

## ANÁLISE GEOESTATÍSTICA APLICADA AO ESTUDO GEOEPIDEMIOLÓGICO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA (LTA)

*Data de aceite: 01/02/2024*

### **Carlos Alberto Paraguassú-Chaves**

Doutor em Ciências da Saúde - Universidade de Brasília - UnB, Brasil; Doutor em Ciência pela Universidade de Havana - Cuba; Pós-Doutor em Ciências da Saúde - UnB e Universidade Degli Studi D'Aquila - IT. Professor Titular do Instituto Universitário do Rio de Janeiro - IURJ, Brasil

### **Fabício Moraes de Almeida**

Doutor em Física (UFC), com Pós-Doutorado em Desenvolvimento Científico Regional (DCR/CNPq). Pesquisador do Programa de Doutorado e Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PGDRA/UFRO). Líder do GEITEC — Universidade Federal de Rondônia, Brasil. Bolsista do CNPq DTI – A

### **Fabio Robson Casara Cavalcante**

Doutor em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental. Mestre em Administração Rural e Comunicação Rural. Professor Associado III da Universidade Federal de Rondônia (UFRO), Brasil

### **Marcos Antônio Araújo dos Santos**

Especialista em Análise Ambiental e em Direito. Advogado da área ambiental, pesquisador voluntário do Instituto AICSA

**RESUMO:** A capítulo de livro apresenta uma pesquisa multidisciplinar sobre a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) que constitui uma das parasitoses com características específicas em diversas regiões do Brasil. Nos últimos anos, observam-se variações no aumento do número de casos desta doença em diferentes regiões do país. No estado de Rondônia, a LTA é considerada uma das doenças endêmicas. Esta pesquisa descreveu aspectos geoepidemiológicos da doença nos municípios que compõem o Sul do Estado no período compreendido aos anos 2013 e 2022. A pesquisa revelou que a krigagem pode ser uma ferramenta útil na análise geoestatística de tendência da LTA. Predominou a população do sexo masculino, faixa etária (15 a 30) anos e de cor branca. O maior número de casos foi oriundo da zona urbana, resultados da adaptação dos flebotomos à periurbanização das cidades na Amazônia, conforme previsto por Paraguassú-Chaves [3]. Quanto aos aspectos clínicos a lesão cutânea (LC) predominou. Na região de estudo a LTA apresenta-se com problema de saúde pública por sua alta endemicidade. Identificou-se algumas variáveis epidemiológicas importantes para

o estudo na Amazônia brasileira e que podem condicionar e/ou determinar áreas associadas a possíveis riscos de infecção pelos parasitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA). Geoestatística. Geoeconomologia. Sul de Rondônia. Amazônia.

## GEOSTATISTICAL ANALYSIS APPLIED TO THE GEOEPIDEMIOLOGICAL STUDY OF AMERICAN TEGUMENTARY LEISHMANIASIS

**ABSTRACT:** American cutaneous leishmaniasis is one of the parasitic diseases with specific characteristics in several regions of Brazil. In recent years, there have been variations in the increase in the number of cases of this disease in different regions of the country. In the state of Rondônia, ACL is considered one of the endemic diseases. This research described geoeconomiological aspects of the disease in the municipalities that make up the south of the state in the period between 2013 and 2022. The research revealed that kriging can be a useful tool in the geostatistical trend analysis of ACL. There was a predominance of males, aged (15 to 30) years and white. The largest number of cases came from the urban area, as a result of the adaptation of sandflies to the periurbanization of cities in the Amazon, as predicted by Paraguassú-Chaves [3]. Regarding the clinical aspects, the cutaneous lesion (CL) predominated. In the study region, ACL is a public health problem due to its high endemicity. Some epidemiological variables were identified that are important for the study in the Brazilian Amazon and that may condition and/or determine areas associated with possible risks of infection by parasites.

**KEYWORDS:** American cutaneous leishmaniasis. Geostatistics. Geoeconomology. South of Rondônia. Amazon.

## INTRODUÇÃO

A distribuição das doenças mais incidentes do quadro epidemiológico de Rondônia, Amazônia Ocidental está associada com os diversos processos socioeconômicos e ambientais, decisivos na construção, configuração e reconfiguração do espaço geográfico e potencializam ou amortizam os condicionantes e determinantes do processo de produção de doenças. Observa-se atualmente, tanto a ocorrência de danos comum às regiões em desenvolvimento, como malária, tuberculose, sarampo, leishmaniose, hanseníase, coqueluche, como aquelas relacionadas ao saneamento como as doenças diarreicas e hepatites infecciosas [1]. O problema de nossa indagação é a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) na região Sul de Rondônia. Quais as condicionantes e/ou determinantes para sua endemicidade?

Desde os fundamentos da patologia tropical, se considera que em extensas áreas das regiões tropicais, prevalece ou tem caráter exclusivo, um conjunto de moléstias, muitas delas com caráter endêmico, cuja presença se condiciona à existência de agentes etiológicos ou, a “mecanismos de transmissão”, nitidamente relacionados com determinadas

condições bioclimáticas do ambiente tropical, não obstante as práticas da higiene e da medicina moderna têm derrubado os velhos prejuízos da fatalidade climática [2].

O meio geográfico cria condições constantes e necessárias para a incidência e propagação de numerosas moléstias na Amazônia. Tanto o desenvolvimento de vetores, como a multiplicação de organismos patogênicos estão ligados ao meio geográfico e especialmente às condições climáticas. Não obstante, o desenvolvimento da medicina social, da saúde coletiva e inclusive da ecologia social, postula a ampliação da definição de patogênicos a componentes sociais. Entre as propostas de trocas na teoria da saúde pública atual, se propõem reconhecer como agentes patogênicos centrais de análise, as iniquidades, a hierarquia de classes, o racismo, a decadência regional e a fragmentação social [3, 4, 5, 6, 7].

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), é uma doença parasitária de pele e de mucosas, de caráter pleomórfico, causada por protozoários do gênero *Leishmania*. A doença cutânea apresenta-se classicamente por pápulas, que evoluem para úlceras com bordas elevadas e fundo granuloso, podendo ser única ou múltipla e são indolores. Também podem manifestar-se por placas verrugosas, papulosas, localizadas ou difusas [8]. Esta patologia caracteriza-se por ser primariamente uma zoonose de animais silvestres como marsupiais e roedores, e com a urbanização da LTA, animais como cão, cavalo e roedores domésticos estão envolvidos na cadeia epidemiológica como reservatório [9].

