados a fatores socioeconômicos, ambientais, mobilidade da população e desnutrição [3].

A leishmaniose é caracterizada como uma das principais doenças tropicais negligenciadas (DTN's), extremamente difícil de controlar nas nações em desenvolvimento e, ocorrendo em mais de 80 países, com maior concentração na África, Ásia e Américas [4]. Cerca de 70 a 75% da incidência global estimada de LTA acontece em dez países: Afeganistão, Argélia, Colômbia, Brasil, Irã, Síria, Etiópia, Sudão do Norte, Costa Rica e Peru [5, 6].

No Brasil, esta enfermidade de notificação compulsória deve ser investigada pelos serviços de saúde, por meio da ficha de investigação padronizada do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) [7].

Embora exista uma ampla distribuição geográfica da doença, existem áreas classificadas como circuitos de produção da LTA. O circuito é uma área extensa com grande transmissão de casos no período de três anos, composto

por diversos polos, porém pode sobrepor mais de um município ou unidade federada [8]. A distribuição dos circuitos de produção da LTA no período de 2009 a 2011, mostrou “áreas quentes” em algumas regiões brasileiras, entre elas está a divisa entre os estados do Pará e Maranhão. Essa divisa acontece nas duas mesorregiões que compreendem este estudo, Nordeste e Sudeste paraense, áreas que sofrem influência do circuito de produção da doença [9].

A mesorregião Nordeste Paraense tem a maior parte da sua vegetação original devastada ou fortemente modificada, processo que foi acelerado a partir do desmatamento para a construção da rodovia Belém-Brasília, do extrativismo madeireiro, extração mineral e da agropecuária. A dinâmica de ocupação e de transformação é visível, visto que apenas 35% das matas primárias originais existem na região, trazendo como consequência o aumento dos danos à saúde [10].

O Sudeste paraense é uma das mesorregiões do estado do Pará onde ocorreram processos acelerados de crescimento populacional e de urbanização, com a criação de novos municípios, apresentando grande dinamismo socioeconômico, gerando ampliação da sua rede urbana. A disponibilidade de terras nativas com um elevado grau de preservação foi ocupada por uma expansão econômica, objeto de interesse de utilização agropecuária, gerando intensificação do processo de desmatamento, ocupação e migração [11].

A antropização afeta a qualidade da paisagem e a composição da fauna flebotomínica, compreendendo em aspectos determinantes na transmissão da leishmaniose. Concomitantemente, a indisponibilidade de serviços de saneamento básico pode proporcionar condições favoráveis à proliferação desses vetores e presença de reservatórios no peridomicílio [12]. No intuito de

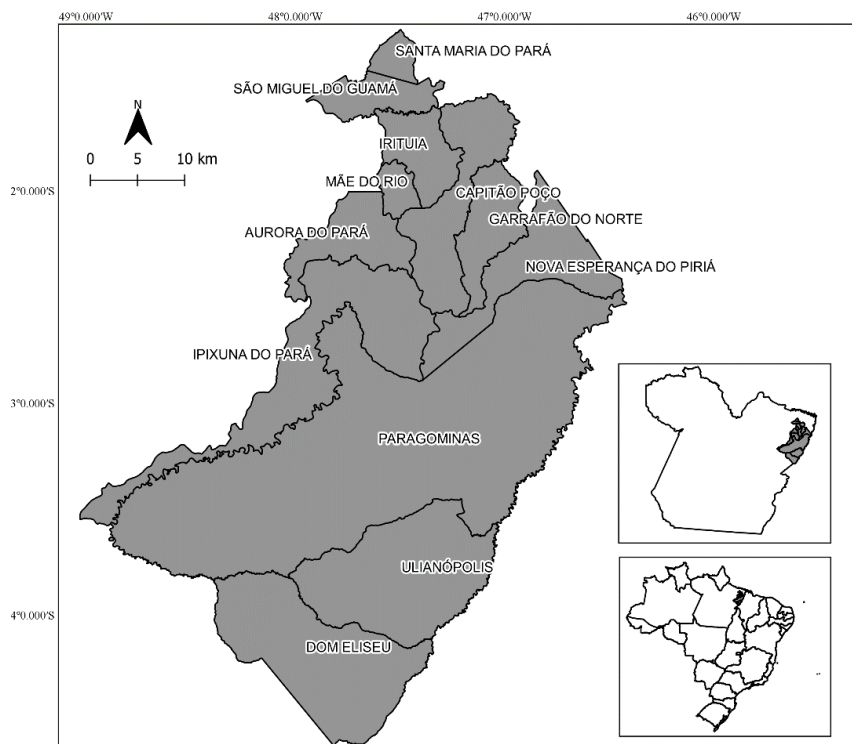
verificar a associação entre a ocorrência dos casos da doença e fatores socioambientais, considera-se a hipótese da primeira ser influenciada de modo transversal a partir de fatores de origem diversificada.

À vista disso, as peculiaridades regionais decorrentes dos projetos expansionistas e consequente ocupação desordenada favorecem a transmissão de doenças infecciosas, como é o caso das leishmanioses. Portanto, o objetivo deste estudo foi compreender a distribuição espaço-temporal da leishmaniose tegumentar americana nos municípios paraenses que integram o circuito de produção da enfermidade no estado do Pará, Brasil.

## **Métodos**

### **Área de estudo**

O estudo fundamentou-se em dados relacionados aos municípios do estado do Pará que compõem o circuito de produção Pará/Maranhão da LTA e são atendidos pelo 5º. Centro Regional de Saúde da Secretaria de Saúde Pública do estado do Pará (5º. CRS/SESPA), localizado na região Norte do Brasil. Esta regional possui uma população estimada de 582.568 habitantes, atende 12 municípios, dos quais nove fazem parte da mesorregião nordeste paraense, a saber, Aurora do Pará, Capitão Poço, Garrafão do Norte, Ipixuna do Pará, Irituia, Mãe do Rio, Nova Esperança do Piriá, Santa Maria do Pará e São Miguel do Guamá, e três que pertencem a mesorregião do sudeste paraense: Dom Eliseu, Paragominas e Ulianópolis (Fig. 1).



**Fig 1. Municípios atendidos pelo 5º CRS/SESPA e que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão.**

### Desenho do estudo

Trata-se de um estudo descritivo do tipo ecológico, de natureza quantitativa, realizado por meio de uma investigação retrospectiva de dados clínicos, espaciais e epidemiológicos da LTA, entre os anos de 2006 e 2020, nos municípios que compõem o 5º.CRS do estado do Pará, que cedeu as informações, com base nos dados disponíveis do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Ressalta-se que todos os casos são obrigatoriamente registrados no SINAN, uma vez que a LTA é uma doença de notificação compulsória, com tratamento gratuito pelo governo brasileiro por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

## Coleta, armazenamento, organização e análise de dados

A partir dos dados do SINAN, preservando a identidade do paciente e sua filiação, foram selecionadas as sessões e variáveis da ficha de investigação, que estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1. Variáveis utilizadas em cada sessão da ficha de investigação.**

Sessões	Variáveis
Dados gerais	Data da notificação Município de notificação
Notificação individual	Idade Sexo
Dados de residência	Zona
Antecedentes epidemiológicos	Ocupação
Classificação do caso	Tipo de entrada
Conclusão	Classificação epidemiológica Município (provável fonte de infecção) UF País Doença relacionada ao trabalho Evolução do caso

Fonte: SINAN/Ficha de notificação – adaptado.

