

PANORAMA ESPACIAL E EPIDEMIOLÓGICO DE ÓBITOS ASSOCIADOS ÀS DOENÇAS INFECCIOSAS EM UMA REGIÃO DE SAÚDE NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

SPATIAL AND EPIDEMIOLOGICAL OVERVIEW OF DEATHS ASSOCIATED WITH INFECTIOUS DISEASES IN A HEALTH REGION IN THE BRAZILIAN AMAZON

Edlainny Araujo Ribeiro¹; Gildênio Estevam Freire¹; Ricardo Augusto Mendes².

¹Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida (FESAR), Redenção, Pará, Brasil.

²Centro Universitário de Pato Branco (UNIDEP), Pato Branco, Paraná, Brasil.

Resumo

Introdução: As doenças infecciosas exercem um impacto significativo na saúde humana, sobretudo em países de baixa renda, onde os índices de mortalidade por essas patologias permanecem elevados. Nesse contexto, torna-se essencial que os sistemas de saúde estejam preparados para enfrentar tanto as doenças infecciosas emergentes quanto as reemergentes, a fim de se adaptar às demandas específicas de cada região e de mitigar os efeitos adversos sobre a população. **Objetivo:** Determinar o perfil epidemiológico e a distribuição espacial dos óbitos associados às doenças infecciosas na região de saúde do Araguaia, Pará, Brasil. **Metodologia:** Trata-se de um estudo analítico e ecológico, realizado com dados provenientes de 15 municípios pertencentes ao 12º Centro Regional de Saúde no Sudeste do Pará. Para análise dos dados foram aplicadas estatística descritiva e mapeamento espacial. **Resultados:** Foram registrados 24.449 óbitos na região estudada. Desses, 7,0% (1.727/24.449) foram associados às doenças infecciosas. Os cinco agravos selecionados representaram 30,0% (524/1.727) desses óbitos, com destaque para a sepse, que ocupou a primeira posição, correspondendo a 24,2% (418/1.727) dos casos. **Conclusão:** Observou-se a ocorrência de óbitos associados às doenças infecciosas na região em estudo, alguns municípios detiveram maior número de casos. Esses resultados ressaltam a necessidade de intervenções abrangentes e integradas no enfrentamento das doenças infecciosas nesse território, a fim de estimular a autonomia diagnóstica e de registros em toda a região.

Palavras-chave: Doenças Infecciosas; Epidemiologia; Análise Espacial; Mortalidade.

Abstract

Introduction: Emerging infectious diseases have a significant impact on human health, especially in low-income countries, where mortality rates from these pathologies remain high. In this context, it is essential that health systems are prepared to face both emerging and reemerging infectious diseases, adapting to the specific demands of each region and mitigating adverse effects on the population. **Objective:** To determine the epidemiological profile and spatial distribution of deaths associated with infectious diseases in the Araguaia health region, Pará, Brazil. **Methodology:** This is an analytical and ecological study conducted with data from 15 municipalities belonging to the 12th Regional Health Center in Southeast Pará. Descriptive statistics and spatial mapping were used for data analysis. **Results:** A total of 24,449 deaths were recorded in the study, of which 7.0% (1,727/24,449) were associated with infectious diseases. Among these, the five selected diseases accounted for 30.0% (524/1,727) of the total deaths in this region, with sepsis occupying the first position, accounting for 24.2% (418/1,727) of the cases. **Conclusion:** The occurrence of deaths associated with infectious diseases was observed in the study region, with some municipalities having a higher number of cases. These results underscore the need for comprehensive and integrated interventions to combat infectious diseases in this region, to encourage diagnostic and record autonomy throughout the region.

Keywords: Infectious diseases; Epidemiology; Spatial Analysis; Mortality.

Recebido em: 05-06-2024

Publicado em: 25-09-2025

Autor correspondente

Edlainny Araujo Ribeiro

Endereço: Rua Pedro Coelho de Camargo, nº10, Park dos Buritis, CEP: 68552-778, Redenção, Pará, Brasil.

Email: dyy_araujo77@hotmail.com

1. Introdução

As doenças infecciosas representam um desafio persistente à saúde pública e podem ser divididas em emergentes e reemergentes. No contexto da Amazônia brasileira, essas questões assumem particularidades devido, principalmente, às características socioambientais da região; a vastos territórios florestais; à dificuldade de acesso à saúde; a desigualdades sociais e a transformações

ecológicas – como desmatamento e expansão de atividades extrativistas. Com isso, criam um cenário propício à persistência e ao surgimento de doenças infecciosas, o que exige uma atenção mais especial da saúde pública¹.

Com os avanços da Medicina e de suas políticas de saúde – como as melhorias no saneamento básico, esperava-se que as taxas de morbidade e mortalidade associadas aos agravos

infecciosas fossem mitigadas consideravelmente. Apesar da possibilidade de transição epidemiológica, os índices de acometimento por doenças infecciosas, em países de baixa renda, ainda se mostram substanciais e as taxas de mortalidade por essas patologias permanecem altas².