As infecções causadas por protozoários da Ordem Kinetoplastida – *trypanosoma cruzi*, *Leishmania chagasi* e *Leishmania brasiliensis* são enzoóticas nos trópicos, em cuja floresta úmida encontra-se abundância de reservatórios mamíferos, vetores e ecótopos naturais onde são observados os elos da cadeia de transmissão. A degradação desse ecossistema pela ação antrópica como desmatamento pode levar à ruptura de cadeia trófica, propiciando a transferência da enzootia para a população humana [10]. O modo da infecção pelos parasitos dos complexos “mexicana” e “*brasiliensis*” depende do contato direto dos indivíduos com o ambiente florestal, uma vez que seus vetores têm os biótopos e as atividades aí localizados.

Laison e Shaw [11, 12, 13] atribuíram a alta incidência de leishmaniose em determinadas áreas da Amazônia, aos grandes contingentes humanos que penetram na floresta, não apenas como consequência das aberturas de rodovias senão também pela ocupação dos grandes espaços vazios da região. Há evidências de que os grupos de trabalhadores que desmatavam a floresta para a construção de rodovias ou realizavam trabalhos de extrativismo vegetal, eram os mais atacados [14, 15]. Afirma ainda que nenhum controle da doença poderá ser proposto sem o conhecimento profundo do parasita e sua epidemiologia, uma vez que as leishmanioses são moléstias predominantemente silvestres, e a incidência tem sido verificada em várias regiões do mundo, notadamente nas áreas de florestas tropicais. A Amazônia é a região tropical de maior extensão e a área onde se tem encontrado a maior variedade de *leishmanias*.

De acordo com Corrêa [16] referindo-se a Fraiha (1976), a incidência das leishmanioses na Amazônia ainda não é bem conhecida devido às dificuldades para o diagnóstico diferencial com outras dermatoses e também porque um número reduzido de pacientes procura o médico para tratamento, seja por ignorância ou por falta de recursos. Nessas circunstâncias, a doença se apresenta com alta prevalência, principalmente nas zonas rurais, com quadros nosológicos que assumem formas graves que determinam mutilações e defeitos sérios, as vezes permanentes.

Segundo Paraguassú-Chaves [3], a revisão taxonômica da leishmaniose do Novo Mundo foi realizada na Amazônia pelo Instituto Evandro Chagas de Belém. Existem três espécies de parasitas, biológicas e bioquimicamente diferentes das formas tegumentares humanas na região amazônica: *L. braziliensis* ou *Leishmania* (viannia) *braziliensis*; *L. braziliensis guyanensis* ou *Leishmania* (viannia) *guyanensis* e *L. mexicana amazonensis* ou *Leishmania amazonenses*.

Na situação particular de Rondônia, a Leishmaniose Tegumentar Americana, considerada enzoótica entre animais silvestres, aumentou o número de picos epidêmicos em áreas de floresta primária submetidas à intervenção humana em os anos 70 e 80, e ainda nos dias atuais permanece alta incidência. A rica fauna de flebotomíneos e mamíferos foram encontrados *Lutzomyas*, *Psychodopygus* e *Brumptomia*. Das 40 espécies de flebotomíneos catalogadas em Rondônia, há predomínio de espécies de *P. davisii*, e *P. geniculatus*, *L. umbratillis*, *L. whitmani*, *P. welcome*, *L. flaviscutellata*, *P. ayrozai*, *P. Llanosmartinsi* [3, 4, 5, 6, 7]. Entretanto, a LTA, ganha outra forma ou cenário epidemiológico em Rondônia, configurando-se como uma doença predominante urbana. A maior representatividade desse novo cenário pode ser observada nos municípios da região Sul de Rondônia.

O objetivo deste estudo foi descrever os aspectos epidemiológicos da LTA em um subespaço de Rondônia (Sul de Rondônia) para os anos de 2013 e 2022 (intervalo de 10 anos) utilizando o método da Krigagem Indicativa e ainda, identificar o perfil epidemiológico dos indivíduos com LTA, caracterizando-se as seguintes variáveis: casos confirmados, sexo, faixa etária, etnia/cor da pele, local de residência, origem das pessoas, ocupação, atividade econômica, se é autóctone, forma clínica, tipo de entrada, critério de confirmação, e evolução do caso.

## MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo epidemiológico retrospectivo desenvolvido nos municípios localizados no Sul de Rondônia segundo modelo desenvolvido por Paraguassú-Chaves [3], compreendendo os municípios de Vilhena, Cerejeiras, Cabixi, Corumbiara, Pimenteiras do Oeste, Chupinguaia e Colorado do Oeste.

Para as análises do perfil epidemiológico em pacientes acometidos com a LTA, foram realizados levantamentos dos registros contidos no banco de dados do SINAN

(Sistema Nacional de Agravo e Notificação) junto a Secretaria Estadual de Saúde, relativos ao período de 2013 e 2022. As associações de interesse foram verificadas através do teste de qui-quadrado e do teste t, com intervalo de confiança com 95% e valor de  $p \leq 0,050$ .

Os indicadores epidemiológicos foram baseados em frequência representada por porcentagem. Nas orientações do Ministério da Saúde, foram calculados o coeficiente de incidência. Para verificação do coeficiente de incidência de casos, foram adaptados aos padrões recomendados pelo Ministério da Saúde [17, 18], que orienta para o cálculo o levantamento dos seguintes tópicos: Número de casos novos confirmados de LTA (código B55.1 e B55.2 da CID-10), por 100 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

## MÉTODO

### Krigagem

Para obter um diagnóstico mais efetivo dos fatores e variáveis geoeconômicos e da produção social da LTA, utilizou-se o Método de Krigagem para analisar a variabilidade espacial dos indicadores existentes na área.

Segundo Fuks [19] e Fuks et al., [20], a krigagem é um procedimento de inferência espacial estocástica. O modelo de análise fornece uma estrutura de covariância espacial. Pois é uma técnica estatística elaborada que estima uma matriz de covariância espacial que determina pesos atribuídos a diferentes amostras. Um modelo de dependência espacial é obtido, com o intuito de prever valores também em pontos não amostrados. Esse interpolador pondera os vizinhos do ponto a ser estimado, obedecendo aos critérios de não viés e variância mínima. Existem vários tipos de krigagem: simples, ordinária, universal, indicativa, entre outras.

A krigagem indicativa consiste basicamente em determinar um valor médio em um local não amostrado. Outros valores também podem ser utilizados como base para estimar valores abaixo ou acima de um determinado nível de corte [21]. Essa técnica tem como principal vantagem não ser paramétrica, não necessitando de conhecimento prévio da distribuição para a variável aleatória (AV).

A krigagem de indicação permite estimar a função de distribuição da AV, permitindo a determinação de incertezas e à inferência de valores de atributos em locais espaciais não amostrados. Diferentemente da krigagem linear, o procedimento de krigagem de indicação modela atributos com alta variabilidade espacial, sem a necessidade de ignorar dados amostrais cujos valores estão muito distantes de uma tendência [22]; [23].