Os dados obtidos foram organizados e tabulados no programa Microsoft Office Excel para posterior exportação para o software SPSS v. 24.0, onde foi realizada a análise descritiva dos dados. As taxas de incidência da LTA foram calculadas anualmente por 10.000 habitantes para todos os municípios do 5º.CRS. A distribuição espaço-temporal foi desenvolvida no *software* QGis 3.16.12. As informações sobre a estimativa da população residente de cada município e a base cartográfica da região foram obtidas junto ao IBGE.

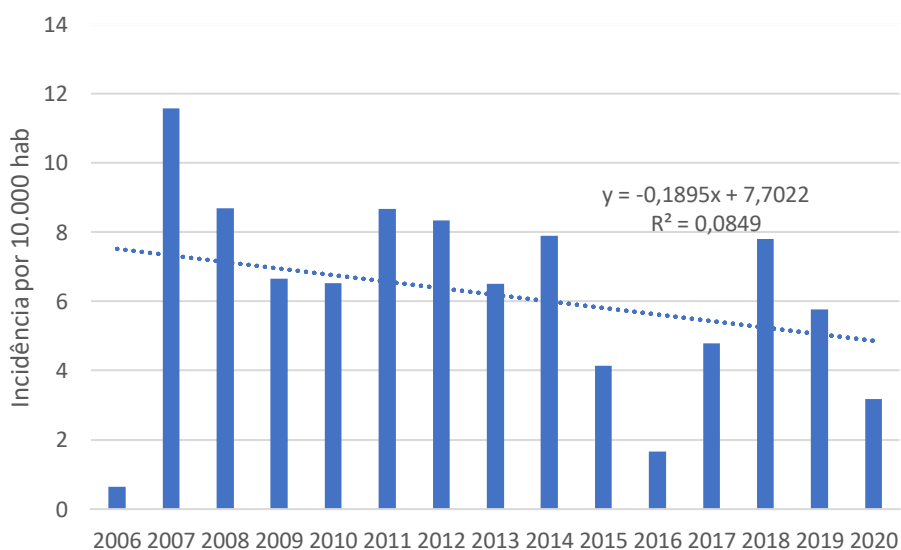
A estratificação das faixas etárias foi definida após verificação do padrão de incidência na fase adulta, de acordo com a literatura estudada, categorizada em grupos de idade. A variável ocupação foi categorizada em indivíduos que realizam atividade no campo e indivíduos que realizam atividade em outros

ambientes. As demais variáveis permaneceram categorizadas de acordo com o registro do SINAN.

Esta pesquisa utilizou dados secundários, sem acesso à identidade dos participantes, não havendo risco para a população analisada.

## Resultados

No total, 5.097 casos confirmados de LTA foram notificados no 5º CRS/SESPA durante o período de 2006 a 2020. A taxa de incidência de casos notificados flutuou ao longo do período analisado, com uma variação de 0,64/10.000 habitantes no ano de 2006 a 11,5/10.000 hab no ano de 2007, com picos ocorrendo em 2007 e em 2008 (8,68/ 10.000 hab). A tendência de incidência da doença se apresentou com uma redução de apenas 0,2 casos por ano. Esta tendência não é estatisticamente significativa, pois não há diferença significativa entre o valor de y e zero, considerando dessa forma, como tendência estacionária, o que corrobora à afirmar ser essa enfermidade um problema de saúde pública [13].



**Fig 2. Incidência de casos de LTA no 5º CRS, Pará, Brasil, de 2006 a 2020.**

No que diz respeito à caracterização da população de pacientes com LTA, a maioria das exposições ocorreu em homens (83,6%). Pessoas na faixa etária de 20 a 59 anos foram as mais acometidas, representando 75,7% dos casos de LTA. A maioria das pessoas acometidas residia na zona urbana (53,1%), os casos relatados em áreas rural e periurbanas foram, 46,5% e 0,4%, respectivamente. Em relação a ocupação, 62,7% exerciam atividade no campo. Os dados da caracterização da população acometida com leishmaniose tegumentar americana estão apresentados na tabela 1. Quanto a classificação epidemiológica, 68,5% corresponderam a casos autóctones do município de residência. O tipo de entrada no serviço de saúde se deu em 95,2% por casos novos. (Tabela 2).

**Tabela 1. Caracterização da população acometida com LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.**

Variáveis	N	%
<b>Sexo</b>		
Feminino	836	16,4
Masculino	4.261	83,6
<b>Faixa etária</b>		
<10 anos	203	4,0
10 a 19 anos	879	17,2
20 a 59 anos	3.859	75,7
>60 anos	156	3,1
<b>Zona</b>		
Urbana	2.612	53,1
Rural	2.289	46,5
Periurbana	18	0,4
<b>Ocupação</b>		
Atividade no campo	1.718	62,7
Outro	1.023	37,3

**Tabela 2. Distribuição dos casos de LTA de acordo com classificação epidemiológica e tipo de entrada nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.**

<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Classificação epidemiológica</b>		
Autóctone	3.450	68,5
Importado	1.585	31,5
<b>Tipo de entrada</b>		
Caso novo	4.798	95,2
Recidiva	217	4,3
Transferência	23	0,5

No que diz respeito ao estado de provável fonte de infecção, 1% correspondeu a casos com infecção no estado do Amapá, 5% no estado do Maranhão e 94,5% a casos infectados no estado do Pará. Em relação ao país de infecção, 99,6% (4.992 casos) dos dados correspondem a casos infectados no Brasil, porém foram registrados casos com provável fonte de infecção nos seguintes países: Guiana Francesa (9 casos), Guiné (7 casos), Suriname (4 casos) e Gabão (2 casos).