Nessa perspectiva, um estudo realizado com o objetivo de avaliar a distribuição espaço-temporal e os fatores associados à mortalidade por doenças tropicais negligenciadas (DTNs) no Brasil, entre 2000 e 2019, revelou que a taxa média de mortalidade foi de 3,32 óbitos por 100.000 habitantes durante o período analisado. As causas mais frequentes de morte incluíram a doença de Chagas, responsável por 94.781 óbitos (74,9%), e a esquistossomose, com 10.271 óbitos (8,1%). Foi identificado um padrão de alta concentração espacial em determinados municípios dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Piauí; além da presença de *hotspots* nestas regiões. O indicador índice de vulnerabilidade social apresentou associação positiva com o desfecho ($\beta = 2,74$; $P = 0,05$)².

Diante disso, alguns fatores podem facilitar a ocorrência de doenças infecciosas como o aglomerado urbano, resultante da ausência de planejamento prévio e falhas em políticas de saneamento básico³. Assim, cabe ressaltar que milhões de pessoas vivem em áreas urbanas sem acesso à água potável, expostas a doenças como cólera, diarreia bacteriana e infecções tifoideas transmitidas por via fecal-oral³.

No Brasil é notável o papel das doenças infecciosas no cenário da saúde pública. Patologias como infecções de pele, AIDS/HIV, gripe, tuberculose,

hepatites virais, doenças respiratórias e diarreicas apresentam alta prevalência ou ampla distribuição geográfica⁴. Dessa maneira, é de suma importância que os sistemas de saúde dos países estejam aptos a lidar com as doenças infecciosas, com visão holística, de acordo com cada demanda⁵. Com isso, o conceito de saúde única – *One Health* do inglês – destaca-se mais no cenário científico⁶.

Portanto, considerando a necessidade de mais esclarecimentos acerca da situação epidemiológica das doenças infecciosas, bem como dos benefícios associados ao mapeamento espacial em nível de regional, esta pesquisa é de grande valia. E em face a esses conhecimentos, é possível inferir, em nível regional, estratégias assertivas para prevenção e controle dessas patologias. Dessa forma, o presente estudo visa determinar o perfil epidemiológico e distribuição espacial dos óbitos associados às doenças infecciosas na região de saúde do Araguaia, Pará, Brasil.

2. Metodologia

Tipo de estudo, local e período

Trata-se de um estudo analítico e ecológico, realizado com dados provenientes de 15 municípios pertencentes ao 12º Centro Regional de Saúde no Sudeste do Pará. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Cidades, essa região possui uma densidade populacional de aproximadamente 521 mil habitantes. A temperatura média máxima é de 32,01°C e mínima de 22,71°C, bem como apresenta um clima equatorial super-úmido. O período chuvoso ocorre de novembro a maio e o seco, de junho a outubro⁷.

No que diz respeito aos indicadores básicos de saúde, apenas cerca de 11% das residências possuem o esgotamento sanitário adequado nessa região. Além disso, os serviços especializados em saúde de média e alta complexidade se concentram em um único centro de saúde, o Hospital Público Regional, no município de Redenção. Ele abrange uma área de cobertura dos 15 municípios e fica situado cerca de 1.008 km de distância da capital Belém⁷.

Coleta e análise de dados

As informações e análises de dados deste estudo foram retiradas do TABNET – aplicativo desenvolvido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), fonte de dados secundários validada –, a partir da coleta de informações dos casos confirmados de óbitos obtidos via Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Com efeito, foi realizado um levantamento dos casos de óbitos por doenças infecciosas nos municípios que formam a região do Araguaia, bem como, os seus agravos e os seus respectivos perfis clínico-epidemiológicos.

Amostra e coleta dos dados

Foram incluídos dados de óbitos por doenças infecciosas em uma região de saúde no Sudeste do Pará, disponíveis no banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), de forma pública e completa, no período de 2011 a 2021. Foram excluídos dados incompletos ou que não permitam a análise epidemiológica fidedigna.

Para a análise, foram selecionadas as 05 doenças infecciosas e parasitárias, o critério para seleção foi a maior frequência de óbitos associados na

região em estudo, com dados publicamente disponíveis no DATASUS, relativos ao período de 2011 a 2021. Ao visar a contemplação de todos os objetivos deste estudo, a estratégia foi organizada da seguinte forma:

- a) Descrever a ocorrência da mortalidade causadas pelas doenças infecciosas e parasitárias entre os anos de 2011 e 2021 nos municípios pertencentes ao 12º Centro Regional de Saúde (Região do Araguaia);
- b) Caracterizar o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes acometidos pelas doenças infectocontagiosas no período de 2011 a 2021, a fim de analisar as variáveis: município de ocorrência do óbito, sexo, faixa etária, raça e causa;
- c) Evidenciar a importância da prevenção e da promoção dos conceitos de Saúde Única, pois os dados foram analisados de maneira satisfatória com o intuito de propiciar a discussão e o confronto com outras literaturas.

Análise dos dados

Posteriormente, os dados foram organizados em tabelas do *Excel* (Microsoft 2019) e consolidados conforme a codificação apropriada para cada uma das variáveis estudadas. A análise estatística foi realizada por meio do programa *Bioestat* 5.0, com o objetivo de obter medidas de frequências absolutas e relativas (análise descritiva). Além disso, realizou-se comparações descritivas entre as proporções encontradas.

