

Artigo Original

## Análise da situação epidemiológica da leishmaniose tegumentar americana no município de Tucuruí-PA

### *Analysis of the epidemiological situation of American cutaneous leishmaniasis in the municipality of Tucuruí-PA*

Bruno de Oliveira Santos<sup>1</sup>, Pablo Diego do Carmo Pinto<sup>2</sup>, Rafael Aleixo Coelho de Oliveira<sup>3</sup>, Lucas de Araújo Leão<sup>4</sup>, Cristal Ribeiro Mesquita<sup>5</sup>, Nelson Veiga Gonçalves<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup>Universidade do Estado do Pará, Belém-PA, Brasil. E-mail: [bruno.santos@aluno.uepa.br](mailto:bruno.santos@aluno.uepa.br)

**Resumo:** A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma doença infecciosa não contagiosa causada por diferentes protozoários do gênero *Leishmania*. Apesar de todos os esforços realizados, a LTA ainda representa um grave problema de saúde pública no Brasil. Este estudo teve por objetivo analisar a distribuição espaço-temporal da incidência da Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Tucuruí-PA no período de 2015 a 2019. Trata-se de um estudo transversal, retrospectivo e descritivo, de base populacional com abordagem quantitativa. Foram notificados 154 casos de LTA no município, no período estudado. A série histórica temporal dos casos mostrou uma tendência decrescente. O maior acometimento de notificações ocorreu em indivíduos do sexo masculino (127: 60,23%), adultos (112: 72,73%), etnia parda (95: 61,69%), no ensino fundamental (89: 57,79%), residentes da zona urbana (129: 83,77%). A análise da distribuição espacial dos casos confirmados de LTA em Tucuruí evidenciou a presença de dois aglomerados localizados nos setores censitários na “Cidade Tucuruí” e na “Vila”, área formada a partir da construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Os casos notificados estão distribuídos de forma não homogênea, com evidência da formação de um corredor epidemiológico no município ao longo das estradas que passam pelo mesmo. Este estudo permitiu conhecer a distribuição espacial dos casos novos de LTA no município de Tucuruí, e reconhecer que a doença não ocorre com a mesma intensidade em todos os grupos populacionais. O mapeamento geográfico torna-se importante para o reconhecimento das áreas de vulnerabilidade para direcionar políticas de enfrentamento e buscar contribuir para o controle da doença.

**Palavras-chave:** Distribuição espacial. Geoprocessamento. Leishmaniose Tegumentar Americana.

**Abstract:** Abstract: American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) is a non-contagious infectious disease caused by different protozoa of the genus *Leishmania*. Despite all the efforts made, ATL still represents a serious public health problem in Brazil. This study aimed to analyze the spatial-temporal distribution of the incidence of American Cutaneous Leishmaniasis in the municipality of Tucuruí-PA from 2015 to 2019. It is a cross-sectional, retrospective and descriptive population-based study with a quantitative approach. There were 154 cases of ACL reported in the municipality in the period studied. The historical time series of cases showed a decreasing trend. The greatest involvement of notifications occurred in males (127: 60.23%), adults (112: 72.73%), brown ethnicity (95: 61.69%), in elementary school (89: 57.79%), residents of the urban area (129: 83.77%). Analysis of the spatial distribution of the confirmed LTA cases in Tucuruí revealed the presence of two clusters located in the census sectors in the "Cidade Tucuruí" and the "Vila", an area formed from the construction of the Tucuruí Hydroelectric Power Plant. The reported cases are distributed in a non-homogeneous way, with evidence of the formation of an epidemiological corridor in the municipality along the roads that pass through it. This study made it possible to understand the spatial distribution of new cases of ACL in the municipality of Tucuruí, and to recognize that the disease does not occur with the same intensity in all population groups. Geographical mapping becomes important in recognizing areas of vulnerability to address policies and seek to contribute to the control of the disease.

**Keywords:** Spatial distribution. Geoprocessing. American Cutaneous Leishmaniasis.

## INTRODUÇÃO

A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma doença infecto parasitária não contagiosa causada por diferentes protozoários da família *Trypanosomatidae*, do gênero *Leishmania*, transmitida pela picada do flebótomo fêmea infectada, popularmente conhecidos como mosquito palha (BRASIL, 2019; NASSER; WILL, 2017; OMS, 2019).