A tabela 3 faz referência à caracterização dos casos que foram provenientes de outros países. Os casos do Gabão representaram a proporção de 50% para o sexo masculino e 50% para o sexo feminino, todos os casos pertencentes a faixa etária de 20 a 59 anos. Os casos provenientes da Guiné, corresponderam a 86,7% em homens, 57,1% dos casos estavam na faixa etária



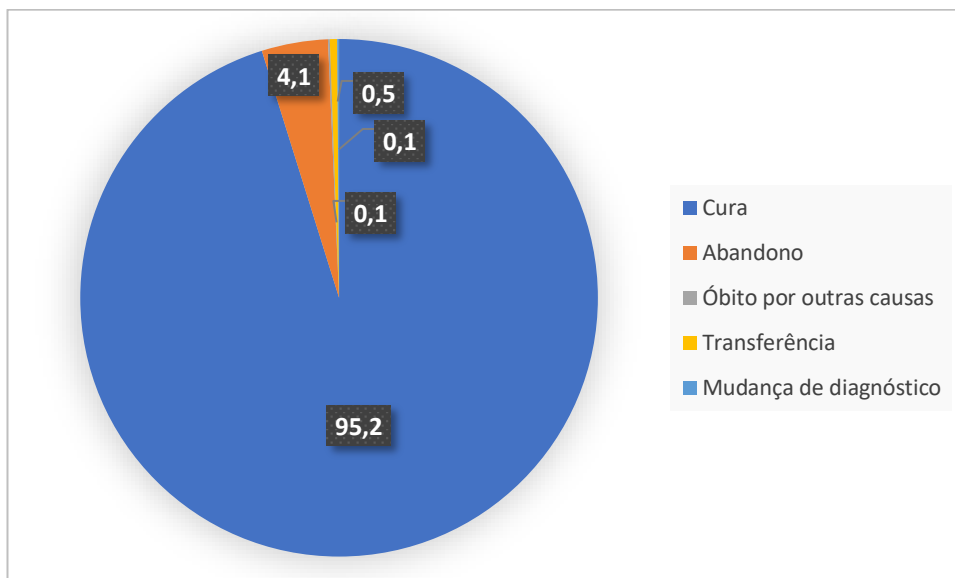
de 20 a 50 anos, todas as variáveis de doença relacionada ao trabalho foram ignoradas para os países do continente africano (Gabão e Guiné). Em relação ao Suriname, todos os casos aconteceram em homens, na faixa etária de 20 a 59 anos e 50% destes casos foram associados com doença relacionada ao trabalho. Os casos provenientes da Guiana Francesa estavam relacionados ao sexo masculino em 88,9% dos casos, 77,8% corresponderam a faixa etária de 20 a 59 anos, e em sua totalidade corresponderam a doença relacionada ao trabalho.

**Tabela 3. Caracterização dos casos de LTA proveniente de outros países, nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.**

Variáveis		Gabão		Guiné		Suriname		Guiana Francesa	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b>	1	50	6	85,7	4	100	8	88,9
	<b>Feminino</b>	1	50	1	14,3	0	0	1	11,1
<b>Faixa etária</b>	<b>&lt;10 anos</b>	0	0	1	14,3	0	0	0	0
	<b>10 a 19 anos</b>	0	0	2	28,6	0	0	2	22,2
	<b>20 a 59 anos</b>	2	100	4	57,1	4	100	7	77,8
	<b>&gt;60 anos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Doença relacionada ao trabalho</b>	<b>Sim</b>	0	0	0	0	2	50	9	100
	<b>Não</b>	0	0	0	0	2	50	0	0
	<b>Ignorado</b>	2	100	7	100	0	0	0	0

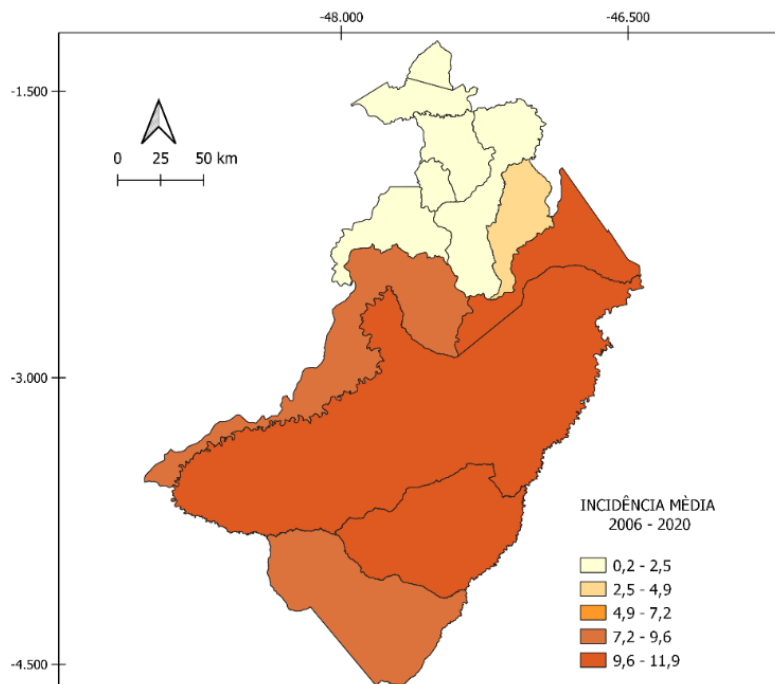
A figura 3 faz referência ao desfecho dos casos. Nesta variável, a taxa de mortalidade por LTA foi nula em toda série histórica do estudo, o percentual de cura foi de 95,2%, 4,1% abandonou o tratamento, 0,1% teve mudança de

diagnóstico, houve transferência em 0,5% dos casos e 0,1% evoluiu para óbito por outras causas.



**Fig 3. Desfecho clínico dos casos de LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.**

A distribuição geográfica das taxas de incidência dos municípios de provável fonte de infecção mostrou que a maior incidência média de casos procedeu dos municípios de Ulianópolis (11,9/ 10.000 habitantes) e Paragominas (10,1/ 10.000 habitantes) na mesorregião Sudeste paraense e Nova Esperança do Piriá (9,8/ 10.000 habitantes) na mesorregião Nordeste paraense. Baixa incidência da procedência de casos esteve presente no município de São Miguel do Guamá (0,2/ 0.000 habitantes) (Fig. 4).