A análise espacial foi realizada com dados vetoriais do tipo ponto, o sistema de coordenadas utilizado para realização

foi o de coordenadas planas, UTM *Brazil Polyconic Sirgas 2000*, o qual é o *datum* oficial utilizado no Brasil. Em seguida, a análise realizada foi a estimativa da densidade kernel, com o intuito de medir a densidade pontual de determinado fenômeno; a análise foi direcionada para o número de óbitos. A distância padrão entre pontos foi de até 2.000 metros e píxeis de até 200 metros. Essas análises foram realizadas no programa QGIS versão 3.30.2 e os *layouts* foram gerados na versão estudantil do programa Arcgis PRO.

Aspectos éticos

Este estudo não precisou ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, por se tratar de uma pesquisa com dados secundários públicos (DATASUS), que não permitem a identificação dos indivíduos. Consequentemente, atendeu à resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 dezembro 2012.

3. Resultados

Foram registrados 24.449 óbitos na região de saúde do Araguaia para o período analisado; desses, 7,0% (1727/24.449) foram associados a doenças infecciosas. Os cinco agravos selecionados representaram 30,3% (524/1727) do total de óbitos na região. É importante destacar que a sepse ocupou a primeira posição com um total de 24,2% (418/1727), seguida por tuberculose 2,8% (48/1727) e HIV/AIDS com 1,4% (25/1727) do total de óbitos registrados para o período.

Quanto ao total de óbitos por causas infecciosas estudados no presente trabalho, vale destacar que o município com o maior número foi Redenção 34,7% (182/524), seguido por Tucumã 9,9% (52/524), Ourilândia do Norte 8,6% (45/524) e São Félix do Xingu 8,4% (44/524). A distribuição completa é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos óbitos por doenças infecciosas em uma região de saúde no Pará (2011-2021).

Município (n=524)	Agravos infecciosos n (%)				
	Tuberculose	HIV/AIDS	Sepse infecciosa	Leishmanioses	Arboviroses
Água Azul do Norte (n=19)	-	-	19 (100)	-	-
Bannach (n=9)	-	-	9 (100)	-	-
Conceição do Araguaia (n= 28)	1 (3,6)	-	23 (82,1)	3 (10,7)	1 (3,6)
Cumaru do Norte (n=11)	3 (27,3)	-	6 (54,5)	2 (18,2)	-
Ourilândia do Norte (n=45)	6 (13,3)	2 (4,4)	35 (77,8)	2 (4,4)	-
Pau D' arco (n=8)	-	-	8 (100)	-	-
Redenção (n=182)	15 (8,2)	8 (4,4)	142 (78,0)	12 (6,6)	5 (2,8)
Rio Maria (n=23)	1 (4,3)	-	21 (91,3)	-	1 (4,3)
Santa Maria das Barreiras (n=9)	-	-	8 (88,9)	1 (11,1)	-
Santana do Araguaia (n=17)	5 (29,4)	4 (23,5)	6 (35,3)	-	2 (11,8)
São Félix do Xingu (n=44)	11 (25,0)	8 (18,2)	25 (56,8)	-	-

Sapucaia (n=33)	-	-	33 (100)	-	-
Tucumã (n=52)	2 (3,8)	1 (1,9)	47 (90,4)	-	2 (3,8)
Xinguara (n=33)	3 (9,1)	1 (3,0)	28 (84,8)	-	1 (3,0)
Floresta do Araguaia (n=11)	1 (9,1)	1 (9,1)	8 (72,8)	1 (9,1)	-
Total	48 (100)	25 (100)	418 (100)	21 (100)	12 (100)

Legenda: () Dados numéricos demonstrados em porcentagem, representando a distribuição geográfica dos agravos infecciosos. - Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento. HIV= Vírus da Imunodeficiência Humana; AIDS= Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. Fonte: Autores da pesquisa; Dados coletados em: Tabnet/DATASUS. Ministério da Saúde/SVS.

A distribuição espacial dos casos das cinco principais patologias é apresentada por meio das Figuras 1 e 2. Acerca da análise da distribuição espacial das taxas de óbitos por doenças infecciosas na Região de Saúde do Araguaia, Pará, há padrões geográficos heterogêneos, com concentração mais elevada em alguns municípios do centro-sudeste da região. No mapa geral de mortalidade (Figura 1), observa-se um agrupamento de municípios com taxas muito elevadas de óbitos – com destaque para Redenção, que apresentou a mais alta intensidade (faixa entre 120 e 185 óbitos). Municípios vizinhos, como Pau D'Arco e Santa Maria das Barreiras, também apresentaram taxas classificadas como altas (85 a 120), o

que evidencia um possível polo regional de vulnerabilidade.

Ao desagregar os dados por tipo de agravo (Figura 2), Redenção permanece como epicentro de mortalidade em todas as categorias analisadas: arboviroses, HIV, leishmaniose, sepse e tuberculose. As representações gráficas detalhadas demonstram que Redenção concentra os maiores valores absolutos e proporcionais de óbitos para todos os agravos. Em contrapartida, os municípios situados nas bordas oeste e norte da região – como São Félix do Xingu, Cumaru do Norte, Ourilândia do Norte e Tucumã –, apresentaram taxas muito baixas (0 a 20), independentemente do agravo.