Possui duas apresentações clássicas: a primeira acomete a pele e consiste em lesões indolores, com formato arredondado a ovalado, base eritematosa e bordas bem

delimitadas e elevadas, enquanto a segunda acomete as mucosas e caracteriza-se pela formação de úlceras infiltrativas, observadas principalmente na cavidade oral e vias aéreas superiores (BENNIS et al., 2018; BRASIL, 2017; 2019; BRITO; DIAS; SOUSA, 2019; RANGEL et al., 2018).

Nas últimas décadas, houve uma mudança no padrão de transmissão da leishmaniose, de um padrão silvestre, acometendo principalmente animais em áreas florestadas, sendo o ser humano acometido de forma secundária, a um padrão ocupacional e peri-urbano, relacionados, principalmente, ao crescente desmatamento e deslocamento do



vetor flebótomo, gerando, conseqüentemente, maior acometimento do ser humano (BRASIL, 2017; 2019).

Ademais, estima-se que a LTA atinja no mundo cerca de 1,1 milhão de pessoas (DOS SANTOS, 2018) e no Brasil é uma das doenças dermatológicas que merece mais atenção, devido à sua magnitude e potencial de desenvolvimento de deformidades, gerando um acometimento psicológico com reflexos sociais e econômicos na vida dos pacientes (BRASIL, 2019). No país, foram notificados 16.135 casos no ano de 2019, reafirmando a importância epidemiológica que essa infecção possui (DATASUS, 2020).

É considerada uma afecção endêmica no território nacional com ampla dispersão dos casos, observados em todas as Unidades Federativas, mas em uma maior concentração na região Norte, principalmente no estado do Pará, que ocupa a primeira posição no número de casos dentre todas as unidades federativas, com 3.130 notificações em 2019 (BRASIL, 2019; DATASUS, 2020; NEVES, 2018).

Essa concentração no norte do país pode ser explicada pelo fato da região Amazônica encontrar-se em constantes mudanças trazidas pelo processo de desenvolvimento, como a agropecuária, abertura de rodovias e grandes projetos de geração de energia, estes que alteram os nichos ecológicos e produzem impactos na saúde pública, uma vez que criam um ambiente propício para as doenças transmitidas por vetores (BRASIL, 2019; RANGEL et al., 2018).

No Estado do Pará, um dos principais estados da região amazônica, as diferentes mesorregiões que formam seu território apresentam características históricas, socioeconômicas e ambientais diferenciadas, geralmente determinados pelos padrões de ocupação implantados na Amazônia, fato este, que desenhou ao longo dos anos uma variedade de cenários singulares com níveis diferenciados de degradação nas diferentes paisagens desta região (BRASIL, 2019; DATASUS, 2017; FEARNSTIDE; LAURANCE, 2012; RIBEIRO et al., 2018).

Considerando tais fatores, torna-se necessária a busca ativa de casos nas áreas de foco com intuito de diagnosticar e tratar precocemente os casos detectados (GALVÃO et al., 2019), de forma a interromper a cadeia de transmissão e prevenir as possíveis deformidades causadas, visto também que a leishmaniose é considerada uma doença negligenciada e que acomete principalmente pessoas de nível socioeconômico baixo (HENRIQUES, 2019).

Nesse sentido, o uso de ferramentas de geoprocessamento vem sendo amplamente utilizado em estudos na área de saúde e tem auxiliado à epidemiologia das doenças infecciosas e parasitárias, permitindo o seu estudo espaço-temporal através da integração de um número ilimitado de informações cartográficas, utilizando-se de simbologias diversas para representar os fenômenos espacialmente distribuídos em uma determinada região (BONIFÁCIO; LOPES, 2019; CARVALHO; MAGALHÃES; MEDRONHO, 2017; CHIARAVALLOTI-NETO, 2017).

Outro fator importante para este avanço foi o aumento da relação interdisciplinar da epidemiologia com outras áreas de conhecimento, fato esse que possibilitou a realização de análises contextualizadas dos fenômenos

epidemiológicos, sobretudo no que concernem as relações de causa e efeito destes fenômenos através da utilização de técnicas de geoprocessamento (VEIGA, 2005).