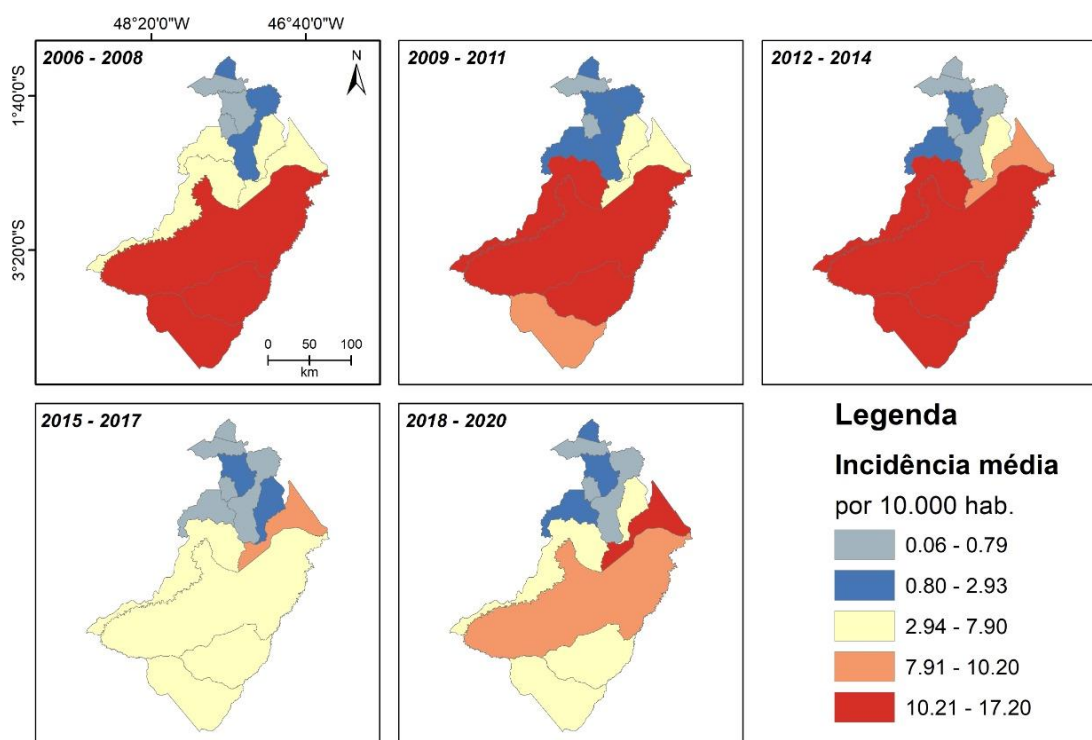


**Fig 4. Incidência média da LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/ Maranhão, de 2006 a 2020.**

A série espaço-temporal da incidência da doença ao longo dos anos foi distribuída com médias a cada triênio: 2006-2008, 2009-2011, 2012-2014, 2015-2017 e 2018-2020 (Fig 5). No triênio 2006-2008, a maior incidência (10,21-17,20/10.000 hab.) se concentrou exclusivamente nos municípios do sudeste paraense: Paragominas, Dom Eliseu e Ulianópolis. Porém, nos triênios 2009-2011 e 2012-2014 houve uma expansão da incidência para dois municípios do nordeste paraense que fazem fronteira com Paragominas (Ipixuna e Nova Esperança do Piriá). No geral, estes cinco municípios apresentaram as maiores taxas de incidência da doença ao longo dos anos estudados, por outro lado Mãe do Rio e São Miguel do Guamá se mantiveram com a menor incidência (0,06-0,79) em toda série histórica do estudo.

Após a expansão territorial da incidência dos triênios anteriores, Nova Esperança do Piriá se manteve com a incidência alta, sendo o único município

do triênio 2015-2017 a apresentar a maior taxa de incidência média do período (7,91-10,20/ 10.000 hab), contudo, Ipixuna evoluiu com uma redução, e junto com os municípios do sudeste paraense apresentou incidência intermediária (2,94-7,90/ 10.000 hab). No triênio 2018-2020, Nova Esperança do Piriá atingiu a sua maior taxa de incidência (10,21-17,20/ 10.000 hab) e apenas um município do sudeste paraense (Paragominas) retornou a apresentar taxas altas de incidência da doença (7,91-10,20/ 10.000 hab). Os resultados indicam que a maior incidência se localiza no sudeste paraense e nos municípios do nordeste paraense que fazem divisa com Paragominas, por outro lado baixas taxas de incidência se concentram nos municípios do nordeste paraense que não fazem fronteira com Paragominas.



**Fig 5. Série espaço-temporal da incidência de LTA nos municípios que pertencem ao circuito de produção Pará/Maranhão, de 2006 a 2020.**

## Discussão

A notificação de casos de LTA no 5º CRS/SESPA nos anos de 2006 a 2020, se deu de forma heterogênea, com picos ocorrendo nos anos de 2007 e 2008. No ano de 2008 estava ocorrendo no estado do Pará o fenômeno climático de La Niña que proporcionou o aumento das chuvas na região Amazônica, favorecendo a proliferação de flebotomíneos, este fato pode explicar os picos da doença neste período. Estações úmidas estão associadas a uma maior incidência da doença, uma vez que o aumento da umidade pode fornecer condições adequadas para o crescimento e reprodução dos mosquitos [14, 15]. Este fato sugere a existência da relação dos fatores climáticos e ambientais com uma maior incidência da doença.

Nesse mesmo período as taxas de desmatamento se mantiveram numa certa estabilidade, sem haver uma diminuição considerável, a grande maioria em território privado ou sob diversos estágios de posse, este fato altera os padrões climáticos locais e regionais, impactando no ciclo de doenças infecciosas, simultaneamente induzindo em uma maior frequência os eventos climáticos. O processo do desmatamento associado às mudanças climáticas cria condições ideais para o vetor da leishmaniose, conseqüentemente promovendo o aumento no quantitativo de casos, fato observado nos anos de 2007 e 2008 [16, 17]. À medida que as atividades de extração florestal acontecem, o risco de leishmaniose tende a aumentar devido à perturbação ecológica proporcionada pelo desmatamento.

O ano de 2006 foi o que apresentou o menor número de casos registrados no sistema de informação, sugerido a provável ocorrência de subnotificações. O SINAN foi implementado de forma gradual a partir de 1993 e, efetivamente no

ano de 1998. Contudo o sistema passou por uma atualização na estrutura e incorporação de tecnologia em 2007. No ano de 2006 houve a organização da base do sistema de saúde, o Programa Saúde da Família (PSF) passou a ser definido como Estratégia Saúde da Família (ESF), marco histórico para a reorganização da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB). É possível que estes fatores tenham influenciado no quantitativo de notificações em 2006.

A caracterização da população mostrou que o número de casos em homens foi significativamente maior em comparação com mulheres, e a faixa etária adulta foi a mais acometida. Estes resultados podem ser relacionados às circunstâncias de trabalho, onde muitos homens precisam se expor em regiões de matas para atividades que envolvem desmatamento e/ou reflorestamento, como construção de estradas e práticas agrícolas, sugerindo um padrão de transmissão ocupacional e extradomiciliar, indicando que o risco de acometimento por LTA é maior na população economicamente ativa [14].

Tais fatos, lançam luz sobre os riscos enfrentados por indivíduos do sexo masculino que estão na faixa etária produtiva, uma vez que essas exposições laborais são rotineiras na região, visto que a Amazônia é considerada como necessária para o desenvolvimento da economia brasileira através do fornecimento de matéria-prima, adentrando cada vez mais no ciclo de atividades laborais relacionadas ao desmatamento. Este fator permite que se tenha uma percepção de que esse quadro prevalecerá ao longo dos anos. De fato, há uma maior incidência em indivíduos do sexo masculino, Aflatoonian et al (2022) observaram que os homens estavam mais envolvidos na prestação de serviços municipais e, portanto, mais expostos em relação as mulheres [18].

