

SAÚDE E AMBIENTE

V.10 • N.1 • 2025 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2025v10n1p147-158



DINÂMICA ESPACIAL E CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DA RAIVA HUMANA EM POPULAÇÕES RIBEIRINHAS DA AMAZÔNIA

SPATIAL DYNAMICS AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HUMAN RABIES IN RIVERSIDE POPULATIONS IN THE AMAZON

DINÂMICA ESPACIAL Y CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA RABIA HUMANA EN POBLACIONES RIBEREÑAS DE LA AMAZONIA

Bruna Costa de Souza¹

Diana Maria da Conceição Rodrigues do Nascimento Maia²

Letícia Alves da Silva³

Marie Esther Pierre⁴

Hércules Bezerra Dias⁵

Liliane Silva do Nascimento⁶

Nelson Veiga Gonçalves⁷

Claudia do Socorro Carvalho Miranda⁸

RESUMO

A raiva humana é uma antropozoonose de elevada letalidade, causada pela mordedura, arranhadura ou lambedura de animais silvestres e domésticos infectados pelo *Rhabdoviridae*, do gênero *Lyssavirus*. Nas áreas rurais e ribeirinhas da região norte os morcegos da espécie *D. rotundus* são transmissores mais importantes, estabelecendo um grande fator de risco para a ocorrência de surtos da doença. Assim, este estudo objetivou analisar a distribuição espacial da raiva humana e de seus possíveis fatores de risco ambientais e de políticas públicas em saúde, no município de Melgaço, estado do Pará, no ano de 2018. Este trabalho transversal e ecológico utilizou dados da Secretaria Estadual de Saúde do Pará, do Projeto MapBiomias, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Foram realizadas estatísticas descritivas e inferenciais com a aplicação do teste qui-quadrado de proporções esperadas iguais com p-valor <0,05, bem como análises espaciais com a técnica de kernel. O perfil epidemiológico mostrou maior ocorrência em homens (60%), crianças (90%), pardos (100%), com ensino fundamental (12%), moradores da zona rural (100%) e com informação sobre vacinação antirrábica (70%), espécie agressora (75%) e óbito (60%) ignoradas. Somente as variáveis faixa etária, escolaridade e espécie agressora apresentaram significância estatística. A distribuição espacial dos casos foi não homogênea e mostrou relação de dependência espacial com a baixa cobertura de saúde e com nível significativo de antropização em áreas próximas às comunidades ribeirinhas afetadas. Dado o exposto, ressalta-se a necessidade de intensificação das ações de monitoramento e controle da doença, visando a mitigação de sua ocorrência.

PALAVRAS-CHAVE

Lyssavirus; epidemiologia; análise espacial; saúde pública.

ABSTRACT

Human rabies is a highly lethal anthroponosis caused by the bite, scratch or lick of wild and domestic animals infected by *Rhabdoviridae*, of the *Lyssavirus* genus. In the rural and riverside areas of the northern region, bats of the *D. rotundus* species are the most important transmitters, establishing a major risk factor for outbreaks of the disease. Thus, this study aimed to analyze the spatial distribution of human rabies and its possible environmental risk factors and public health policies in the municipality of Melgaço, state of Pará, in 2018. This cross-sectional and ecological study used data from the Pará State Health Department, the MapBiomas Project, the National Register of Health Establishments and the Brazilian Institute of Geography and Statistics. Descriptive and inferential statistics were carried out using the chi-square test of equal expected proportions with a p-value <0.05, as well as spatial analysis using the kernel technique. The epidemiological profile showed a higher occurrence in men (60%), children (90%), brown people (100%), those with primary education (12%), rural dwellers (100%) and with information on anti-rabies vaccination (70%), aggressor species (75%) and death (60%) ignored. Only the variables age group, education level and species of aggressor were statistically significant. The spatial distribution of cases was inhomogeneous and showed a relationship of spatial dependence with low health coverage and a significant level of anthropization in areas close to the affected riverside communities. In view of the above, there is a need to intensify actions to monitor and control the disease, with a view to mitigating its occurrence.

KEYWORDS

Lyssavirus; Epidemiology; Spatial Analysis; Public Health.