Assim sendo, o processo de geração de conteúdos informacionais precisos de natureza socioeconômica e ambiental relacionados à dinâmica de uso da terra e seus elementos indutores torna-se essencial para o entendimento dos cenários epidemiológicos da LTA na Amazônia. E considerando a escassez de trabalhos de pesquisa científica relacionada a esta temática, ela se torna um desafio a ser vencido, não só pela carência de informações e dados atualizados, como pela possibilidade de avanços em uma área de conhecimento que se estabelece como interdisciplinar e que tem as noções formais de espaço e tempo como elementos mediadores.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo analisar a distribuição espacial da incidência da Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Tucuruí-PA no período de 2015 a 2019.

## METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal, retrospectivo e descritivo, de base populacional com abordagem quantitativa, realizado por meio do mapeamento geográfico da incidência de LTA no município de Tucuruí-Pará, conforme casos novos notificados no período de 2015 a 2019.

A amostra do estudo foi de 154 casos de LTA. Os dados foram organizados em uma planilha no Microsoft® Office Excel® 2010, conforme as variáveis de sexo, faixa etária, raça/cor, escolaridade e zona. Foi elaborada uma série histórica do número de casos nos anos estudados.

O geoprocessamento e análise dos dados foram realizados em quatro etapas:

A primeira etapa levou em consideração a aquisição dos dados de notificação, fornecida pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) da Secretária de Saúde do Estado do Pará (SESPA). Os dados cartográficos e demográficos foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Na segunda etapa foi realizada a depuração dos dados, operando o software TabWin 36b, com a exclusão de registros duplicados, incompletos e inconsistentes. Posteriormente, estes dados foram georreferenciados e validados em campo e em laboratório, operando um receptor do sistema de posicionamento global (GPS) e utilizando o software Arcgis 10.5. Este processo objetivou a implementação de um modelo de um Banco de Dados Geográfico (BDGeo) dos casos notificados.

Na terceira etapa, foi realizado o georreferenciamento, com obtenção das coordenadas (latitude e longitude), utilizando o software Google Earth, criando as bases cartográficas.

O BDGeo e as bases de dados dos casos notificados de LTA no município de estudo, ambas em formato vetorial, foram importadas para um Sistema de Informação Geográfica (SIG), que possibilitou a integração das mesmas utilizando a ferramenta join do software ArcGIS 10.2 e a expressão visual em termos de mapas digitais no software TerraView e ArcGis.

A quarta e última etapa foi realizado as análises estatísticas de variáveis relacionadas aos indivíduos calculando percentuais, aplicando o teste não paramétrico qui-quadrado de partição para evidenciar a significância entre possíveis proporções desiguais das variáveis, com  $p < 0,05$ , utilizando para tal o software Bioestat 5.3.

Na sequência foi utilizado o interpolador de densidade Kernel do software TerraView com raio adaptativo e função quártica. O Kernel é uma técnica da geoestatística utilizada para analisar o comportamento de padrões de pontos, fornecendo, por meio de interpolação, a intensidade pontual do processo em toda a região estudada, o qual permitiu detectar onde os eventos estavam concentrados. Em seguida foi gerados mapas temáticos com expressões visuais da incidência e fatores de risco da doença na área e período do estudo, utilizando o software ArcGis 10.2.

O estudo cumpriu com as exigências éticas, obedecendo à Declaração de Helsinque, ao Código de

Nuremberg e às normas da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa obteve parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará sob CAAE nº 3.245.271/2019.

## RESULTADOS

Foram analisados 154 casos confirmados de LTA no município de Tucuruí, estado do Pará, distribuídos na maioria dos seus setores censitários, no período de 2015 a 2019. O maior percentual de ocorrência ocorreu no sexo masculino ( $n=127/60,23\%$ ), adultos ( $n=112/72,73\%$ ), etnia parda ( $n=95/61,69\%$ ), no ensino fundamental ( $n=89/57,79\%$ ), residentes da zona urbana ( $n=129/83,77\%$ ), todos com nível de significância estatística ( $p$ -valor  $<0,05$ ), conforme mostra a tabela 1.