Os resultados indicam que a maioria das pessoas acometidas com LTA residia na zona urbana, no entanto, pessoas da zona rural também foram acometidas em grande proporção. O padrão de urbanização sem planejamento acelera a concentração da transmissão de doenças infecciosas, promovendo focos dentro das cidades, uma vez que os flebotomínios encontram locais apropriados de reprodução em residências domésticas e peridomésticas [18].

A área de estudo concentra espaços urbanos em expansão, o crescimento da cidade de Paragominas, por exemplo, é direcionado a curto e médio prazo, com projeto de urbanização e zoneamento urbano a ser implementando, visando regular o uso e ocupação do solo por parte dos agentes de produção [19]. Este crescimento se torna cada vez mais um atrativo para migrações, impactando na saúde da população local, tornando áreas urbanas um importante centro de transmissão da doença. A urbanização contribui para grandes desafios na vigilância epidemiológica de doenças infecciosas, visto que o padrão de urbanização associado as condições socioeconômicas podem acelerar a disseminação destas doenças [20].

A LTA também está intimamente relacionada a área rural que desempenha papel crucial na disseminação da doença, através das áreas de florestas e das práticas agrícolas, determinantes para a manutenção da fauna flebotomínica, este fato mostra o caráter ocupacional de transmissão nesses territórios. A complexidade e o dinamismo do ciclo de reprodução da LTA devem ser considerados, visto que a ocupação do solo e as suas formas de uso implicam diretamente na ocorrência da doença. A análise geral dos circuitos de transmissão da doença realizada no estado de Minas Gerais mostrou associação com o ambiente rural e as áreas de florestas [21].

Os achados deste estudo são consistentes com a literatura quando sugere um perfil de exposição que se relaciona às atividades laborais. As atividades agrícolas estão associadas ao aumento de infecções por LTA, evidenciando o caráter ocupacional da doença [22].

A maioria dos casos de fato acontecem no Brasil, em uma área que já é endêmica, dado o conhecimento dos circuitos de transmissão da doença. Porém, pelo histórico de ocupação da região vieram pessoas de outros países, o que reflete que vieram para trabalhar, aqueles que chegaram proveniente dos países do continente africano (Guiné e Gabão), por exemplo, eram a grande maioria do sexo masculino e estavam na faixa etária economicamente produtiva. Da mesma forma, os que vieram dos países da América do Sul (Suriname e Guiana Francesa), eram em quase sua totalidade homens, na faixa etária adulta e com dados do registro de doença relacionada ao trabalho.

Os movimentos migratórios internacionais para o território brasileiro destacam-se pela permanência no país sem documentação regular e conseqüentemente pela execução de trabalhos informais e precarizados, o que expõe esses indivíduos ao contato com a leishmaniose. Os migrantes nascidos no Suriname e Guiana Francesa situam-se principalmente no Pará e Amapá pela proximidade com o território. As migrações do continente africano remetem a fatores econômicos e políticos da região, destarte, o deslocamento dessas pessoas tem em vista o trabalho e qualificação profissional [23, 24].

No início do século XXI foi elaborada uma política nacional com o objetivo de reduzir o desequilíbrio econômico e social entre as regiões brasileiras, com destaque para o nordeste semiárido e a região amazônica. Políticas de incentivo à dinamização da economia regional e local foram elaboradas, assim como uma



política nacional que primou pela atração de investimentos nacionais e internacionais, alterando a dinâmica econômica e social. Esse projeto político propiciou um novo fluxo migratório, tanto nacional (inter-regionais e intra-regionais), como também internacional [24, 25]. O território que compreende este estudo também participou destes processos governamentais, atraindo principalmente indivíduos da região Nordeste do Brasil, influenciados pela rodovia Belém-Brasília.

A mesorregião nordeste paraense é uma das primeiras áreas de colonização do estado do Pará, a antropização nesta área foi acelerada a partir do desmatamento para a construção da rodovia Belém-Brasília, tendo parte da vegetação original devastada ou fortemente alterada. Como consequência do forte movimento do desmatamento é comum encontrar paisagens com erosões, rios e igarapés assoreados, fauna e flora em extinção, além de alterações climáticas [10].

Por outro lado, a mesorregião sudeste paraense historicamente, destaca-se pelo dinamismo socioeconômico e pelas profundas transformações na base socioproductiva. A partir da década de 1960, iniciou uma longa trajetória de crescimento econômico e de integração com o resto do país e o exterior. A ocupação da região se deu através de um intenso movimento migratório em consequência do processo de inserção de grandes projetos agropecuários e a forte presença da atividade mineradora. A disponibilidade de terras nativas com um elevado grau de preservação foi ocupada por uma expansão econômica, objeto de interesse de utilização agropecuária, gerando intensificação do processo de desmatamento, ocupação e migração [11].

A distribuição geográfica das taxas de incidência não se deu de forma homogênea no território analisado, sendo mais concentrada nos três municípios situados no sudeste paraense e em áreas que fazem divisa com esta mesorregião. Esta localidade concentra áreas desmatadas, avanço do agronegócio e implantação de obras de infraestrutura, conseqüentemente atraindo cada vez mais populações humanas, em virtude da expansão econômica local [11]. Há um consenso científico de que o desmatamento aumenta o risco da transmissão de doenças causadas por vetores [26]. De fato, os dados obtidos nesse estudo demonstram que as idiosincrasias locais que permitiram a instalação de grandes empreendimentos, trouxeram impactos ambientais negativos, e se tornaram determinantes para classificar a região como circuito de transmissão da leishmaniose.

Essa e outras localidades do estado do Pará vivenciaram um rápido crescimento populacional humano estimulado pelas estratégias governamentais de povoar áreas remotas e desenvolver atividades comerciais durante o século XX e também através da política nacional de redução do desequilíbrio econômico e social no início do século XXI. Essas estratégias promoveram transformações ecológicas no bioma que potencializaram a interação homem-fauna, introduzindo as comunidades nos ciclos de patógenos silvestres, bem como estimularam o fluxo de migrações na região [27, 28, 29].

No início do período de estudo a LTA concentrava-se principalmente nos municípios do sudeste paraense e com o tempo o número de casos da doença foi crescendo para outros municípios. Tal fato pode ser associado à implantação do grupo Hydro e o início da operação da mina de bauxita no ano de 2007 no município de Paragominas, considerada uma das maiores operações de bauxita

do século XXI. Por outro lado, neste mesmo período se deu a alarmante expansão de casos de LTA na região, a razão para essa propagação pode ser relacionada às atividades de mineração que propiciaram migrações populacionais de outros municípios e estados, principalmente o estado do Maranhão, em busca de empregos, gerando um salto populacional. Contudo os índices de saúde e educação não acompanharam este crescimento [30].