RESUMEN

La rabia humana es una antropozoonosis altamente letal causada por la mordedura, arañazos o lamadura de animales salvajes y domésticos infectados por *Rhabdoviridae*, del género *Lyssavirus*. En las zonas rurales y ribereñas de la región septentrional, los murciélagos de la especie *D. rotundus* son los transmisores más importantes, constituyendo un importante factor de riesgo de brotes de la

enfermedad. Así, este estudio tuvo como objetivo analizar la distribución espacial de la rabia humana y sus posibles factores de riesgo ambiental y de políticas de salud pública en el municipio de Melgaço, estado de Pará, en 2018. Este estudio transversal y ecológico utilizó datos del Departamento de Salud del Estado de Pará, del Proyecto MapBiomás, del Registro Nacional de Establecimientos de Salud y del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística. Se realizaron estadísticas descriptivas e inferenciales mediante la prueba chi-cuadrado de igualdad de proporciones esperadas con un valor $p < 0,05$, así como análisis espaciales mediante la técnica del kernel. El perfil epidemiológico mostró una mayor ocurrencia entre hombres (60%), niños (90%), morenos (100%), con estudios primarios (12%), habitantes de zonas rurales (100%) y con información sobre vacunación antirrábica (70%), especie agresora (75%) y muerte (60%) ignorada. Sólo las variables grupo de edad, escolaridad y especie agresora resultaron estadísticamente significativas. La distribución espacial de los casos fue poco homogénea y mostró una relación de dependencia espacial con una baja cobertura sanitaria y un nivel de antropización significativo en las zonas próximas a las comunidades ribereñas afectadas. En base a estos hallazgos, se enfatiza la necesidad de intensificar la vigilancia y el control de la enfermedad, con miras a mitigar su ocurrencia.

PALABRAS CLAVE

Lyssavirus; epidemiología; análisis espacial; salud pública.

1 INTRODUÇÃO

A raiva humana é uma antroponose causada por vírus e a de maior mortalidade entre as infecções conhecidas pela ciência, chegando a quase 100% de letalidade (ADESINA *et al.*, 2020). O agente causador é do gênero *Lyssavirus* e da família *Rhabdoviridae*, que tem como susceptíveis todos os mamíferos, sendo transmitida principalmente pela mordedura, arranhadura ou lambedura de animais infectados, tanto silvestres quanto domésticos. É causadora de aproximadamente 60 mil mortes anuais, com a maioria dos casos reportados ocorrendo no continente Africano e Asiático (BRASIL, 2019).

O agente etiológico rábico pertence à família de vírus *Rhabdoviridae* e gênero *Lyssavirus*. É um vírus de RNA, com formato de projétil, apresentando dois antígenos principais: sendo um de superfície e um interno, constituídos por uma glicoproteína e uma nucleoproteína respectivamente (GUO *et al.*, 2019). Há no mundo todo sete genótipos do gênero *Lyssavirus* capazes de causar a doença em humanos, sendo apenas uma variante genotípica encontrada no Brasil: o genótipo 1 – *RABV* (*rabies virus*). Este genótipo apresenta sete variantes antigênicas encontradas no país, de um total de 12 na América Latina (COURA, 2013; BRASIL, 2019)

A transmissão ocorre principalmente por mordedura ou arranhadura dos animais infectados ou por contato de secreções infectadas diretamente em feridas (por meio de lambedura). O ciclo do

agente no organismo se inicia no ponto de inoculação, onde multiplica-se, atinge o Sistema Nervoso Periférico (SNP) e então o Sistema Nervoso Central (SNC). O período de incubação é muito variável, de dias a anos, com média de 45 dias em humanos adultos e um tempo menor em crianças. As características da cadeia de transmissão do vírus dependem das regiões onde ocorrem os casos e dos hospedeiros do agente patológico, com o ser humano como hospedeiro final em todos os ciclos, que seriam: aéreo (quirópteros), rural (animais de interesse econômico), urbano (cães e gatos) e o silvestre (canídeos silvestres e primatas não humanos), sendo seus principais reservatórios os animais das ordens *Carnivora* e *Chiroptera* (FERNANDES *et al.*, 2013).