**Tabela 1 - Perfil epidemiológico dos casos confirmados de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Tucuruí, Pará, Brasil, no período de 2015 a 2019.**

Variáveis		n=154	%	p-valor
Gênero	Feminino	27	17.53	< 0,0001
	Masculino	127	82.47	
Faixa etária	Criança ( $\leq 12$ )	9	5.84	< 0,0001
	Adolescente ( $> 12 = 17$ )	11	7.14	
	Adulto ( $> 17 = 59$ )	112	72.73	
	Idoso ( $> 59$ )	22	14.29	
Raça/Cor	Amarela	1	0.65	< 0,0001
	Branca	26	16.88	
	Indígena	3	1.95	
	Parda	95	61.69	
	Preta	28	18.18	
Escolaridade	Ignorado	1	0.65	< 0,0001
	Analfabeto	3	1.95	
	Ensino fundamental	89	57.79	
	Ensino médio	21	13.64	
	Ensino superior	6	3.90	
Zona	Não se aplica	3	1.95	< 0,0001
	Ignorado	32	20.78	
	Rural	22	14.29	
	Urbana	129	83.77	
	Periurbana	1	0.65	< 0,0001
	Ignorado	2	1.30	

\* $p < 0,05$  (qui-quadrado de proporções esperadas iguais).

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2020.

A análise do perfil dos indivíduos diagnosticados com a doença e a série histórica temporal dos casos evidenciou uma tendência decrescente com o maior

percentual de casos no ano de 2015 ( $n=62/40\%$ ) e o menor no ano de 2019 ( $n=17/11\%$ ), como observado na figura 1.

Figura 1. Série histórica com tendência de casos de LTA em Tucuruí, Pará, Brasil, no período de 2015 a 2019.