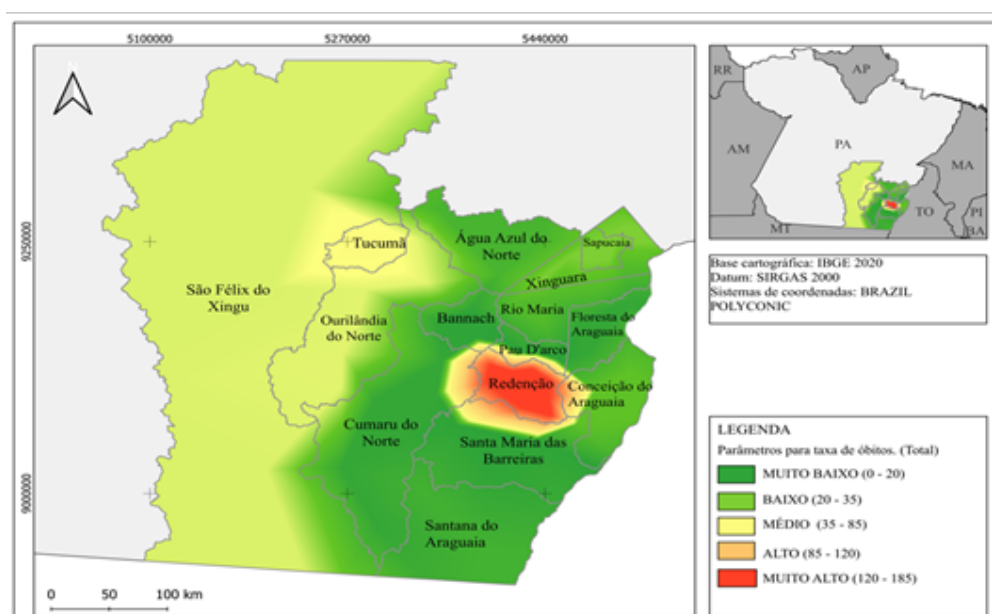


Figura 1 - Distribuição espacial de óbitos por doenças infecciosas em região de saúde no Pará (2011-2021). Legenda: Mapeamento espacial dos óbitos por cinco agravos infecciosos em região de saúde no Sudeste do Pará, Brasil (2011-2021). Fonte: Autores da pesquisa; Dados coletados em: Tabnet/DATASUS. Ministério da Saúde/SVS.