Dos 159 casos fatais de raiva humana a partir de 2001 a 2018 ocorridos no Brasil, 58 casos (36%) ocorreram na região Norte, maior em território e menor em população em relação as outras regiões. A maioria dos casos que ocorridos na região foram notificados no estado do Pará, que totalizou 47 casos (81%) da doença divididos entre as regiões administrativas do estado. Ocorridos entre 2001 e 2002, foram registrados três casos na região de Carajás; em 2004 foram reportados dois casos na Metropolitana I, três casos na região de Rio Caetés e 15 casos em Marajó II. Em 2005, 14 casos foram notificados entre a região Metropolitana I (oito casos) e Rio Caetés (seis casos). Mais recentemente, um surto de raiva transmitido por morcegos foi notificado na região de Marajó II, que confirmou dez casos fatais (BASTOS *et al.*, 2021).

Os principais transmissores da raiva na região norte são os morcegos da espécie *D. rotundus*, que contribuem para a maioria dos casos registrados nos últimos anos. Assim a transmissão da raiva de morcegos hematófagos para humanos é mais comum em áreas rurais, que correspondem ao ciclo majoritário da cadeia de transmissão da região norte. Registros de 2004 e 2005 correspondentes ao estado do Pará concluem que as comunidades ribeirinhas da Ilha do Marajó e áreas litorâneas da porção Nordeste do estado são mais afetadas, tanto pelo isolamento populacional, quanto pelo menor acesso aos serviços e campanhas de saúde. Na bacia amazônica, diferentes áreas rurais variam consideravelmente em sua relação com a doença e sua epidemiologia, com os moradores de algumas áreas relatando mordidas frequentes e considerando-as uma parte normal da vida diária (FERNANDES *et al.*, 2013; ANDRADE *et al.*, 2016).

Nesse sentido, as Políticas Públicas desempenham um papel crucial no controle e prevenção da raiva humana no Brasil, sendo fundamental para reduzir a incidência da doença, fortalecendo a saúde pública e melhorando a qualidade de vida das comunidades afetadas. Todavia, é válido ressaltar que as desigualdades socioeconômicas são desafios para alcançar a universalidade das Políticas de Saúde e são agravadas pela limitada governança das autoridades em áreas negligenciadas, particularmente na região Norte (FERNANDES *et al.*, 2013; COSTA; FERNANDES, 2016; BASTOS *et al.*, 2021).

A raiva humana é uma doença negligenciada causada principalmente pela vulnerabilidade socioeconômica e ambiental, assim se estabelecendo como um grande problema de saúde pública na região amazônica. Nesse contexto o geoprocessamento tem sido utilizado como ferramenta para estudo do impacto da ocorrência de diversas doenças infecciosas, bem como a análise dos seus fatores de risco associados (MIRANDA, *et al.*, 2024; GONÇALVES *et al.*, 2023). Dado o exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial da raiva humana e de seus possíveis fatores de risco ambientais e de políticas públicas em saúde, no município de Melgaço, estado do Pará, no ano de 2018.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo transversal e ecológico analisou todos os casos de raiva humana ocorridos no município de Melgaço, estado do Pará, no ano de 2018. Este município, localizado na mesorregião do Marajó, possui uma área de 6.774 km² e 27.881 habitantes (IBGE, 2022). Os dados epidemiológicos (Sexo, Faixa Etária, Etnia, Escolaridade, Zona de Residência, Vacina Antirrábica e Espécie Agressora) foram obtidos no banco de dados do Sistema Informação de Agravos de Notificação (SINAN), da Secretária Estadual de Saúde do Pará (SESPA).

Já os dados ambientais (Uso e Cobertura do Solo) foram adquiridos no Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomass), do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima (SEEG/OC). Aqueles sobre as políticas públicas de saúde (Estabelecimentos de Saúde) foram obtidos no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do Ministério da Saúde. Por fim, os dados cartográficos (limite municipal e hidrografia) foram baixados das bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados obtidos foram depurados para a remoção de inconsistências e incompletudes para posterior indexação em um Banco de Dados Geográfico (BDGeo), utilizando o software Tabwin 4.15. Na sequência, os casos foram georreferenciados em laboratório a partir do Google Earth Pro. As análises de estatística descritiva e inferencial foram realizadas com a aplicação de cálculos de proporção e do teste não-paramétrico qui-quadrado de proporções esperadas iguais, considerando como significativo p-valor <0,05, empregando o programa BioEstat 5.4.