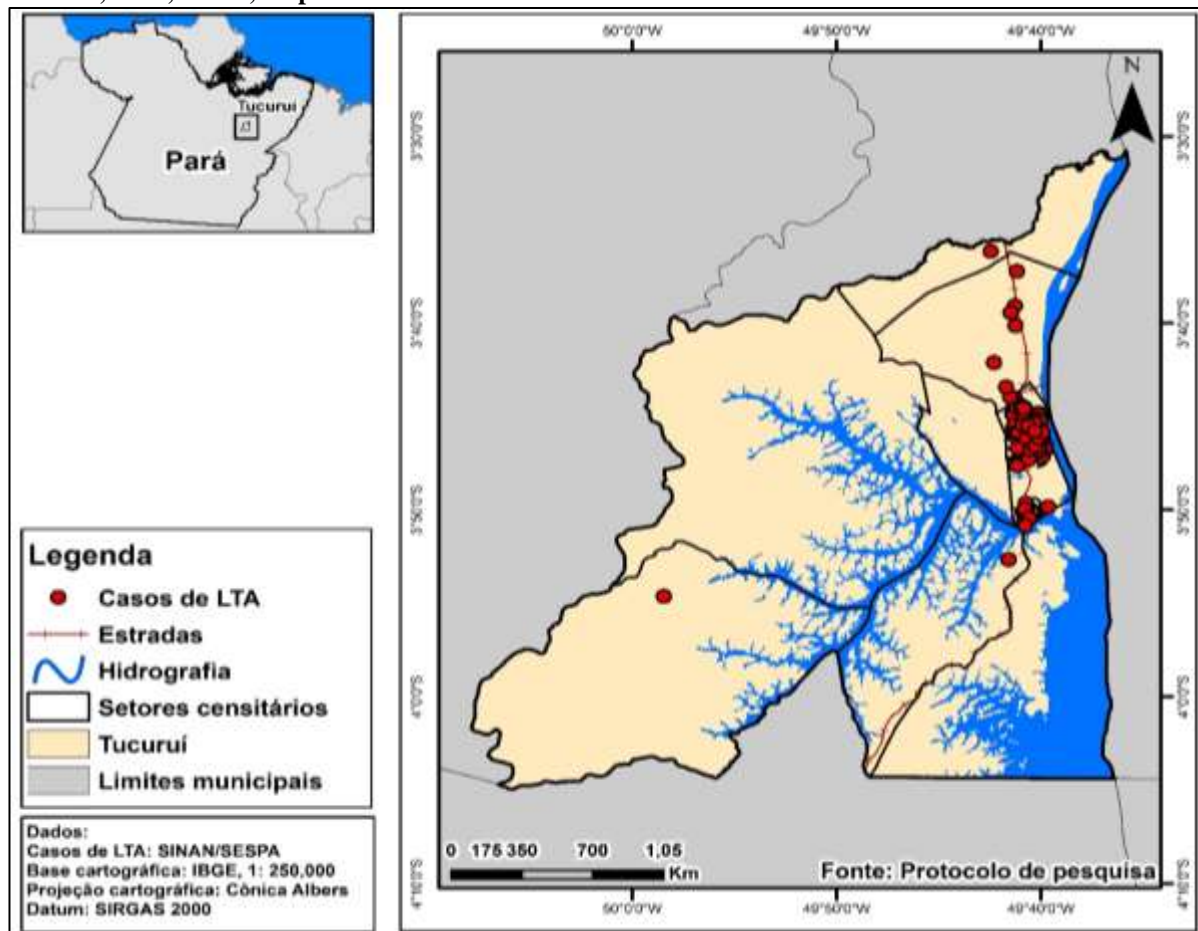


Fonte: Protocolo de pesquisa, 2020.

A análise da distribuição espacial dos 154 casos confirmados de LTA em Tucuruí evidenciou a presença de dois aglomerados localizados nos setores censitários que formam a área urbana, mais especificamente na “Cidade Tucuruí” e na “Vila”, área formada a partir da construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Foram observados também a

presença de casos nos setores da área rural, o que confirma que a doença está presente tanto no território urbano, quanto no rural do município, de acordo com a figura 2.

Figura 2 - Distribuição espacial dos casos confirmados de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Tucuruí, Pará, Brasil, no período de 2015 a 2019.



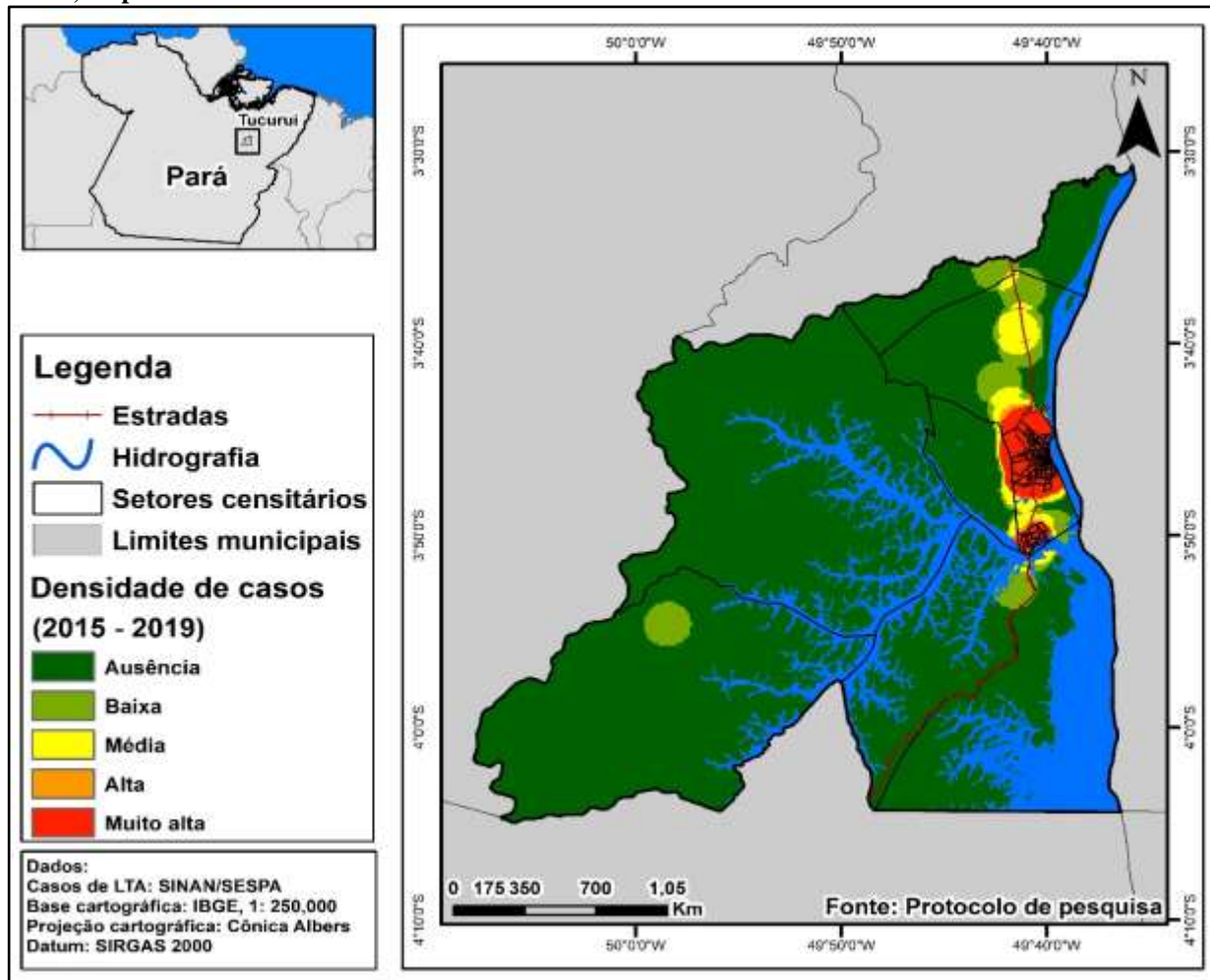
Fonte: Protocolo de pesquisa, 2020.