Pode se dizer que o método da krigagem indicativa é baseado em uma transformação binária dos dados, sendo cada dado transformado em um indicador antes de ser submetido às análises geoestatísticas. Por convenção, os dados são codificados em 0 ou 1, se

estiverem acima ou abaixo de determinado valor de corte, respectivamente. O resultado da transformação é um novo conjunto de dados, composto de 0 e 1, o qual é, então, submetido às análises geoestatísticas. O uso dessa técnica permite a construção de mapas de zonas homogêneas.

Para a elaboração dos Mapas de Probabilidade de ocorrência de LTA nos municípios do Sul de Rondônia foram utilizados os seguintes fatores: número de casos por município, coeficiente de detecção por município, hipsometria do terreno (altimetria), expansão urbana, periurbanização e expansão da fronteira agropecuária.

## RESULTADOS

Os dados indicam que em 2013 e 2022 foram confirmados 206 e 160 novos casos de LTA respectivamente na região Sul de Rondônia. No ano de 2013 no estado de Rondônia foram confirmados 1.270 casos novos de LTA distribuídos em 52 municípios e 759 casos confirmados no ano de 2022.

Município	Nº de Casos/2013	%	Nº de Casos/2022	%	Média %
Vilhena	155	75,0	127	79,4	77,2
Cerejeiras	8	4,0	3	2,0	3,0
Cabixi	2	1,0	5	3,1	2,1
Pimenteiras do Oeste	2	1,0	1	0,6	0,8
Corumbiara	9	4,7	1	0,6	2,6
Chupinguaia	13	6,3	14	8,7	7,5
Colorado do Oeste	17	8,0	9	5,6	6,8
Total	206	100,0	160	100,0	100,0

Tabela 1. Distribuição de novos casos de LTA confirmados nos anos de 2012 e 2013 por município da região Sul de Rondônia

Fonte: Elaboração da pesquisa.

Entre os casos confirmados no ano de 2013 (88,6%) ocorreu em pessoas do sexo masculino e 11,4% em pessoas do sexo feminino, enquanto que no ano de 2022, foram 89,5% no sexo masculino e 10,5% no feminino (tabela 2). Neste mesmo período em Rondônia, predominou a população do sexo masculino com média de 88,5% de casos confirmados de LTA. Comparável ao Estado de Rondônia, a distribuição de casos confirmados foi semelhante em com relação ao sexo, não havendo diferenças significativas ( $\chi^2=3,0900$ ;  $p=0,0787$ ).

Identificou-se que idade dos indivíduos confirmados com LTA, variou de menos de 1 ano de idade a maior que 60 anos. Os novos casos foram mais prevalentes na faixa etária de 20 a 39 anos em 2013 (62,5%) e 2022 (36,6%), com a média nessa faixa etária

de 49,6% no período de estudo. Entre os casos novos que despertam atenção, estão os < 15 anos com 10,0% em 2013 e 24,6% em 2022 e média de 17,3% (tabela 2). No entanto, a distribuição de novos casos com relação à idade mostrou diferenças significativas com relação aos anos estudados.

Quanto às considerações de classificação de cor especificada pelo Ministério da Saúde do Brasil, as análises revelaram que houve maior prevalência na cor branca (60,0%) em 2013 e em 2022 (62,5%), seguido da etnia/cor da pele parda (32,5%) em 2013 e (21,0%) em 2022 (tabela 2). Nas demais categorias de etnia/cor da pele, mostraram diferenças significativas com relação a região pesquisada ( $\chi^2 = 61,6750$  e  $p = 0,000$ ). Diferentemente do que se encontra no estudo, no território do estado de Rondônia, predominam pessoas acometidas pela LTA de etnia/cor parda com quase 50% dos casos novos e 36,2% da população branca.

<b>SEXO</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Masculino	88,6	89,5	89,0
Feminino	11,4	10,5	11,0
<b>Total</b>	100,00	100,0	100,0
<b>FAIXA ETÁRIA</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
1-14	10,0	24,6	17,3
15-19	10,0	7,7	8,8
20-39	62,5	36,6	49,6
40-59	15,0	19,8	17,4
60 ou mais	2,5	5,4	3,9
Ignorado	0,0	5,9	3,0
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0
<b>ETNIA/COR</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Branca	60,0	62,5	61,3
Preta	7,5	2,5	5,0
Amarela	0,0	0,0	0,0
Parda	32,5	21,0	26,7
Indígena	0,0	2,5	1,3
Ignorado	0,0	11,5	5,7
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,00

Tabela 2. Distribuição de novos casos de LTA confirmados no Sul de Rondônia nos anos de 2013 e 2022, segundo o sexo, faixa etária e etnia/cor da pele.

Fonte: SINAN, 2015/2023.

Quanto à área de residência, 52,5% dos indivíduos em 2013 e 66,9% em 2022, informaram residir na área urbana. Residentes na área rural foram respectivamente 45,0% e 21,8% nos anos 2013 e 2022 (tabela 3). Na distribuição por local de residência as diferenças foram significativas em relação aos subespaços ( $\chi^2 = 21.6104$ ;  $p = 0,0000$ ).

LOCAL DE RESIDÊNCIA	2013 (%)	2022 (%)	Média (%)
Zona Urbana	52,5	66,9	65,1
Zona Rural	45,0	21,8	24,6
Periurbano	2,5	8,2	7,6
Não Informado	0,0	3,1	2,7
<b>Total</b>	100,00	100,0	100,0

Tabela 3. Local de residência e distribuição das pessoas confirmadas com novos casos de LTA nos anos de 2013 e 2022.

Fonte: SINAN, 2015/2023.

Em relação à origem ou procedência, do total dos indivíduos com LTA confirmados, cerca de 80% são nascidos ou se consideram nativos dos municípios no primeiro ano de estudo e quase 90% dos indivíduos com LTA confirmados são nascidos ou migrantes que se consideram dos municípios no ano de 2022.

Entre os casos confirmados, verificou-se que a média 74,6% de autóctone (tabela 4), sendo encontrado em 2013 (67,5%) e em 2022 (81,7%) de autóctone. Entre os novos casos foi semelhante para os casos autóctone em cada período, não havendo diferenças significativas ( $X^2=3,0900$ ;  $p=0,0787$ ). Chama a atenção os 32,5% de casos não autóctone encontrado no ano de 2013. Os autóctones assemelham-se aos do Estado de Rondônia, 82,7%.