A estimativa de densidade de Kernel foi utilizada para analisar a distribuição espacial da doença, a fim de identificar possíveis aglomerados de casos. Na construção do mapa de uso e cobertura da terra, foram consideradas as seguintes classes: não observado, floresta, formação natural, pastagem, agricultura, área não vegetada, e corpo d'água. As etapas supracitadas foram realizadas no software ArcGIS 10.5.

Os aspectos éticos foram assegurados neste estudo de acordo com a Declaração de Helsinque, o Código de Nuremberg e as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Por se tratar de um estudo, que utiliza dados secundários de acesso público este estudo está dispensado do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

3 RESULTADOS

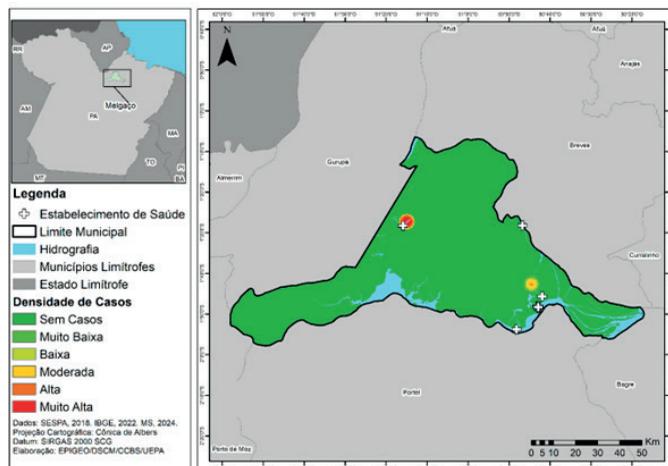
Foram analisados 20 casos de Raiva humana, na área e período de estudo. O perfil epidemiológico mostrou maior ocorrência da doença em indivíduos do sexo masculino (60%), crianças (90%), de etnia parda (100%), com ensino fundamental (12%), moradores da zona rural (100%), com informação sobre vacinação antirrábica ignorada (70%), cujo campo relacionado a espécie agressora foi ignorado (75%) e com óbito também ignorado (60%). Somente as variáveis faixa etária, escolaridade, e espécie agressora apresentaram significância estatística (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil epidemiológico da raiva humana, no município de Melgaço-PA, 2018.

Variável	Categoria	n=20	%	p-valor
Sexo	Masculino	12	60	0.5023
	Feminino	8	40	
Faixa Etária	Criança	18	90	0.0008
	Adulto	2	10	
Etnia	Parda	20	100	
Escolaridade	Ensino Fundamental	12	60	0.0106
	Não se aplica	7	35	
	Ignorado	1	5	
Zona de Residência	Rural	20	100	
Vacina Antirrábica	Não	6	30	0.1175
	Ignorado	14	70	
Espécie Agressora	Ignorado	15	75	0.0442
	Quiróptera (Morcego)	5	25	
Óbito	Sim	8	40	0.5023
	Ignorado	12	60	

A distribuição espacial da doença foi não homogênea, sendo sua ocorrência identificada em três localidades ribeirinhas do município de Melgaço, a saber, Monte das Oliveiras (dois casos), no rio Tapajuruzinho, Pimental e Laguna (18 casos), ambas localizadas no rio Laguna. Já em relação a oferta de estabelecimentos de saúde foi identificada uma distribuição desproporcional com concentração de unidades de saúde na sede do município (Figura 1).

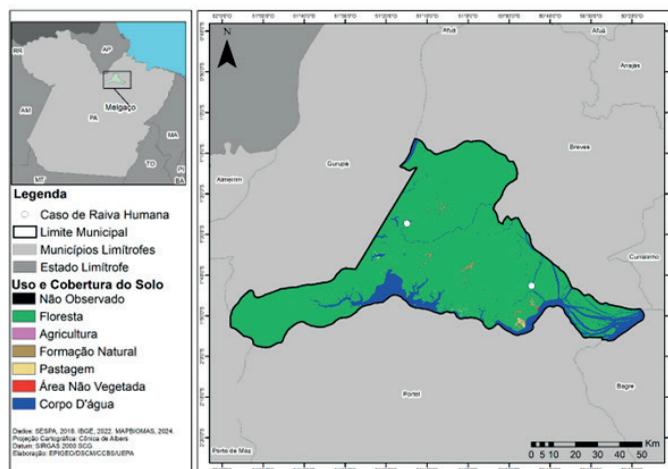
Figura 1 - Densidade de casos de raiva humana e distribuição espacial dos estabelecimentos de saúde, município de Melgaço, estado do Pará, ano de 2018.