A partir da utilização da técnica de interpolação de

densidade de Kernel foi possível identificar uma alta densidade de casos concentrados na área urbana do município. Este é dividido em dois setores denominados “Cidade Tucuruí” o mais antigo, formado como cidade satélite e “Vila” criado durante a instalação da Usina

Hidrelétrica de Tucuruí (UHT). Houve à presença de povoamento desordenado nessas áreas, influenciado pela construção das estradas PA-263, BR-422 e do Rio Tocantins, conforme a figura 3.

**Figura 3 - Densidade de casos confirmados de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Tucuruí, Pará, Brasil, no período de 2015 a 2019.**



Fonte: Protocolo de pesquisa, 2020.

## DISCUSSÃO

A LTA é uma doença infecto parasitária não contagiosa de caráter endêmico, encontrada em diversos estados brasileiros (BRITO; DIAS; SOUSA, 2019; HENRIQUES, 2019; LIMA et al., 2019). É uma doença de notificação compulsória, e uma das afecções dermatológicas que merece maior atenção devido a seu poder de causar complicações e deformidades, representando assim, um grave problema de saúde pública no Brasil (BRASIL, 2019).

No período de 2015 a 2019, foram notificados 154 casos de LTA no município de Tucuruí no estado do Pará. A análise do perfil epidemiológico mostrou que a LTA acometeu de forma mais expressiva os indivíduos do sexo masculino. Este fato demonstra a ocorrência da doença relacionada às atividades de desmatamento, reflorestamento, pesquisas em floresta tropicais, loteamentos, construções de estradas, agricultura, pesca e mineração, muito comum no

município de Tucuruí, locais onde a veiculação do agente etiológico está presente (RIBEIRO et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020; VEIGA et al., 2019).

A doença está ligada ao fator ocupacional e os homens têm maior exposição aos fatores de risco uma vez que permanecem mais tempo em locais extradomiciliares durante o trabalho (especialmente regiões agrícolas), principalmente no habitat do vetor, contudo as mulheres estão, em geral, menos expostas à esses ambientes, ocupando ambientes intra e peridomiciliares, na maior parte das vezes (PEZENTE; BENEDETTI, 2019; PINTO et al., 2019; SILVEIRA; SPENCER, 2019).