Quanto aos aspectos clínicos, verificou-se que nas avaliações clínicas realizadas nas quais se encontrou positividade com relação a algum tipo de lesão que, 87,5% foram para lesão cutânea e 12,5% para lesão de mucosa (ano de 2013). Enquanto que em 2022, os resultados positivos foram 90,8% para lesão cutânea, 9,2% para lesão de mucosa (tabela 4). Não se apresenta diferente à do estado de Rondônia, com 91,4% na forma clínica cutânea e 8,6% mucosa.

Dos casos confirmados por tipo de entrada (97,3%) se assemelha aos 95,3% de casos novos confirmados no estado de Rondônia (tabela 4). Não havendo diferença significativa quanto aos casos confirmados por tipo de entrada.

Como esperado, os casos confirmados pelos critérios de confirmação indicam respectivamente (97,5%) em 2013, (89,5%) em 2022 de confirmação clínico-laboratorial na região de estudo e 94% no estado de Rondônia (tabela 4). Os casos confirmados foram semelhantes com relação ao critério de confirmação, não havendo diferenças significativas ( $X^2=3,0900$ ;  $p=0,0787$ ).

Os indivíduos com LTA apresentavam atividades diversas sendo as mais prevalentes: trabalhadores diversos (17%), trabalhadores agrícolas (13%), trabalhadores em agropecuárias (6,0%), estudantes (6%), motoristas (4%) e pedreiros (4%). De modo geral, entre aqueles que informaram, aproximadamente 75% são pessoas que trabalham diretamente na área urbana.



<b>Autóctone</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
SIM	67,5	81,7	80,2
NÃO	32,5	13,0	15,0
Indeterminado	0,0	5,3	4,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Forma Clínica</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Cutânea	87,5	90,8	90,4
Mucosa	12,5	9,2	9,6
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Tipo de Entrada</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Caso Novo	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>97,3</b>
Recidiva	0,0	1,6	1,5
Ignorado	0,0	1,4	1,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Crítérios de Confirmação no Sul de Rondônia</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Clínico-Laboratorial	97,5	89,5	93,5
Clínico-Epidemiológico	2,5	10,5	6,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Tabela 4. Casos confirmados por origem de procedência, forma clínica, tipo de entrada e critérios de confirmação nos anos de 2013 e 2022.

Fonte: SINAN, 2015/2023.

Dos casos confirmados por evolução do caso prevaleceu a cura com 42,5% e 77,5% respectivamente no período estudo e média de 60,0%, ignorado ou registro na ficha em branco registrou 57,5% e 12,5% respectivamente e média de 35,0% (tabela 5). Neste caso há diferença estatística significante entre a evolução dos casos confirmados e o Estado de Rondônia.

<b>Evolução do Caso</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>2022 (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Ignorado	<b>57,5</b>	12,5	<b>35,0</b>
Cura	<b>42,5</b>	77,5	<b>60,0</b>
Abandono	0,0	8,4	4,0
Óbito por LTA	0,0	0,0	0,0
Óbito por outra causa	0,0	0,5	1,0
Transferência	0,0	1,1	1,0
Mudança de Domicílio	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Tabela 5. Casos confirmados por Evolução do Caso nos anos de 2013 e 2022.

Fonte: SINAN, 2015/2023.

## DISCUSSÃO

A LTA é considerada um dos problemas de saúde pública em várias regiões do mundo. No estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, representa um dos principais problemas endêmicos relacionados à saúde da população. Reconhecendo os diferentes aspectos relacionados à doença podem ajudar caracterizar os diferentes espaços desta região, contribuindo para as mudanças relacionadas ao bem-estar da população [16].

Os dados revelaram que houve 366 casos de LTA confirmados no período de estudo correspondente aos municípios da região Sul do Estado de Rondônia, representando 16,6% das LTA notificadas em Rondônia.

A endemicidade da LTA na região Sul de Rondônia, pode ser observada na tabela 6, com o coeficiente de detecção da doença no ano de 2022. Dos 7 municípios que compõem essa região, 3 municípios são classificados com coeficiente de detecção de LTA Muito Alto (Chupinguaia com 150,2; Vilhena com 132,5; Cabixi com 93,4), 4 municípios classificados em Alto (Colorado do Oeste com 57,5; Pimenteiras do Oeste com 46,4; Cerejeiras com 18,9 e Corumbiara com 13,3). Portanto essa região apresenta municípios endêmicos para LTA.

Com a construção do mapa de probabilidade de ocorrência de LTA no intervalo de 10 anos a tendência se assemelha, ou seja, nas amostras após 10 anos, a produção e distribuição da LTA no Sul de Rondônia, mantém o mesmo padrão geoepidemiológico. No Brasil, adota-se os parâmetros e classificação do Coeficiente geral de detecção de casos de LTA, por 100.000 habitantes, assim distribuídos: Baixo ( $<2,5$ ), Médio ( $\geq 2,5$ - $<10,0$ ), Alto ( $\geq 10,0$ - $<71,0$ ), Muito Alto ( $\geq 71,0$ ).

Taxas elevadas refletem, em geral, baixos níveis de condições de vida, de desenvolvimento socioeconômico e de atenção à saúde. Essa situação não se enquadra na condição social e econômica da população do Sul de Rondônia, a exemplo do município de Vilhena, onde as elevadas taxas de incidências de LTA podem estar relacionadas às condicionantes, altitude, a expansão urbana da cidade, a periurbanização e a transformação da área de floresta e cerrado em pastagem e de produção de grãos.

Para a elaboração dos Mapas de Probabilidade de ocorrência de LTA nos municípios do Sul de Rondônia foram utilizados os seguintes fatores: número de casos por município, coeficiente de detecção por município, hipsometria do terreno (altimetria), expansão urbana, periurbanização e expansão da fronteira agropecuária. Entre as principais variáveis destacam-se: o número de casos novos por municípios, coeficiente de detecção por município, a altitude do terreno (propícia a criadores de flebotômíneos), mobilidade de pessoas e trabalhadores entre a área rural e urbana, atividades econômicas e produtivas dos trabalhadores do campo e da cidade, infraestrutura da expansão urbana das cidades (postos de saúde, hospitais, escolas, creches, água tratada, energia elétrica, telefonia, internet, condições das vias de acesso tais como ruas e avenidas pavimentadas, segurança pública, áreas de lazer, áreas livres, patrimônio histórico e cultural), dimensão

do tamanho entre a área divisória entre a urbana e rural, níveis de desmatamentos e queimadas, expansão do território para atividades agrícola, tais como produção de soja e outras culturas alimentares, a pecuarização, ou seja, a expansão da área rural em pastos para criação de gado bovino.