Fonte: Protocolo de pesquisa/EpiGeo/DSCM/CCBS/UEPA.

O mapa de uso e cobertura do solo mostrou que há sinais de antropização em áreas próximas às comunidades ribeirinhas onde ocorreram os casos de raiva humana. Foi observada uma alta porcentagem de conservação da floresta deste território ligada ao fato de o município estar localizado no interior de uma unidade de conservação ambiental (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição espacial dos casos de raiva humana e uso e cobertura do solo, município de Melgaço, estado do Pará, ano de 2018.



Fonte: Protocolo de pesquisa/EpiGeo/DSCM/CCBS/UEPA.

4 DISCUSSÃO

Devido à sua natureza epidêmica, o surto de raiva humana no município de Melgaço em 2018, com a notificação de 20 casos, se constituiu de um grave problema de saúde pública. Assim, criando a necessidade da implantação de medidas sistemáticas para o monitoramento e controle da doença, como o bloqueio vacinal e contenção da fauna de quirópteros (GOMES *et al.*, 2012)

O perfil epidemiológico evidenciado neste estudo marcado pela maior ocorrência da raiva humana em indivíduos do sexo masculino e pardos corrobora os achados de outros estudos sobre a doença realizados no território amazônico (VARGAS *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2021). Estas situações podem estar associadas a maior exposição do público masculino aos vetores da doença, a ausência de autocuidado dos homens em relação a própria saúde e ao fato da maior parte da população paraense se autodeclarar parda (IBGE, 2022).

O alto quantitativo de casos em crianças com escolaridade até o ensino fundamental apresenta concordância com outros achados, podendo estar relacionado ao fato desse grupo etário apresentar comportamento que reflete baixa percepção dos riscos, não creem ou desconhecem que a mordida destes animais pode causar raiva humana (FARIAS, 2021; VARGAS *et al.*, 2019).

A zona rural é o principal local de ocorrência de casos de raiva humana ocasionados por morcegos na região amazônica e em países latino-americanos. Os surtos apresentam semelhanças quanto ao risco: idade menor de 15 anos (VARGAS *et al.*, 2019), idade menor de 20 anos, baixa escolaridade e renda, sexo masculino, moradores da zona rural, trabalhadores rurais como pescadores e garimpeiros (SCHNEIDER; SANTOS-BURGOA, 1995), semelhante aos dados encontrados neste estudo.

Embora o maior percentual relacionado a variável vacinação seja ignorado é possível observar que diversas pessoas não passaram por profilaxia pós-exposição, se constituindo de um fator de risco para o agravamento da doença e conseqüentemente um desfecho desfavorável, principalmente ao considerar que foram confirmados vários óbitos, na ordem de 40%. Estima *et al.* (2022) registrou em seu estudo que a maior parte dos atendimentos antirrábicos humanos de profilaxia pós-exposição ocorreu em área urbana.

Estes fatos apontam para necessidade de ampliação das ações de vigilância epidemiológica e ambiental da doença, no sentido de estabelecer uma memória sistemática de ocorrência da doença, já que esta é endêmica na região. Além disso, a baixa percepção sobre o risco de adoecer por meio destas espécies mostra a urgência em conscientizar a população quanto à transmissão da doença por animais silvestres, assim como da importância da busca e estabelecimento da profilaxia antirrábica adequada e em tempo oportuno, junto à implementação de capacitações contínuas dos profissionais de saúde que realizam tais atendimentos (VARGAS *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2022).

Quanto a espécie agressora foi observada maior ocorrência de dados ignorados, porém, cerca de 25% dos registros mostraram que a transmissão se deu por ataque de morcego. A ampla distribuição geográfica da fauna de quirópteros na região Amazônica, principalmente do *D. rotundus*, que é o principal vetor da raiva humana em cadeia silvestre, e a livre circulação do vírus entre morcegos são fatores que contribuem imensamente para a persistência da doença nesse território (ANDRADE, 2016; ROCHA; DIAS, 2019).