O município de Paragominas pode estar servindo como fonte de transmissão da LTA, a partir do qual a doença pode se espalhar para áreas adjacentes, cenário observado principalmente nas localidades que fazem fronteira. Sabe-se que três estradas oficiais cortam Paragominas: a BR010/rodovia Belém-Brasília, a PA-125 e a PA-256. Essas estradas atravessam o município no sentido norte-sul, leste-oeste, comunicando-o com Ipixuna, Nova Esperança do Piriá e Ulianópolis.

Os empreendimentos licenciados de atividade carvoeira se localizam no entorno destas estradas, implicando na maior concentração de desmatamento. O tamanho da área desmatada nos anos 2007/2008 foi suficiente para manutenção dos níveis de produção das principais atividades econômicas que demandam áreas abertas, a saber: pecuária, agricultura familiar, cultivo de grãos (arroz, milho e soja), contexto propício para a procura por empregos sem qualificação profissional, para o desenvolvimento destas atividades ocupacionais que possuem um importante papel na disseminação da LTA [31].

Em 2007, Paragominas atingiu sua maior densidade populacional, 4,7 habitantes por quilômetro quadrado, após experimentar duas décadas consecutivas de queda, possuindo uma população predominantemente jovem, apta a ingressar no mercado de trabalho. Apesar da importância econômica das

atividades de mineração e agricultura, há evidências de que esses empreendimentos têm deixado efeitos negativos nos territórios onde os recursos necessários são explorados, ocasionando inchaço populacional, aumento no uso dos serviços públicos, desestabilização da organização social e do sistema produtivo [31]. Apesar da saúde ser pouco discutida nas questões de desenvolvimento regional, sabe-se que ela está diretamente relacionada aos impactos ambientais, uma vez que o desmatamento gerado pelas práticas dos projetos industriais, agroindustriais e de infraestrutura cria condições ideais para a transmissão de doenças vetoriais.

Nesse sentido, um estudo realizado sobre desenvolvimento ambiental e disseminação de doenças na Amazônia brasileira enfatizou que os *booms* econômicos e populacionais advindos das iniciativas governamentais resultaram no aumento das taxas de doenças infecciosas [17]. Assim como, a urbanização sem planejamento apresenta um grande déficit em infraestrutura básica, criando condições favoráveis para a reprodução vetorial, facilitando a rápida disseminação das doenças infecciosas. Devido aos grandes investimentos realizados, Paragominas encontra-se significativamente acima em importância econômica em comparação com os demais municípios deste estudo. Entretanto, quando se faz a análise do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Paragominas não se destaca com boas condições sociais, ficando atrás de municípios mais pobres ao seu entorno [32].

Como pode ser observado, os municípios que não fazem fronteira com Paragominas, permaneceram com a incidência baixa durante toda a série histórica do estudo. O fator que ajudaria a explicar essa baixa incidência pode

estar relacionado com a não procura desses locais para migrações, visto que não geram atividades atrativas para estimular esse processo.

O trabalho da vigilância ao longo dos anos está sendo favorável para a evolução da doença, pois apesar de existir muitos casos, há a evolução para a cura. Porém, ainda é necessário fortalecer as ações da vigilância sobre as pessoas que abandonam o tratamento, visto que há uma recidiva proporcional à taxa de abandono, e por se tratar de uma enfermidade desfigurante e incapacitante, cabe estratégias para diminuir a incidência da doença. À medida que as alterações ambientais continuam acontecendo, a compreensão do impacto na epidemiologia da leishmaniose permanece vital para o direcionamento das estratégias de vigilância, tratamento e controle.

## REFERÊNCIAS

- 1- PELISSARI, D. M. et al. **Tratamento da Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil**. Rev. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 1, p. 107-110, 2011.
- 2- OPAS/OMS, Organização pan-americana da saúde. **Leishmanioses: Informe Epidemiológico das Américas**. 9 ed, 2020.
- 3- WHO, World Health Organization. Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis> (Acesso em 11/04/2021). 2020.
- 4- GEORGIADOU, S. P. et al. **Leishmaniasis revisited: Current aspects on epidemiology, diagnosis and treatment**. Journal of Translational Internal Medicine, v. 3, p. 43-50, 2015.
- 5- ALVAR, J. et al. **Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence**. PLOS one, v. 7, n. 5, 2012.
- 6- BOJORGE, S. E. H. et al. **Epidemiology of cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis in Nicaragua**. Parasite Epidemiology and Control, v. 11, p. 1-11, 2020.
- 7- GUIMARÃES, L. et al. **Epidemiologia espacial da leishmaniose: m estudo do perfil socioepidemiológico em Barcarena-PA**. Revista Saúde e Meio Ambiente, v. 11, n.2, p. 19-35, 2020.
- 8- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar**. Editora do Ministério da Saúde, 1. ed, Brasília, 2017.
- 9- BRASIL, Ministério da Saúde. Organização Panamericana de Saúde. Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica. **Análise de Situação em Clima e Saúde**. Editora do Ministério da Saúde, 2017.
- 10- CORDEIRO, I. M. C. C. et al. **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. 2017.
- 11- SANTOS, V. M. **A Economia do Sudeste Paraense: fronteira de expansão na periferia Brasileira**. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, 2011.
- 12- RAMOS, W. R. et al. **Anthropic effects on sand fly (Diptera: Psychodidae) abundance and diversity in an Amazonian rural settlement, Brazil**. Acta Tropica, v. 139, p. 44-52, 2014.

- 13- ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. **Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos**. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015.
- 14- CARDOSO, R. F. et al. **Estudo socioepidemiológico e espacial da leishmaniose tegumentar americana em município do Pará**. Revista Paraense de Medicina, v. 29, n. 3, 2015.
- 15- AFSHAR, P. J. et al. **Determination of the trend of incidence of cutaneous leishmaniasis in Kerman province 2014-2020 and forecasting until 2023**. A time series study. PLoS Negl Trop Dis, v. 16, n. 4, 2022.
- 16- MATOS, F. L. L. C. C. **Análise das taxas anuais de desmatamento na amazônia legal a partir da relação entre autos de infração e área desmatada no período 2000-2014**. Dissertação (mestrado). Universidade de Brasília, 2016.
- 17- CASTRO, M. C. et al. **Development, environmental degradation, and disease spread in the Brazilian Amazon**. Plos Biol, v. 17, n. 11, 2019.
- 18- AFLATOONIAN, M. et al. **Fifty years of struggle to control cutaneous leishmaniasis in the highest endemic county in Iran: A longitudinal observation inferred with interrupted time series model**. PLoS Negl Trop Dis, v. 16, n. 4, 2022.
- 19- PLANO DIRETOR de desenvolvimento municipal de Paragominas- Pará. Disponível em [https://camaraparagominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/CCF\\_000013.pdf](https://camaraparagominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/CCF_000013.pdf) (Acesso em 07/06/2022). 2020
- 20- ALIRO, E. et al. **Urbanisation and infectious diseases in a globalised world**. Lancet Infect Dis, v. 11, p. 131-141, 2011.
- 21- TEMPONI, A. O. D. et al. **Ocorrência de casos de leishmaniose tegumentar americana: uma análise multivariada dos circuitos espaciais de produção, Minas Gerais, Brasil, 2007 a 2011**. Rev. Cad. Saúde Pública, v. 2, p. 1-15, 2018.
- 22- AMARASINGHE, A.; WICKRAMASINGHE, S. **A Comprehensive review of cutaneous leishmaniasis in Sri Lanka and identification of existing knowledge gaps**. Acta Parasitologica, v. 65, p. 300-309, 2020.
- 23- ARAGÓN, L.E. **Migração internacional acumulada na Amazônia**. Disponível em <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/viewFile/11373/7841> (Acesso em 25/06/2022) 2010.
- 24- BOMTEMPO, D. C.; SENA, K. B. P. **Migração internacional de africanos para o Brasil e suas territorialidades no estado do Ceará**. OpenEdition Journals, v. 33, 2021.