Os mapas de probabilidade de ocorrência de LTA (Figura 1) foram elaborados a partir da transformação dos dados e que por convenção são codificados em 0 ou 1, se estiverem acima ou abaixo de determinado valor de corte, respectivamente. A codificação 0 ou próximo de 0 (coloração vermelha) representa as condições mais graves de produção social de LTA. A distribuição de pontos amostrais, localizados ao Norte, são representados pelos municípios Vilhena, Chupinguaia e Cabixi. Ao Centro estão os municípios de Colorado do Oeste e Pimenteiras do Oeste e ao Sul os municípios de Cerejeiras e Corumbiara.

<b>Município</b>	<b>Coefficiente de Detecção</b>
Vilhena	132,5
Cerejeiras	18,9
Cabixi	93,4
Pimenteiras do Oeste	46,4
Corumbiara	13,3
Chupinguaia	150,2
Colorado do Oeste	57,5

Tabela 6. Coeficiente de Detecção de LTA por 100 mil habitantes nos municípios do Sul de Rondônia.

Fonte: SINAN, 2015/2023.

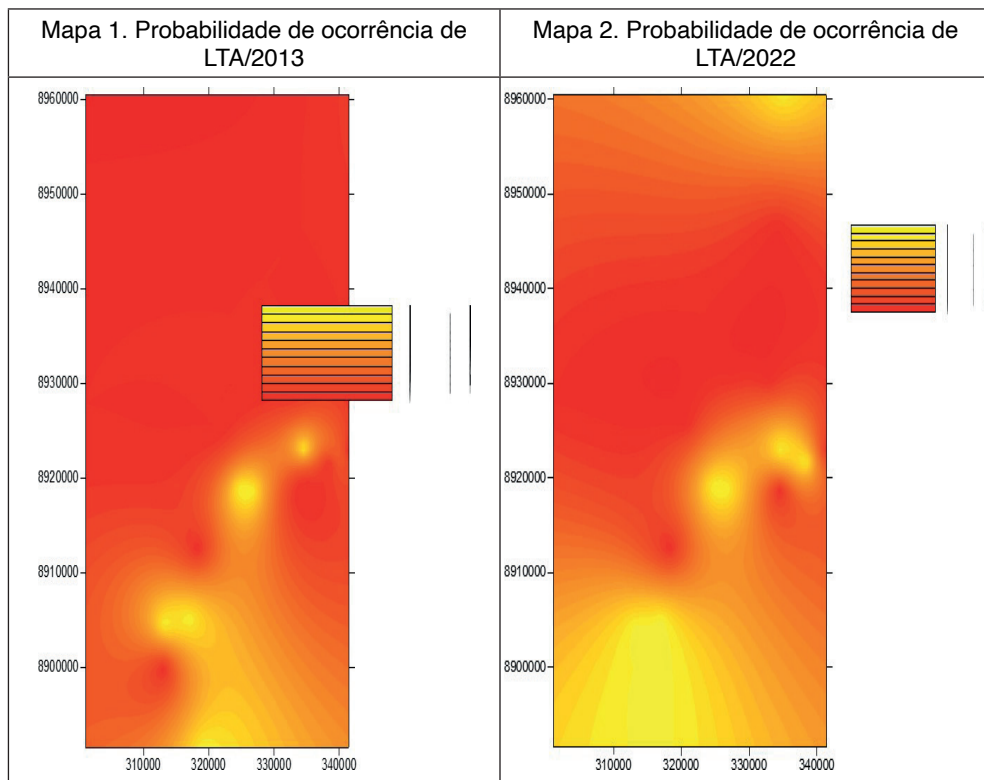


Figura 1 - Mapas de Probabilidade de ocorrência de LTA nos municípios do Sul de Rondônia.

Dessa forma, verificou-se que há predomínio do sexo masculino representando 89,0 % dos casos confirmados no período de estudo. Verificou-se também que entre os períodos estudados no estado de Rondônia não houve diferenças significativas, sendo evidenciado no teste do qui-quadrado ( $\chi^2 = 3,0900$ ;  $p = 0,0787$ ).

No que se concerne à faixa etária, estas variavam de 1 ano de idade a maior que 60 anos, prevalecendo entre as faixas etárias de 20 a 39 anos, nos dois períodos estudados. A distribuição de casos confirmados com relação à idade não mostrou diferenças significativas entre os períodos conforme os observados na literatura.

Para corroborar ou não com os achados, buscou-se na literatura especializada estudos similares. Como por exemplo, os dados obtidos por Magalhães et al., [24], em estudo sobre os aspectos clínicos comparativos da LTA na Região Amazônica e Região Centro-Oeste, verificaram que havia incidência significativa da LTA no grupo etário de 15 a 25 anos. Menezes, Aquino e Caldas [25] verificaram dados semelhantes (16 a 30 anos). De acordo com Brasil [17; 26], este padrão de idade sugere que a ocorrência está relacionada com as atividades desenvolvidas pelos acometidos de LTA, em virtude de estarem em período de produtividade. Dados esses, que podem ser observados verificando o período de prevalência da doença, as atividades econômicas e os aspectos de desenvolvimento da região [16].

Corrêa [16] lembra que, quando outros padrões etários são observados, verifica-se que houve menor frequência na ocorrência. Uma explicação é dada por Veloso et al., [27], quando descrevem que a LTA pode atingir indivíduos de qualquer idade, sendo mais frequente dos 20 aos 40 anos. Outros pesquisadores que corroboram com os achados são, Vieira, Jacobina e Soares [28], que descrevem que maior concentração de casos de LTA está na faixa etária mais produtiva (15-60 anos) de idade e no sexo masculino. Ainda, segundo os mesmos autores, este fator está relacionado ao caráter ocupacional desta endo-epidemia.

Embora não tenha havido diferença entre os períodos estudados quanto à distribuição por sexo e idade, é relevante ressaltar que existem outros fatores que podem proporcionar a infecção desses pacientes, como já citado por Passos et al., [29], que sugere a coexistência de dois modelos de transmissão da LTA. O maior atendimento de homens e adultos sugere transmissão extradomiciliar em população economicamente ativa, fato que pode estar ligado ao maior número de casos em relação ao gênero masculino detectado neste estudo. Outra observação é que dados contidos na literatura descrevem que paralelamente as ações antrópicas que se estabelecem desde o final do século XIX e início do XX, grandes surtos de LTA, levaram ao rápido reconhecimento do caráter ocupacional da parasitose [30].

De acordo com os dados obtidos, a região apresenta maior atividade agrícola que em outras áreas do Estado. A prevalência de homens, com faixa etária produtiva e baixa escolaridade estão ligados ao comportamento social dos residentes desta região e ao perfil dos pacientes estudados neste estudo. Outras pesquisas também revelam dados similares, Name et al., [31] observaram o predomínio da incidência de LTA em homens, agricultores, na faixa etária economicamente ativa. Guerra et al., [32], em estudos na região Amazônica, relatam que uma parte significativa dos pacientes de LTA possuíam atividade que os expunham aos vetores da *Leishmania*, como agricultura e trabalho e, granjas. A maioria era do sexo masculino e tinha entre 20 e 29 anos de idade [16].