O alto percentual de dados ignorados das variáveis ligadas ao indivíduo evidencia uma precariedade no preenchimento das fichas de notificação, relacionada principalmente a escassez da oferta de servi-

ços e estabelecimentos de saúde, bem como a falta de educação continuada dos profissionais de saúde responsáveis por tal processo. Esta situação é agravada quando ao considerar as grandes distâncias que as populações ribeirinhas mais atingidas pela doença percorrem em busca de atendimento.

A análise espacial mostrou relação de dependência espacial entre os serviços de saúde nesse município e a concentração da doença em áreas rurais. A precariedade da cobertura de saúde na área rural, o difícil acesso aos serviços de saúde e de diagnósticos onde ocorreram os casos da doença, estabelecem um fator de risco para sua ocorrência e letalidade, relacionado principalmente à falha das ações de vigilância epidemiológica (FILHO *et al.*, 2022). Além do conhecimento tardio sobre a ocorrência da doença por parte das autoridades sanitárias e ausência de energia elétrica em algumas localidades rurais ribeirinhas, que dificulta o armazenamento de vacinas, são outros pontos encontrados em estudos (SCHNEIDER; SANTOS-BURGOA, 1995; BEZERRA, 2011).

Os casos notificados em Melgaço, bem como os surtos de raiva humana registrados no Brasil ocorreram em regiões que sofreram alterações ambientais não biológicas, demonstrando claros sinais de antropização com desmatamento, mineração do tipo garimpagem, sendo a maioria dessas atividades exercidas ilegalmente. Estas alterações ambientais favorecem o rompimento do ciclo silvestre da doença e são fatores de risco geográficos para a ocorrência de surtos nessas regiões. Ademais, as condições precárias de moradia, com habitações sobremaneira vulneráveis aos ataques do morcego, facilitam o acesso desses animais aos seres humanos (SCHNEIDER; SANTOS-BURGOA, 1995; ROSA *et al.*, 2006; VARGAS *et al.*, 2019).

5 CONCLUSÃO

Neste estudo, foi analisada a relação entre variáveis ambientais e de políticas públicas ligadas à ocorrência da raiva humana no município de Melgaço, no ano de 2018. O perfil epidemiológico dos indivíduos acometidos foi sexo masculino, crianças, pardos, com ensino fundamental, residentes em zona rural, com informação sobre vacinação antirrábica ignorada, cujo campo relacionado à espécie agressora foi ignorado e com óbito também ignorado.

A análise espacial foi satisfatória para a construção e interpretação do cenário epidemiológico da LTA, na área de estudo. Desta forma, os resultados gerados apresentam grande potencial de prover os gestores em saúde com conteúdos informativos voltados à vigilância contínua e sistemática da doença. A partir dos resultados obtidos, ao longo deste estudo, ressaltamos a necessidade do fortalecimento e ampliação das ações de vigilância epidemiológica e ambiental, bem como da educação em saúde no município de Melgaço.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Laboratório de Epidemiologia e Geoprocessamento da Amazônia (EPI-GEO), da Universidade do Estado do Pará.

REFERÊNCIAS

- ADESINA, M. *et al.* Incidence and mortality from a neglected tropical disease (rabies) in 28 african countries. **Folia Vet**, v. 64, p. 46 – 51, 2020.
- ANDRADE, F.A.G. *et al.* Geographical analysis for detecting high-risk areas for bovine/human rabies transmitted by the common hematophagous bat in the Amazon Region, Brazil. **PLoS ONE**, v.v11, n. 7, e0157332, 2016.
- BASTOS, V. *et. al.* Challenges of rabies surveillance in the Eastern Amazon: the need of a one health approach to predict rabies spillover. **Front Publ Health**, v.9, n. 9, a. 624574, 2021.
- BEZERRA, P.M. Processos de trabalho do enfermeiro durante surtos de raiva humana no Estado do Pará, Brasil. **Rev Bras Enferm**, v. 64, n. 1, p. 78–83, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único** 3ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
- COSTA, L.J.C. FERNANDES, M E B. Rabies: Knowledge and Practices Regarding Rabies in Rural Communities of the Brazilian Amazon Basin. **PLoS Negl Trop Dis**, v.10, n. 2, e0004474, 2016.
- COURA, J.R. **Dinâmica das doenças infecciosas e Parasitárias**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- ESTIMA, N.M. *et al.* Descrição das notificações de atendimento antirrábico humano para profilaxia pós-exposição no Brasil, 2014-2019. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 31, n. 2, e2021627, 2022.
- FARIAS, V. A. M. **Raiva humana no Brasil: análise histórica e cenários futuros segundo os níveis de aquecimento global**. (Monografia) Graduação em Saúde Coletiva. Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.
- FERNANDES, M.E.B. *et. al.* Rabies in humans and non-human in the state of Pará, Brazilian Amazon. **Braz J Infect Dis**, v. 17, n. 2, p. 251-253, 2013.
- FILHO, A. *et al.* Primary Health Care in Northern and Northeastern Brazil: mapping team distribution disparities. **Cien Saude Col**, v. 27, n. 1, p. 377-386, 2022.
- GOMES, A.P. *et al.* Raiva Humana. **Rev Bras Clin Med**, v. 10, n. 4, p. 334-40, 2012.