No tocante à faixa etária, indivíduos adultos foram os mais acometidos pela LTA. De acordo com uma pesquisa realizada em Altamira no estado do Pará, a faixa etária mais acometida foi em indivíduos adultos economicamente ativos (COLAÇA, 2019). Esses mesmos resultados corroboram com pesquisa realizada no Estado de Roraima, apontando a

faixa etária mais predominante dos 20 aos 59 anos (PEZENTE; BENEDETTI, 2019). Desse modo, justifica-se a ocorrência da LTA em pessoas dessas faixas etárias, sobretudo o homem adulto, principalmente pela ausência de uso de proteção individual e coletiva na realização dessas atividades (COSTA; CORRADI; DENADAI, 2019; OLIVEIRA et al., 2020).

Esse estudo constata que os indivíduos de raça parda são os mais acometidos pela LTA. A maior observação de casos em pardos pode ser justificada pela formação étnica da região norte, onde aproximadamente 66,9% da população se autodeclara pertencente a esta etnia (IBGE, 2010; SANTOS, 2018).

Observou-se que a doença se manifestou mais em indivíduos com menor escolaridade, sendo 57,79% com o ensino fundamental. Outros autores afirmam que pessoas com pouca escolaridade estão mais passíveis de serem acometidas por doenças consideradas negligenciadas (PINTO et al., 2019; SANTOS, 2018).

Indivíduos que residem na zona urbana foram os mais acometidos. Alguns autores afirmam que a LTA está adaptada ao meio urbano e que fatores como o processo migratório, condições socioeconômicas baixas, desmatamento, entre outros acabam influenciando a destruição e invasão do ambiente natural do vetor da Leishmaniose. Ocorre então um efeito antrópico, pois, ao alterar a natureza, o homem altera o ciclo de transmissão da LTA (COLAÇA, 2019; PINTO et al., 2019; RIBEIRO; FERRAUDO; ANDRADE, 2018).

A análise espacial da LTA identificou que o acometimento da doença está distribuído de forma não homogênea, localizados principalmente na área influência direta da UHT, que acabou contribuindo com o desmatamento advinda com a sua construção. Diante disso, há muitos desequilíbrios ambientais gerados e um dos impactos é o aumento da propagação da LTA (COLAÇA, 2019).

A transmissão da doença em intensidade variável no município da área de estudo sinaliza para a necessidade de acompanhamento contínuo das taxas de incidências da população em questão e dos aspectos eco-epidemiológicos locais.

## CONCLUSÃO

Este estudo permitiu conhecer a distribuição espacial dos casos novos de LTA no município de Tucuruí no período de 2015 a 2019, e reconhecer que a doença não ocorre com a mesma intensidade em todos os grupos populacionais.

O perfil epidemiológico dos indivíduos acometidos pela doença foi sexo masculino, adultos, pardos, com escolaridade até o ensino fundamental e residente em áreas urbanas. Foi observado uma distribuição não homogênea da doença, evidenciando dois aglomerados associados a construção da UHT, caracterizando uma multifatorialidade da LTA.

Assim, o mapeamento geográfico torna-se importante para o reconhecimento das áreas de vulnerabilidade para direcionar políticas de enfrentamento e de controle da

doença, como a busca ativa dos doentes e comunicantes, notificação dos casos, educação em saúde, acompanhamento e supervisão do tratamento. Espera-se, assim, contribuir para o fortalecimento das ações de combate à LTA, direcionar os gestores no planejamento, no monitoramento e na avaliação das ações de saúde.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Epidemiologia e Geoprocessamento da Amazônia (EpiGeo) da Universidade do Estado do Pará pelo apoio durante a interpretação dos dados e realização do mapeamento geográfico. À Secretaria Municipal de Saúde (SESMA) de Belém-PA pela agilidade e apoio durante a coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

- AYRES, M. et al. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Mamirauá. MCT-CNPq; 2007.
- BENNIS, I. et al. Psychosocial burden of localized cutaneous Leishmaniasis: a scoping review. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 358, 2018.
- BONIFÁCIO, S. R.; LOPES, E. L. Mapeamento de agravos de saúde: uma aplicação da técnica de georreferenciamento com o uso do software google Earth. **International Journal of Health Management**. ed. 2. p. 1-16, 2019. Disponível em: <<http://ijhmreview.org>>. Acesso em: 15 de mar. 2020.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Saúde**, Resolução nº466 de 12 de dezembro de 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN**. Brasília: Ministério da Saúde; 2018. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/ltapb.def>> Acesso em: 25 de março de 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde**: volume único. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar**. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
- BRITO, V. N.; DIAS, A. F. L. R.; SOUSA, V. R. F. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose na região do Pantanal de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 28, n. 4, p. 1-8, 2019.
- CAMPOS, S. S. et al. Perfil epidemiológico dos pacientes com leishmaniose tegumentar americana no município de Ilhéus–Bahia. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.