- 25- COELHO, V. L. P. **A política regional do governo Lula (2003-2010)**. Revista Política e Planejamento Regional, v. 2, n. 2, p. 265 a 286, 2015.
- 26- CHAVES, L. S. M. et al. **Abundance of impacted forest patches less than 5km<sup>2</sup> is a key driver of the incidence of malaria in Amazonian Brazil**. Scientific Reports, v. 8, n. 7077, 2018.
- 27- LIRA, S. R. B. **Do aviamento à globalização, facetas do (sub)desenvolvimento da economia paraense**. Anais Enanpur, v. 12, n.1, 2007.
- 28- LIRA, S. R. B. et al. **Desigualdade e heterogeneidade o desenvolvimento da Amazônia no século XXI**. Revista Nova Economia, v. 19, n. 1, 2009.
- 29- LINS, A. L. et al. **Produção mineral no estado do Pará e reflexos na (re)produção da miséria: Barcarena, Marabá e Parauapebas**. Revista de Políticas Públicas, v. 16, n. 1, p. 157-167, 2012.
- 30- LIMA, J. B.; SILVA, J. M. P. **Dinâmicas econômicas e ordenamentos territoriais dos grandes projetos de mineração no estado do Pará (2009-2014): o caso de Paragominas**. Geosaberes, v. 6, n. 3, p. 402-416, 2015.
- 31- PINTO, A. et al. **Diagnóstico socioeconômico e florestal do município de Paragominas. Relatório técnico**. Belém/PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – Imazon, 2009.
- 32- LEITE, A. S. et al. **Dinâmica econômica e produção do espaço a partir da atividade mineradora: uma reflexão do município de Paragominas-Pará-Brasil**. Encontro de geógrafos da América Latina, 2013.



## Conclusão

A LTA apresenta um ciclo dinâmico e complexo, onde o ambiente em suas formas de uso e ocupação do solo implica processos ecológicos e sociais que resultam em influências significativas sobre a ocorrência da doença, entretanto, os conhecimentos disponíveis sobre o assunto na região ainda não são suficientes para explicar total fenômeno em sua magnitude.

A importância da compreensão do processo de transmissão da LTA em nível local é uma questão fundamental para subsidiar as ações de vigilância e controle ambiental, e contribuir para o conhecimento da dinâmica e circulação do parasita entre os focos de uma mesma região de alta transmissão. Dessa forma, a identificação e a caracterização dos circuitos de produção da doença podem oferecer subsídio para o programa estadual na priorização de estratégias e ações voltadas para a prevenção, controle e otimização dos recursos do programa.

Este estudo apresenta como limitação o uso de dados secundários, tendo em vista o preenchimento inadequado das notificações em algumas situações, assim como a possibilidade de subnotificações, fato constatado através do número de casos registrados no ano de 2006, assim como algumas variáveis ignoradas. Os resultados sugerem a necessidade de treinamento aos profissionais de saúde para assegurar o preenchimento dos formulários de notificação com todas as informações necessárias para melhorar o monitoramento da doença.

Seria interessante que os países vizinhos endêmicos da América Latina traçassem esforços multilaterais para a execução de estratégias direcionadas às áreas de maior risco de transmissão da doença, assim como o compartilhamento

de ferramentas tecnológicas de diagnóstico e prevenção. É importante ressaltar que a integração dos aspectos ambientais, de saúde e socioeconômicos se faz fundamental para o desenvolvimento de ferramentas de vigilância para aumentar a eficácia das estratégias de controle. Esta pesquisa aponta a necessidade de novos estudos que permitam uma melhor definição entre o processo de degradação ambiental com a frequência da doença para a previsão de riscos e o direcionamento correto das medidas de controle na região.

## REFERÊNCIAS

- AFLATOONIAN, M. et al. **Fifty years of struggle to control cutaneous leishmaniasis in the highest endemic county in Iran: A longitudinal observation inferred with interrupted time series model.** PLoS Negl Trop Dis, v. 16, n. 4, 2022.
- AFSHAR, P. J. et al. **Determination of the trend of incidence of cutaneous leishmaniasis in Kerman province 2014-2020 and forecasting until 2023. A time series study.** PLoS Negl Trop Dis, v. 16, n. 4, 2022.
- ALIRO, E. et al. **Urbanisation and infectious diseases in a globalised world.** Lancet Infect Dis, v. 11, p. 131-141, 2011.
- ALVAR, J. et al. **Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence.** PLOS one, v. 7, n. 5, 2012.
- AMARASINGHE, A.; WICKRAMASINGHE, S. **A Comprehensive review of cutaneous leishmaniasis in Sri Lanka and identification of existing knowledge gaps.** Acta Parasitologica, v. 65, p. 300-309, 2020.
- ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. **Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos.** Epidemiol. Serv. Saúde, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015.
- ARAGÓN, L.E. **Migração internacional acumulada na Amazônia.** Disponível em <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/viewFile/11373/7841> (Acesso em 25/06/2022) 2010.
- ARAUJO, R. C.; PONTE, M. X. **Agronegócios na Amazônia: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da região.** Revista de Ciências Agroambientais, v. 13, n. 2, p. 101-114, 2015.
- AKHOUNDI. M. et al. **A Historical Overview of the Classification, Evolution, and Dispersion of *Leishmania* Parasites and Sandflies.** PLOS Neglected Tropical Diseases, v. 10, n. 3. p. 1-40, 2016.
- BASANO, Sergio de Almeida; CAMARGO, Luís Marcelo Aranha. **Leishmaniose tegumentar americana: histórico, epidemiologia e perspectivas de controle.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 7, n. 3, p. 328-337, 2004.
- BOJORGE, S. E. H. et al. **Epidemiology of cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis in Nicaragua.** Parasite Epidemiology and Control, v. 11, p. 1-11, 2020.
- BOMTEMPO, D. C.; SENA, K. B. P. **Migração internacional de africanos para o Brasil e suas territorialidades no estado do Ceará.** OpenEdition Journals, v. 33, 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar**. Editora do Ministério da Saúde, 1. ed, Brasília, 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. Organização Panamericana de Saúde. Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica. **Análise de Situação em Clima e Saúde**. Editora do Ministério da Saúde, 2017.