Um dado relevante a ser considerado é que, atualmente, tem-se observado uma mudança no padrão epidemiológico de transmissão das leishmanioses em diversos países da América do Sul, como importante domiciliação de vetores em países como a Venezuela, Peru, Bolívia e Brasil [33]. O que poderia explicar a alta incidência de LTA na zona urbana dos municípios que compõe o Sul de Rondônia. Esta hipótese já foi levantada por Paraguassú-Chaves [3] quando enuncia a readaptação dos flebótomos na zona periurbana e área urbana das cidades na Amazônia e em especial nas sedes municipais e distritais em Rondônia.

No que se refere ao atendimento de mulheres, crianças e outras pessoas com ocupações não agrícolas, esta podem estar relacionadas às atividades no intra e/ou periodomicílio, como observado por Passos et al., [29], Oliveira-Neto et al., [34]. Dados que podem colaborar com essas informações são descritas por Costa et al., [35], que relatam

a ocorrência em crianças com idade inferior a 5 anos, colabora a hipótese de transmissão intra e/ou periodomiciliar.

Verifica-se que existem outros fatores que devem ser considerados neste estudo, como o processo de urbanização, que se caracteriza pelo crescimento das cidades em área onde há o foco da doença ou do vetor. Informações já observadas nos estudos realizados por Profeta da Luz et al., [36], em Minas Gerais, onde foi descrito um processo de urbanização da LTA na região Metropolitana de Belo Horizonte. Além dessa consideração, vale ressaltar que no estudo de Brasil [8] há evidência de que as áreas analisadas neste estudo estão num circuito da LTA no estado de Rondônia e o dinamismo de projeção de desenvolvimento em andamento do Estado observado no mapeamento por zoneamento socioeconômico-ecológico de Rondônia.

Quanto a distribuição por etnia/cor, observou-se que houve um predomínio nos dois períodos para a cor branca com média de 61,3%, seguida pela cor parda com média 26,7%. No entanto, não houve diferenças significativas quando comparadas nos dois períodos estudados para a cor branco e significativa diferença para as pessoas de cor parda. Sugere-se neste estudo que um dos fatores a serem considerados está relacionado à própria característica da distribuição dos grupos étnicos relacionados à cor no Brasil onde segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 53% das pessoas, declaram ser branca e 39,1% parda. Estas duas com predominância. Esta região de estudo se caracteriza pela maior concentração de pessoas declaradas brancas, migrantes oriundos da região Sul do país. Talvez justifique esta frequência tendo em vista que para o estado de Rondônia predomina nos casos confirmados a cor parda (49,2%) seguido pela branca com 36,2%.

Name et al., [31], em análise dos dados do Hospital Universitário de Brasília – DF observaram que dos pacientes notificados, 57 % eram pardos, 27% brancos e 13,2% negros, orientais e indígenas correspondiam a 2% dos casos. Dados esses que divergem em relação à cor branca e parda observado nos estudos e nos dados do IBGE. Desta forma, um dos fatores que podem estar relacionados é quanto ao processo migratório da população ou a deficiência nas definições para cor da pele observada pela população, pois o registro de cor é definido pelo próprio conceito do declarante, podendo desta forma, ter influenciado nos dados dessa pesquisa.

Quanto à ocupação, os portadores de LTA apresentaram as mais variadas profissões, podendo ser observado que em relação aos locais onde a desenvolvem, houve predomínio no meio urbano com 72,7%, enquanto que no meio rural 27,3%. Embora não tenham sido esclarecidos que fatores pode ter influenciado os dados neste estudo, pode-se sugerir que estão relacionados ao desenvolvimento de atividades de lazer e com o processo de urbanização da LTA, as atividades relacionadas a expansão do setor agropecuário, entre outras já observadas por Brasil [17]; [26].

Pesquisadores como Lima et al., [37] contribuem com a interpretação deste estudo quando descreve sobre a distribuição da leishmaniose tegumentar por imagens de sensoriamento remoto, no Estado do Paraná, Brasil, observando um maior número de casos de leishmaniose em adultos do sexo masculino relacionados provavelmente ao trabalho rural próximo a matas como já citado por outros pesquisadores, e ressaltam também as atividades de lazer (principalmente a pesca) nas margens de rios e córregos com matas ciliares que, embora alteradas, mantêm o ciclo enzoótico de *Leishmania*.

WHO [38] cita que a urbanização está correlacionada com o aumento da mobilidade global. Como um fator de risco, afeta cada uma das entidades eco-epidemiológicas, causador das *leishmanias*, sendo três mostradas em detalhes. A *Leishmania* zoonótica cutânea (ZCL), *Leishmania* antrópica cutânea (ACL) e *Leishmania* zoonótica visceral (ZVL), descreve ainda que a compreensão da integração entre as mudanças do meio urbano e os flebotomíneos como vetores são um pré-requisito para o projeto apropriado a estratégia da prevenção da doença e do controle. A expansão geográfica, observando-se nas últimas décadas, mudanças no comportamento, coexistindo um duplo perfil epidemiológico, expresso pela manutenção de casos oriundos dos focos antigos ou áreas próximas a eles, e pelo aparecimento de surtos epidêmicos, associados aos fatores decorrentes de processos migratórios de população, bem como crescimento e urbanização desordenada em áreas rurais onde existem o ciclo zoonótico e mudanças ambientais produzidos pelo homem, corroboram com essa observações.

Com relação aos dados ligados a urbanização da LTA, observa-se nos estudos de Sampaio e Paula [39], que 11 casos de LTA, em pacientes que residem no Distrito Federal e não saíram de sua área de durante um tempo que variou de 6 seis meses a dois anos antes do início da doença e que seis dos 11, residiam na cidade satélite de Planaltina. Sugerindo assim, que são casos intra ou periodomiciliar resultados do crescimento das cidades e locais do foco. A maior ocorrência de surtos urbanos de leishmaniose, quando comparada a outras doenças parasitárias, pode ser explicado por sua capacidade de se expandir muito rapidamente quando introduzidos em áreas endêmicas [16].