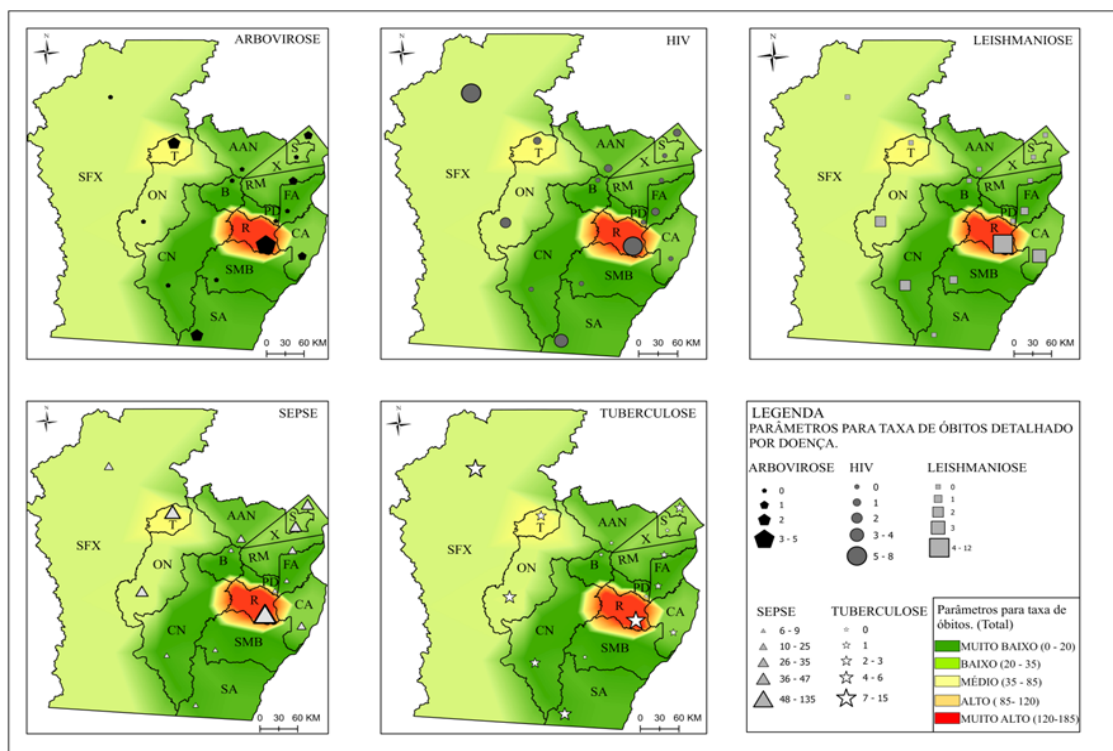


Figura 2 - Distribuição espacial dos óbitos por agravos infecciosos em região de saúde no Pará (2011-2021). Legenda: Mapeamento espacial dos óbitos por cinco agravos infecciosos em região de saúde no Sudeste do Pará, Brasil, 2011 a 2021. AAN= Água Azul do Norte B=Bannach CA=Conceição do Araguaia CN=Cumaru do Norte ON=Ourilândia do Norte PD=Pau D'arco R=Redenção RM=Rio Maria SMB=Santa Maria das Barreiras SA=Santana do Araguaia SFX=São Félix do Xingu S=Sapucaia T= Tucumã X=Xinguara FA=Floresta do Araguaia. Fonte: Autores da pesquisa; Dados coletados em: Tabnet/DATASUS. Ministério da Saúde/SVS.

No que diz respeito à distribuição geral de óbitos, é notável que eles se concentraram no sexo masculino (58,0%; 304/524), em indivíduos com idade ≥ 60 anos (46,1%; 242/524), pardos (67,7%; 355/524). Em relação ao índice geral de complexidade de atendimento, destaca-se o serviço de urgência 98,3% (515/524) (Tabela 2).

A análise específica acerca das evidências sociodemográficas apontou que os casos de tuberculose (n=48) e HIV/AIDS (n=25) respectivamente, se concentraram no

sexo masculino 72,9% (35/48); 52,0% (13/25), na faixa etária de 20 a 59 anos 85,4% (41/48); 96,0% (24/25), em indivíduos pardos 75,0% (36/48); 92,0% (23/25), atendidos em caráter de urgência 100% (48/48); 100% (25/25) e no serviço público de atendimento 54,2% (26/48); 68,0% (17/25) (Tabela 2).

Por outro lado, no que tange à sepse infecciosa, os casos ocorreram majoritariamente em indivíduos do sexo masculino 57,6% (241/418), na faixa etária ≥ 60 anos 53,3% (223/418), em indivíduos

da raça parda 66,0% (276/418), atendidos em caráter urgência 99,8% (417/418) e no serviço público de atendimento 25,8% (108/418) (Tabela 2).

Ao considerar essas variáveis para as Leishmanioses, verificou-se igualdade na distribuição entre os sexos, ambos com 50,0%, predominância na faixa etária de 20 a 59 anos 57,1% (12/21). Bem como raça

parda 100% (16/16), atendimento em caráter urgência 100% (21/21) e no serviço público de atendimento 38,1% (8/21). Por fim, para as Arboviroses, os casos foram predominantes no sexo feminino 58,3% (7/12), na faixa etária ≥ 60 anos 50,0% (6/12), em indivíduos pardos 33,3% (4/12), atendidos de caráter urgência 100% (12/12) e no serviço público de atendimento 83,3% (10/12) (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil sociodemográfico dos óbitos por doenças infecciosas na região de saúde do Araguaia, Pará (2011-2021).

Variáveis sociodemográficas n=524	Agravos infecciosos n (%)				
	Tuberculose n=48	HIV/AIDS n=25	Sepse infecciosa n=418	Leishmanioses n=21	Arboviroses n=12
Sexo					
Feminino	13 (27,1)	12 (48,0)	177 (42,3)	10 (50,0)	7 (58,3)
Masculino	35 (72,9)	13 (52,0)	241 (57,7)	10 (50,0)	5 (41,7)
Idade (anos)					
< 1	-	-	49 (11,8)	-	-
1 a 14	-	-	15 (3,6)	3 (14,3)	1 (8,3)
15 a 19	-	-	6 (1,4)	1 (4,8)	2 (16,6)
20 a 59	41 (85,4)	24 (96,0)	124 (29,7)	12 (57,1)	3 (25,0)
≥ 60	7 (14,6)	1 (4,0)	223 (53,3)	5 (23,8)	6 (50,0)
Raça					
Parda	36 (75)	23 (88,5)	276 (66,0)	16 (100)	4 (33,3)
Preta	3 (6,2)	1 (3,8)	12 (2,9)	-	-
Branca	1 (2,1)	-	14 (3,3)	-	1 (8,33)
Indígena	1 (2,1)	1 (3,8)	8 (1,9)	-	-
Ignorado	7 (14,6)	1 (3,8)	108 (25,8)	-	7 (58,3)
Complexidade do atendimento					
Urgência	48 (100)	17 (100)	417 (99,8)	21 (100)	12 (100)

Eletivo	-	-	1 (0,2)	-	-
Tipo de serviço					
Público	26 (54,0)	17 (68,0)	108 (25,8)	8 (38,1)	10 (83,3)
Privado	-	-	22 (5,3)	-	-
Ignorado	22 (46,0)	8 (32,0)	288 (68,9)	13 (61,9)	2 (16,7)

Legenda: () Dados numéricos demonstrados em porcentagem, representando a distribuição dos agravos infecciosos de acordo com as variáveis sociodemográficas. HIV= Vírus da Imunodeficiência Humana; AIDS= Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. - Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento. Fonte: Autores da pesquisa; Dados coletados em: Tabnet/DATASUS. Ministério da Saúde/SVS.