CHAVES, L. S. M. et al. **Abundance of impacted forest patches less than 5km<sup>2</sup> is a key driver of the incidence of malaria in Amazonian Brazil**. Scientific Reports, v. 8, n. 7077, 2018.

CARDOSO, R. F. et al. **Estudo socioepidemiológico e espacial da leishmaniose tegumentar americana em município do Pará**. Revista Paraense de Medicina, v. 29, n. 3, 2015.

CARVALHO, B. M. et al. **Entomological surveys of *Lutzomyia flaviscutellata* and other vectors of cutaneous leishmaniasis in municipalities with records of *Leishmania amazonensis* within the Bragança region of Pará State, Brazil**. Journal of Vector Ecology, v. 43, n.1, p. 168-178, 2018.

CASTRO, M. C. et al. **Development, environmental degradation, and disease spread in the Brazilian Amazon**. Plos Biol, v. 17, n. 11, 2019.

COELHO, V. L. P. **A política regional do governo Lula (2003-2010)**. Revista Política e Planejamento Regional, v. 2, n. 2, p. 265 a 286, 2015.

CONFALONIERE, U. E. C. et al. **Environmental change and the dynamics of parasitic diseases in the Amazon**. Acta Tropica, v. 129, p. 33–41, 2014.

CORDEIRO, I. M. C. C. et al. **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. 2017.

FURTADO, N. V. R. et al. **Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a Hydroelectric System Affected Area from Northern Amazonian Brazil: Further Insights into the Effects of Environmental Changes on Vector Ecology**. Journal of Tropical Medicine, 2016.

GEORGIADOU, S. P. et al. **Leishmaniasis revisited: Current aspects on epidemiology, diagnosis and treatment**. Journal of Translational Internal Medicine, v. 3, p. 43-50, 2015.

GONÇALVES, L. P. et al. **Further insights into the eco-epidemiology of American cutaneous leishmaniasis in the Belem metropolitan region, Pará State, Brazil**. Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine, v. 53, 2020.

GUIMARÃES, L. et al. **Epidemiologia espacial da leishmaniose: m estudo do perfil socioepidemiológico em Barcarena-PA.** Revista Saúde e Meio Ambiente, v. 11, n.2, p. 19-35, 2020.

LEITE, A. S. et al. **Dinâmica econômica e produção do espaço a partir da atividade mineradora: uma reflexão do município de Paragominas-Pará-Brasil.** Encontro de geógrafos da américa latina, 2013.

LIMA, J. B.; SILVA, J. M. P. **Dinâmicas econômicas e ordenamentos territoriais dos grandes projetos de mineração no estado do Pará (2009-2014): o caso de Paragominas.** Geosaberes, v. 6, n. 3, p. 402-416, 2015

LINS, A. L. et al. **Produção mineral no estado do Pará e reflexos na (re)produção da miséria: Barcarena, Marabá e Parauapebas.** Revista de Políticas Públicas, v. 16, n. 1, p. 157-167, 2012.

LIRA, S. R. B. **Do aviamento à globalização, facetas do (sub)desenvolvimento da economia paraense.** Anais Enanpur, v. 12, n.1, 2007.

LIRA, S. R. B. et al. **Desigualdade e heterogeneidade no desenvolvimento da Amazônia no século XXI.** Revista Nova Economia, v. 19, n. 1, 2009.

MARZOCHI, M. C. A. et al. **A Questão do Controle das Leishmanioses no Brasil.** Fiocruz, p. 430-463, 2014.

MD, A. B. T. et al. **Cutaneous leishmaniasis: A neglected disfiguring disease for women.** International Journal of Womens Dermatology, v. 5, p. 158-165, 2019.

MATOS, F. L. L. C. C. **Análise das taxas anuais de desmatamento na amazônia legal a partir da relação entre autos de infração e área desmatada no período 2000-2014.** Dissertação (mestrado). Universidade de Brasília, 2016.

NETO, V. A., Amato, V. S., Gryscek, R. C. B., & Tuon, F. F. (2008). **Parasitologia: uma abordagem clínica.** 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier.

NEVES, David Pereira (Coord.). **Parasitologia humana.** 13. ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2013. 588 p.

OPAS/OMS, Organização pan-americana da saúde. **Leishmanioses: Informe Epidemiológico das Américas.** 6 ed, 2018.

OPAS/OMS, Organização pan-americana da saúde. **Leishmanioses: Informe Epidemiológico das Américas.** 9 ed, 2020.

PELLISSARI, D. M. et al. **Tratamento da Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil.** Rev. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 1, p. 107-110, 2011.

PLANO DIRETOR de desenvolvimento municipal de Paragominas- Pará. Disponível em [https://camaraparagominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/CCF\\_000013.pdf](https://camaraparagominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/CCF_000013.pdf) (Acesso em 07/06/2022). 2020

PINTO, A. et al. **Diagnóstico socioeconômico e florestal do município de Paragominas. Relatório técnico.** Belém/PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – Imazon, 2009.

RAMOS, W. R. et al. **Anthropic effects on sand fly (Diptera: Psychodidae) abundance and diversity in an Amazonian rural settlement, Brazil.** Acta Tropica, v. 139, p. 44-52, 2014.

RODRIGUES, M. G. A. et al. **The role of deforestation on American cutaneous leishmaniasis incidence: spatial-temporal distribution, environmental and socioeconomic factors associated in the Brazilian Amazon.** Tropical Medicine and International Health, v. 24, n3, p. 348-355, 2019.

SANTOS, V. M. **A Economia do Sudeste Paraense: fronteira de expansão na periferia Brasileira.** Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, 2011.

SILVA, L. G. T. et al. **Caracterização dos solos em áreas manejadas com bacurizeiros nativos nas mesorregiões do nordeste paraense e Marajó.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, 2009.

TEMPONI, A. O. D. et al. **Ocorrência de casos de leishmaniose tegumentar americana: uma análise multivariada dos circuitos espaciais de produção, Minas Gerais, Brasil, 2007 a 2011.** Rev. Cad. Saúde Pública, v. 2, p. 1-15, 2018.

UZCÁTEGUI, Y. D. S. et al. **Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) from a Urban Park of Belém, Pará State, Northern Brazil and Potential Implications in the Transmission of American Cutaneous Leishmaniasis.** Journal of Medical Entomology, v. 57, n. 1, p. 281–288, 2020.

WHO, World Health Organization. Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis> (Acesso em 11/04/2021). 2020.