Quanto aos aspectos clínicos, houve positividade em relação a algum tipo de lesão. Os resultados positivos foram lesões cutâneas 90,4% e 9,6% para a lesão mucosa, não diferente do encontrado no agregado dos municípios de Rondônia, com 91,4% cutânea e 8,6% na mucosa. Paraguassú-Chaves [40] corrobora com os achados. Em seu estudo “As lesões cutâneas primárias são as principais formas clínicas da doença, acumulando nos anos de estudo, entre 98% e 100% do total. As lesões mucosas (secundárias) ou cutânea-mucosa, raramente se diagnosticam. Entre 5% e 10% dos casos totais são alóctonos e provém principalmente do vizinho país, a Bolívia”.

No período de estudo os casos confirmados por tipo de entrada prevalece com quase 100% em casos novos. Paraguassú-Chaves [41; 42] encontrou os resultados semelhantes em estudo realizado no período de 2009 a 2011 e os mesmos achados por Corrêa [16] na mesma região de estudo.

O critério de confirmação mais singular e adotado na região Amazônia é clínico-laboratorial o que confirma os índices de confirmação de casos neste estudo de 93,5%, e para o estado de Rondônia o índice de 94%. Esses achados confirmam os encontrados por Paraguassú-Chaves [36, 37]. A prevalência da confirmação critério é justificado pelo modelo de programa adotado pelas políticas públicas de saúde da Secretaria de Saúde do Estado de Rondônia, que instrumentou o serviço com atenção direcionada ao serviço clínico-laboratorial. Paraguassú-Chaves [41; 42] encontrou resultados semelhantes em seus estudos na mesma região do Sul de Rondônia.

Dos casos confirmados pela evolução do caso prevaleceu para curar com (60,0%) que parece estar abaixo do média recomendada. O que pode ter acontecido é o fato que, 35,0% casos foram registrados como ignorados. De qualquer forma, esses dados parecem ser preocupante e exigir uma melhor resposta do público serviço de saúde e um estudo mais aprofundado para identificar o que efetivamente ocorridos nesse período em relação a evolução dos casos novos de LTA no Sul de Rondônia.

## CONCLUSÃO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é um problema de saúde pública na Amazônia Ocidental. O Sul de Rondônia se caracteriza como uma região endêmica. Dos 7 municípios da região, 3 são classificados com coeficiente de detecção “Muito Alto” e 5 “Alto”. O método de krigagem indicativa mostrou que pode ser utilizada como uma ferramenta poderosa para mapear a ocorrência de casos de LTA e como a doenças se relaciona com variáveis selecionadas ao longo do tempo.

Portanto, predominou pessoas do sexo masculino, faixa etária de 20 a 39 anos de idade, da etnia/cor da pele branca. E quanto a área de residência houve a prevalência de indivíduos residentes da área urbana. Em relação à origem ou procedência, a maioria, são nascidos em Rondônia ou migrantes que se consideram de Rondônia. Há predominância dos casos autóctones. Nas avaliações clínicas verificou-se a positividade das lesões cutâneas em quase 90% dos casos. Além disso, os critérios de confirmação clínico-laboratoriais dos casos são os adotados pelas políticas públicas de saúde de Rondônia. Aproximadamente 70% das pessoas que foram acometidas por LTA trabalham na área urbana e por fim, quanto a evolução do caso prevaleceu a cura.

## REFERÊNCIAS

1. Moura, R. C. S.; Rosa, J. F. T. (1990). A Questão da Saúde na Amazônia. In Barros, F. A. F. (Coord) C & T no Processo de Desenvolvimento da Amazônia, Brasília, DF; SCT/PR/CNPq/CEST.
2. Lacaz, C. da S; Mendes, E. (1969). Introdução à Imunopatologia Tropical. Patologia Geográfica Tropical (Tropicologia Médica). In: Imunopatologia Tropical. Livraria Atheneu S/A, São Paulo.



3. Paraguassú-Chaves, C. A. (2001). Geografia médica ou da saúde: espaço e doença na Amazônia Ocidental. Porto Velho: Edufro.
4. Paraguassú-Chaves, C. A. (2002). Geografia Médica - Reemergência no Contexto da Ciência Geográfica. In: II Congresso Internacional Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Humano - Conferência de Abertura, 2002, Porto Velho. Anais do II Congresso Internacional Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Humano, v. 1.
5. Paraguassú-Chaves, C. A. Espacialidade de doenças transmissíveis na Amazônia Ocidental. In: II Congresso Internacional Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Humano, 2002, Porto Velho. II Congresso Internacional Ciências, Tecnologia e Desenvolvimento Humano. Porto Velho, 2002. v. 01.
6. Paraguassú-Chaves, C. A. (2002). Geografia médica: evolução histórica e contextualização moderna. In: XX Semana de Geografia, 2002, Porto Velho. Anais da XX Semana de Geografia. Porto Velho.
7. Paraguassú-Chaves, C. A. (2004). Geografia Médica o de la Salud: Espacialidad de la LTA en la Amazonia Occidental - Patrones de Producción y Distribución. In: Seminário Internacional Educação Superior na Amazônia Cenários, Experiências e Perspectivas, Porto Velho. Anais do Seminário Internacional Educação Superior na Amazônia Cenários, Experiências e Perspectivas. Porto Velho: Gespel, 2004. v. 1.
8. Brasil. (2002). Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Vigilância e Monitoramento da Leishmaniose Tegumentar Americana em Unidades Territoriais – Brasília.
9. Meneses, V. M; Aquino, D. M; Caldas, A. M. (s/d). Leishmaniose Tegumentar Americana: Aspectos Clínicos – Laboratoriais, Terapêuticos e Epidemiológico.
10. Monteiro, C. A. (Org.). (2000). Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil. A Evolução do País e suas Doenças. Editora Hucitec/Nupens/USP, São Paulo.
11. Lainson, R; Shaw, J. J. (1973). Leishmania and Leishmaniasis of new world, with particular reference to Brazil. Bulletin of the Pan American Health Organization, 7:1-19.
12. Lainson, R, Shaw, J.J. (1988). New world Leishmaniasis – The Neotropical Leishmania species. In: Topley & Wilson. Microbiology and Microbial Infections (9 a ed). London: Ed. Feg Cox.
13. Lainson, R; Shaw, J.J. (1992). A brief history of genus Leishmania (Protozoa: Kinetoplastida) in the Americas with particular reference to Amazonian Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science; 44: 94-106.
14. Lainson, R. (1981). Epidemiologia e Ecologia da Leishmaniose na Amazônia. *Hiléia Médica*, 3: 35-40.
15. Lainson, R. (1997). Leishmânia e leishmaniose, com particular referência à região Amazônica do Brasil. *Revista Paraense de Medicina*; 11(1): 29-40.
16. Corrêa, E. A. (2007). Aspectos Epidemiológicos e Clínicos – Laboratoriais da Leishmaniose Tegumentar Americana nos Subespaços 07 e 08 no Estado de Rondônia, Brasil. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Universidade de Brasília - UnB.