GONÇALVES, N.V. *et al.* Malaria and environmental, socioeconomics and public health conditions in the municipality of São Félix do Xingu, Pará, Eastern Amazon, Brazil: An ecological and cross-sectional study. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 56, e0502, 2023.

GUO, Y. *et al.* Early events in rabies virus infection-Attachment, entry, and intracellular trafficking. **Virus Res**, v.263, p. 217-225, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Disponível em <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022>> Acessado em 15/julho/2024.

MIRANDA, C.d.S.C. *et al.* A Contribution towards Sustainable Development in the Amazon Based on a Socioeconomic and Environmental Analysis of Visceral Leishmaniasis in the State of Pará, Brazil. **Trop Med Infect Dis**, v. 9, p. 66, 2024.

OLIVEIRA, I.D., *et al.* Perfil epidemiológico da raiva no Brasil de 2010 a 2019. **Rev Patol Tocantins**, v. 7, n. 4, p. 42-46, 2021.

ROCHA, F.; DIAS, R. The common vampire bat *Desmodus rotundus* (Chiroptera: Phyllostomidae) and the transmission of the rabies virus to livestock: A contact network approach and recommendations for surveillance and control. **Prev Vet Med**, v. 174, e104809, 2019.

ROSA, E.S.T. *et al.* Bat-transmitted human rabies outbreaks, Brazilian amazon. **Emerg Infect Dis**, v.12, n. 8, 1197-202, 2006.

SCHNEIDER, M.C; SANTOS-BURGOA, C. Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murcielago. **Salud Publ México**. v. 37, n. 4, p. 354-62, 1995.

SILVA, R. *et al.* Factors limiting the appropriate use of rabies post-exposure prophylaxis by health professionals in Brazil. **Front Vet Sci**, v. 9, n, 1, 846994, 2022.

VARGAS, A. et. al. Raiva humana no Brasil: estudo descritivo, 2000-2017*. **Epidemiol Serv Saúde**. v. 28, n. 2, e2018275, 2019.

Recebido em: 28 de Outubro de 2024

Avaliado em: 9 de Janeiro de 2025

Aceito em: 15 de Março de 2025

1 Bacharel em sistemas de Informação. Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva na Amazônia. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0000-0001-7202-1423. Email: souza.bruna@ics.ufpa.br

2 Nutricionista. Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva na Amazônia. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0009-0001-3802-8469. Email: diananascimentomaiad@gmail.com

3 Terapeuta Ocupacional. Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva na Amazônia. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0000-0002-1980-9059. Email: leticiaalds.to@gmail.com

4 Enfermeira. Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva na Amazônia. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0009-0006-2988-0955. Email: pierremarieesther93@gmail.com

5 Odontólogo. Doutor em Odontologia. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0000-0002-5042-5782. Email: herc_dias@yahoo.com.br

6 Odontóloga. Doutora em Odontologia. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0000-0002-5943-6314. Email: dralilianesn@hotmail.com

7 Tecnólogo da Informação. Doutor em Ciências da Informação. Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0000-0003-0276-9318. Email: nelsoncg2009@gmail.com

8 Biomédica. Doutora em Biologia Parasitária na Amazônia. Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém, PA. Brasil. ORCID 0000-0002-1913-7176. Email: cllaumiranda@gmail.com



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

Copyright (c) 2025 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.