4. Discussão

É evidente que as doenças infecciosas continuam a ser um desafio significativo para a saúde pública, visto que exige estratégias eficazes de mitigação e controle na área em estudo. Durante o período analisado, a região de saúde do Araguaia registrou uma porcentagem expressiva de óbitos (7,0%) associados às causas infecciosas. Esse levantamento destaca a relevância do rastreo epidemiológico e espacial, pois, permite identificar os principais agravos, como a sepse, tuberculose e HIV/AIDS. Além de apontar os locais com maior concentração de casos. Adicionalmente, a alta frequência de atendimentos urgentes (98,3%) reflete a gravidade dos agravos e sugere limitações na resolubilidade da atenção primária para lidar com essas doenças na região.

Diante disso, estudos epidemiológicos com distribuição espacial se mostram indispensáveis no meio científico por fornecerem base científica sólida para a tomada de decisões em saúde pública e a formulação de políticas eficazes. Isso porque as evidências locais são cruciais para o direcionamento assertivo de estratégias para o controle e mitigação

das patologias preveníveis⁸. Notoriamente, evidenciou-se na atual pesquisa que um município deteve a maior concentração dos óbitos associados aos cinco agravos infecciosos estudados. Esse fato pode ser explicado por Redenção ser o único município com serviços de alta complexidade no período do estudo, é considerado o centro de referência em saúde na região onde se localiza.

Cabe ressaltar, ainda, que essa centralização do número de casos pode estar associada à ocorrência de subnotificações entre os demais municípios, que pertencem à mesma região; entretanto, apresentaram índices muito inferiores de casos. Isso foi evidenciado em estudos que destacaram como limitação o fato da situação epidemiológica da COVID-19 na região norte ser mais incidente do que foi registrada, devido à falta de capacidade de testagem em massa em vários municípios ou devido à subnotificação⁹⁻¹⁰.

Em outra pesquisa, em que foi utilizado um modelo realizado para a COVID-19, notou-se que o maior Índice de Infraestrutura de Saúde foi encontrado no Estado de São Paulo (0,781795) e os menores índices, por sua vez, registrados na região Norte do país. Da mesma

forma, os maiores índices de casos concentram-se na região Sudeste e, embora existam evidências da sobrecarga nos sistemas de saúde e funerários, os menores índices foram registrados na região Norte¹¹⁻¹². Isso revelou que a infraestrutura dos serviços de saúde é crucial para a detecção epidemiológica fidedigna¹².

Como foi visualizado em um levantamento de dados do Nordeste do Brasil, a distribuição espacial dos casos indicou menor índice de tuberculose na região nordestina sul; bem como maior taxa de mortalidade por esse agravo em alguns bairros dos distritos sanitários leste e oeste. Nesse contexto, essas áreas deveriam ser priorizadas para as intervenções de saúde pública voltadas para o controle dessa patologia¹³.

Nesse sentido, cabe ressaltar que o panorama espacial e epidemiológico de óbitos associados aos cinco agravos infecciosos estudados na região de saúde do Araguaia (Amazônia brasileira), mostrou-se de extrema relevância para compreender a situação dessas doenças nessa área específica. Há o destaque de 7,0% (1727/24.449) do número total de óbitos, no período analisado, associado às doenças infecciosas.

Resultados semelhantes foram encontrados na literatura nacional, o que evidencia a existência de maiores taxas de doenças infecciosas e parasitárias, isoladamente e em combinação, principalmente nas regiões Norte, Centro-Oeste e sub-região meio-norte do Nordeste do país. Essa maior frequência pode ser relacionada às condições de vida desfavoráveis da população⁴. Assim, a ocorrência de doenças infecciosas na região do Araguaia está em consonância com a realidade de países de baixa renda, nos

quais essas patologias ainda são um desafio para os sistemas de saúde². Desse modo, a falta de acesso aos serviços de saneamento básico e à concentração de aglomerados urbanos desprovidos de planejamento prévio podem contribuir para a disseminação dessas doenças¹⁴.

É pertinente salientar que o Estado do Pará possui um dos piores índices no que se refere à cobertura do saneamento básico. Nesse Estado existem apenas 4,9% de coleta de esgoto, 1,2% de tratamento de esgoto, 47,1% de rede de água e a perda de água é 39,7%. Nesse prisma, toda a rede de saúde do Estado é prejudicada, sobretudo, os agravos epidemiológicos associados as doenças infecciosas¹⁴. Outro fato importante é que o Pará apresenta alta desigualdade socioeconômica, é classificado como o quinto Estado com a maior taxa de pobreza¹⁵.

Além disso, as mudanças climáticas também afetam a região amazônica, pois há indícios de que o sistema florestal amazônico possa em breve atingir um ponto crítico, o que pode induzir a um colapso em larga escala e resultar em preocupações globais.¹⁶ Essa região é frequentemente afetada pelo aquecimento das temperaturas, secas extremas, desmatamento e incêndios¹⁶. Essas condições climáticas são importantes impulsionadoras de doenças infecciosas emergentes e as atividades associadas ao desmatamento contribuem para a disseminação de vetores de doenças¹⁶.