17. Brasil. (2000). Ministério da Saúde do Brasil. Manual de Controle da Leishmaniose Tegumentar Americana. Brasília.
18. Brasil. (2002). Ministério da Saúde do Brasil. Fundação Nacional de Saúde. In: Guia de Vigilância Epidemiológica; 2: 501-24.
19. Fuks, S. D. 1998. Novos modelos para mapas derivados de informações de solos. In: Assad, E. D; Sano, E. E (Ed.) Sistemas de Informações Geográficas. 2. ed. Brasília: Serviço de Produção de Informação / Embrapa, cap. 19, p. 373-410.
20. Fuks, S. D.; Carvalho, M. S.; Câmara, G.; Monteiro, A. M. V. (ed.) Análise Espacial de Dados Geográficos. cap. 3, p.1-28, 2001.
21. Landim, P. M. B.; Sturaro, J. R. Krigagem Indicativa Aplicada à Elaboração de Mapas Probabilísticos de Riscos. DGA, IGCE, UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática, Texto Didático 06, 2002. 19 p. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>. Acesso em: 10 set. 2023.
22. Felgueiras, C.A.; Fuks, S. D.; Monteiro, A. M. V.; Camargo, E.C.G. Inferências e estimativas de incertezas utilizando técnicas de krigagem não linear. 1999. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/geopro/trabalhos/gisbrasil99/incertez as/2006](http://www.dpi.inpe.br/geopro/trabalhos/gisbrasil99/incertezas/2006)>. Acesso em: 18 abr. 2023.
23. Felgueiras C.A. Modelagem Ambiental com Tratamento de Incertezas em Sistemas de Informação Geográfica: O Paradigma Geoestatístico por Indicação. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, Disponível em: em 2023.
24. Magalhães, A. V., et al. (1982). Histopatologia da Leishmaniose. Rev. Inst. Medicina Tropical. São Paulo. v.24. n.5. p.268-276, set-out.
25. Menezes, V. M; Aquino, D. M; Caldas, A. M. Leishmaniose Tegumentar Americana: Aspectos Clínicos – Laboratoriais, Terapêuticos e Epidemiológico. Revista do Hospital Universitário/UFAM, Manaus, v.3, n.2/3, mai-ago/set-dez. 2002.
26. Brasil. (2007). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: Relatório de Situação: Rondônia/Ministério da Saúde, 2ª edição. Brasília.
27. Veloso, D., et al. (2006). Leishmaniose Mucosa Fatal em Crianças. An. Bras. Dermatol. V.81, n.3, p.255-9.
28. Vieira, M. L; Jacobina, R.R; Soares, N. M. (2007). Casos de Leishmaniose em Pacientes Atendidos nos Centros de Saúde e Hospitais de Jacobina – BA no período de 2000 a 2004. Revista Baiana de Saúde Pública. v.31, n.1. p.102-114, jan-jun.
29. Passos, V. M. A., et al. (2001). Leishmaniose Tegumentar na Região Metropolitana de Belo Horizonte: Aspectos Clínicos, Laboratoriais, terapêuticos e Evolutivos (1989-1995). Rev. Soc. Bras. Medicina Tropical. v.34, n.1. Uberaba, jan-fev.
30. Tolezano, J. E., et al. (2001). Epidemiologia da Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de São Paulo. III. Influência da Ação Antrópica na Sucessão Vetorial da LTA. Revista Instituto Adolfo Lutz, v.60, n.1, p.47-51.

31. Name, R. Q., et al. (2005). Estudo Clínico, Epidemiológico e Terapêutico de 402 Pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) Atendidos no Hospital Universitário de Brasília, DF, Brasil. *An. Bras. Dermatol.* V.80, n.3, p.249-54.
32. Guerra, J. A. O., et al. (2003). Aspectos Clínicos e Diagnósticos da Leishmaniose Tegumentar Americana em Militares Simultaneamente Expostos à Infecção na Amazônia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.* v.36. n.5. Uberaba. set-out.
33. Campbell-Lendrum, D., et al. (2001). Domestic and Peridomestic Transmission of American Cutaneous Leishmaniasis: Mem. Instituto Oswaldo Cruz; v.96. p. 159-62.
34. Oliveira-Neto, M. P., et al. (1988). Na Outbreak of American Cutaneous Leishmaniasis in a Periurban Area of City, Brazil: Clinical and Epidemiological Studies. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,* v.83. p.427-435.
35. Costa, J. M. L., et al. (1988). Estudo Comparativo da Leishmaniose Tegumentar Americana em Crianças e Adolescentes Procedentes de Áreas Endêmicas de Buriticupo (Maranhão) e Corte da Pedra (Bahia), Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.* v.31, n.3. p.271-288, mai-jun.
36. Profeta da Luz, Z. M., et al. (2001). A Urbanização das Leishmanioses e a Baixa Resolutividade Diagnóstica em Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.* v.34 n.3, p.249-254, mai-jun.
37. Lima, A. P., et al. (2002). Distribuição da Leishmaniose Tegumentar Por Imagens de Sensoriamento Remoto Orbita, no Estado do Paraná. *An. Bras. Dermatol.* Rio de Janeiro, v.77. n.7. p.681-692, nov-dez.
38. WHO. World Health Organization. (2002). Geneva. Organisation Mondiale de la Santé Genève. Annual Subscripton, p.365-372.
39. Sampaio, R. N. R; Paula, C. D. R. (1999). Leishmaniose Tegumentar Americana no Distrito Federal. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.* v.32 n.5, p.523-528, set-out.
40. Paraguassú-Chaves, C. A. (2011). Geoprocessamento das doenças ocupacionais em Rondônia na última década. In: *Debate em Ação, 2011, Porto Velho. Debate em Ação.* Porto Velho: AICSA. v. 1. p. 57-85.
41. Paraguassú-Chaves, Carlos Alberto; Vieira, E.S. (2016). Produção e Distribuição da Leishmaniose Tegumentar Americana em Subespaços de Rondônia, Amazônia brasileira. In: Carlos Alberto Paraguassu-Chaves; Fabio Robson Casara Cavalcante. (Org.). *III Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Humano: Gestão Ambiental na Fronteira Brasil-Bolívia.* 1ed.Porto Velho: AICSA, v. 1, p. 168-189.
42. Paraguassú-Chaves, Carlos Alberto; Vieira, E.S. (2016). Produção e distribuição da leishmaniose tegumentar americana em subespaços de Rondônia, Amazônia brasileira. In: Carlos Alberto Paraguassu-Chaves; Fabio Robson Casara Cavalcante. (Org.). *Gestão ambiental na fronteira Brasil-Bolívia.* 1ed.Porto Velho: AICSA, v. 1, p. 163-196