38, n. 2, p. 155-164, 2018.

CARVALHO, S. et al. Análise da distribuição espacial de casos da dengue no município do Rio de Janeiro, 2011 e 2012. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 51-79, 2017.

CHIARAVALLOTI-NETO, F. O geoprocessamento e saúde pública. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 23, n. 4, p. 01-02, 2017.

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde**. 2020. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/ltabr.def>>. Acesso em: 20 de jan. 2020.

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde**. 2017. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>>. Acesso em: 30 de jun. 2018.

DOS SANTOS, G. M. Características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em um estado do nordeste brasileiro. **Archives of health investigation**, v. 7, n. 3, p. 103-117, 2018.

FEARNSIDE, P. M.; LAURANCE, W. F. Infraestrutura na Amazônia: as lições dos planos plurianuais. **Caderno CRH**, 2012.

GALVÃO, E. L et al. How cutaneous leishmaniasis and treatment impacts in the patients' lives: A cross-sectional study. **PloS one**, v. 14, n. 1, e0211374, 2019.

HENRIQUES, N. P. Análise Temporal da Incidência de Leishmaniose Tegumentar em Municípios da Região do Parque Estadual do Aguapeí – SP. **Geografia**, v. 28, n. 1, p. 207-224, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/censo2010>>. Acesso em: 25 de mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores Sociais, 2015**. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/censo2010>>. Acesso em: 25 de mar. 2020.

LIMA, I. M. et al. Desenvolvimento das vacinas contra leishmaniose. **Revista Coopex**, v.10, p.1-11, 2019.

MELCHIOR, L. A. K.; BRILHANTE, A. F.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. Spatial and temporal distribution of American cutaneous leishmaniasis in Acre state, Brazil. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 1, p. 99, 2017.

NASSER, N.; WILL, E. Perfil epidemiológico da leishmaniose tegumentar americana no município de Blumenau-SC. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 46, n. 3, p. 28-38, 2017.

NEVES, T. S. **Epidemiologia da Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil**. 2018.

RANGEL, E. F. et al. Sand fly vectors of american cutaneous Leishmaniasis in Brazil. In: RANGEL, E. F.; SHAW, J. J. **Brazilian sand flies**. Gewerbestrasse: Springer; 2018. p. 341-380.

RIBEIRO, M. D.; FERRAUDO, A. S.; DE ANDRADE, M. Perfil da leishmaniose cutânea americana na Amazônia Sul-Occidental brasileira: uma abordagem multivariada. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 8, n. 4, p. 01-08, 2018.

OLIVEIRA, R. A. C. et al. Leishmaniose Tegumentar Americana e seus fatores de riscos socioambientais no município de Tucuruí, Pará, Brasil: análise espacial e epidemiológica. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 16, p. 386 - 396, 7 dez. 2020.

SILVA, P. L. N. et al. Características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana no norte de Minas Gerais. **Revista Norte Mineira de Enfermagem - RENAME**, v. 2, p. 43-50, 2014.

SOUZA JUNIOR, A. S. et al Leprosy three municipalites of Pará state, Brazil: An Epidemiological and spatial perspective. In: INTERNATIONAL MEDICAL GEOGRAPHY SYMPOSIUM, 15., 2016. East Lasing, Michigan. **Anais...**, Michigan, 2013.

TEIXEIRA, E. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. Petrópolis/RJ: Vozes; 2007.

VEIGA, N. G. **Modelo de Estruturação do Banco Georreferenciado de dados Ambientais, Epidemiológicos e Socioeconômico de Bragança-Pa**. Belém: IEC/SVS/MS; 2005, 11p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **General Information: Leishmaniasis**. Geneva: WHO; 2019.