Nesse contexto, cidades com urbanização acelerada, falta de planejamento urbano, crescimento populacional concentrado e infraestrutura inadequada, apresentaram altos índices de precariedade sanitária e aumento da transmissão de doenças, o

que inclui as patologias infectocontagiosas¹⁷. Como notado, em Redenção-PA – centro de referência em saúde – há apenas 10% de esgotamento sanitário¹⁸.

À vista disso, vale ressaltar que o perfil sociodemográfico geral das doenças encontrado neste estudo está alinhado com os achados na literatura. Dessa forma, é válido ressaltar que os homens são os mais afetados no que diz respeito ao acometimento por doenças infecciosas, bem como se destaca a população idosa como os mais susceptíveis¹⁹. Ao considerar os acometimentos por tuberculose, evidenciou-se, em pesquisa ecológica, que a maioria dos acometidos foram indivíduos do sexo masculino (69,1%), raça parda (46,9%) e faixa etária de 20 a 39 anos (45,6%)²⁰. A avaliação dos dados referentes à escolaridade foi prejudicada devido a grande quantidade de fichas com o campo ignorado ou sem preenchimento – fato semelhante ao enfrentado na atual pesquisa²⁰.

Em relação ao impacto à saúde das pessoas acometidas, a sepse se destacou como a principal causa de óbitos por doenças infecciosas na região do Araguaia. Com base no perfil epidemiológico, diferentemente da tuberculose, a sepse foi mais frequente em idosos. Esse dado foi corroborado por um estudo que caracterizou o perfil dos pacientes internados e a tendência de mortalidade por sepse no Sistema Único de Saúde (SUS), em todo Brasil. Nessa pesquisa foram registrados 463 mil óbitos por sepse, com coeficiente médio de 22,8 óbitos/100 mil habitantes. O grupo dos idosos (60 anos ou mais) foi o que sofreu o maior coeficiente de internações, 192,1 casos por 100 mil habitantes (IC95% 190,5–193,7). Quanto à ocorrência de óbitos, notou-se que os

idosos apresentaram o *Annual Percentual Change* – APC mais acentuado para o período de 2010 a 2016 (APC 8,4; IC95% 7,2–9)²¹.

Esses resultados, refletem a carga global de óbitos associadas à sepse, e alguns fatores podem contribuir para a persistência deste panorama como dificuldade em quantificar a morbidade e mortalidade atribuíveis. Bem como a baixa conscientização, pobreza, desigualdades em saúde e poucos recursos para os sistemas de saúde pública²¹.

Além disso, descreve-se que a tuberculose ainda se mostra como um grande desafio na região do Araguaia, com altos índices de óbitos. Isso pode estar associado a falhas terapêuticas e de prevenção. Assim, é primordial destacar a importância do fortalecimento da pesquisa e do treinamento de pessoal qualificado, em locais nos quais vivem as populações mais negligenciadas. Nessa perspectiva, um estudo revelou que esse problema pode ser ainda maior, visto que na Amazônia brasileira, a tuberculose e a malária estão espacialmente associadas, pois há a possibilidade de outras coinfeções que reforcem a importância de estudos epidemiológicos para obtenção de uma visão holística sobre a problemática²².

Outro fato importante é que o desmatamento na região norte do Brasil é associado a um aumento significativo no surgimento de doenças infecciosas. A destruição das florestas tropicais resulta na perda de habitats naturais e na perturbação dos ecossistemas: o que desencadeia uma série de efeitos negativos na saúde humana. Nesse viés, o desmatamento contribui para a diminuição da biodiversidade, o que pode levar ao aumento da proliferação

de espécies animais que atuam como vetores de doenças. Relacionadas a isso, podem ser citadas as arboviroses dengue, febre amarela e Zika, endêmicas na região Amazônica²³.

Diante disso, ao considerar a evolução dos estudos em saúde, nota-se que a resolução dessa problemática vai muito além das administrações de medicamentos ou das disponibilizações das vacinas, é necessária uma intervenção mais holística, que considere as várias nuances envolvidas⁴. Nesse sentido, o conceito de saúde única do inglês, *One Health*, tem se destacado no cenário científico, principalmente no que tange a intervenções holísticas para controle e mitigação de doenças correlacionadas direta ou indiretamente. Isso porque esse conceito integra as ações entre a saúde humana, a saúde animal e as políticas ambientais, no intuito de prevenir ou controlar as patologias em todos os níveis sociais^{6,24}.

É possível destacar algumas iniciativas comprovadamente eficazes como: a vacinação; saneamento ambiental; controle de vetores; programas sociais; controle da urbanização; estimulação sexual segura; testes; tratamento de infecções sexualmente e verticalmente transmissíveis; promoção de práticas de higiene pessoal; segurança alimentar; nutrição adequada; redução do contato humano com a fauna e o gado; redução das desigualdades sociais; vigilância de doenças infecciosas e preservação da biodiversidade²⁴⁻²⁵.

Além dessas intervenções é notável que as análises espaciais podem ser ferramentas primordiais para predição e controle de doenças infecciosas, pois, possibilitam mapeamento de casos e vulnerabilidades em alta resolução, detecção de *clusters* de risco e

autocorrelação espacial. Assim como apoio a modelos preditivos, orientação para vigilância e ação territorializados. Isso ficou evidente ao detectar, nesta pesquisa, distribuição geográfica heterogênea. Porém um estudo realizado no Estado do Pará revelou que a distribuição espacial dos casos de Leishmaniose cutânea (LC) apresentou uma clara associação com os percentuais de desmatamento acumulado nos distritos administrativos (DAs) de Cametá (PA)²⁶.

Além disso, detectou-se autocorrelação direta e significativa entre áreas desmatadas e a localização de casos de LC nos DAs de Cametá, por meio do Índice de Moran Local (I). Esses achados reforçam a importância de uma abordagem territorial na compreensão dos impactos do desmatamento sobre a saúde pública, uma vez que evidencia uma distribuição espacial heterogênea e conectada aos agravos ecológicos locais²⁶.

Por fim, este estudo apresenta algumas limitações, uma vez que se fundamenta em dados secundários, o que impede o controle direto dos dados. Além disso, esses devem ser interpretados com base na não possibilidade de realizar inferências em nível individual, para evitar a falácia ecológica. Diante disso, recomenda-se a condução de pesquisas adicionais com capacidade de análise ao nível individual, para explorar a correlação entre a mortalidade por doenças infectocontagiosas e possíveis alterações no ambiente; bem como características sociodemográficas.

5. Conclusões

O presente estudo proporcionou análise regional do panorama espacial e

epidemiológico dos óbitos associados às doenças infecciosas na região de saúde do Araguaia, na Amazônia brasileira. Os resultados revelaram a ocorrência de óbitos por doenças infecciosas nessa região, em municípios com baixa cobertura de saneamento básico e serviços de saúde limitados. Além disso, a sepse infecciosa foi a causa mais comum de óbitos, seguida pela tuberculose e pelo HIV/AIDS.

Essas doenças afetaram predominantemente homens, adultos ou idosos, além de pardos. Observou-se concentração significativa de óbitos em um município específico, Redenção. Logo, ressalta-se a necessidade de intervenções abrangentes e integradas no enfrentamento das doenças infecciosas nessa região, assim como melhorias em relação às notificações de casos e autonomia em todos os municípios; para que, com isso, seja possível a obtenção de perfis mais fidedignos. Ademais, a abordagem de saúde única, que integra a saúde humana, animal e ambiental mostra-se fundamental para enfrentar os desafios complexos apresentados pelas doenças infecciosas.

6. Declaração de conflito de interesses

Os autores não possuem conflitos de interesse a declarar.

7. Referências

1. GIATTI LL, RIBEIRO RA, NAVA AFD, GUTBERLET J. **Emerging complexities and rising omission: Contrasts among socio-ecological contexts of infectious diseases, research and policy in Brazil.**

Genet Mol Biol. 2021 Mar 17;44(1 Suppl 1):e20200229. doi: 10.1590/1678-4685-GMB-2020-0229.

2. ROCHA MIF, GUIMARÃES MDC, ARAUJO MH, LANA RM. **Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Brasil no século XXI: análise de tendências espaciais e temporais e fatores associados.** Rev Panam Salud Publica. 2023;47:e146. doi: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.146>

3. TOSAM MJ, AMBE JR, CHI PC. **Global Emerging Pathogens, Poverty and Vulnerability: An Ethical Analysis.** Socio-cultural Dimensions of Emerging Infectious Diseases in Africa. 2019 Mar 20;243-53. doi: 10.1007/978-3-030-17474-3_18.

4. DE SOUZA HP, DE OLIVEIRA WTGH, DOS SANTOS JPC, TOLEDO JP, FERREIRA IPS, DE SOUSA ESASHIKA SNG, DE LIMA TFP, DE SOUSA DELÁCIO A. **Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde Brasil de 2010 a 2017: aspectos para a vigilância sanitária.** Revista Panamericana de Saúde Pública. 2020. doi: 10.26633/RPSP.2020.10.

5. VICENTE CR. **Is Brazil prepared for the new era of infectious disease epidemics?** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2020 Apr 30;53:e20200218. doi: 10.1590/0037-8682-0218-2020.

6. VILLEGAS SL, NEKLJUDOVA V, PFARR N, ENGEL J, UNTCH M, SCHRODI S, HOLMS F, et al. **Therapy response and prognosis of patients with early breast cancer with low positivity for hormone receptors - An analysis of 2765 patients from neoadjuvant clinical trials.** European journal of cancer. 2021;148:159-170. doi: 10.1016/j.ejca.2021.02.020.

7. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama – Redenção, Pará.** [internet]. [acesso em mai. 2023]. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/rede_ncao/panorama.
8. LIMA LV DE, PAVINATI G, SILVA IGP, MOURA DR DE O, GIL NL DE M, MAGNABOSCO GT. **Temporal trend, distribution and spatial autocorrelation of leprosy in Brazil: ecological study, 2011 to 2021.** Revista brasileira de epidemiologia. 2022;25:e220040. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220040>
9. SARDINHA DM, DO SOCORRO POMPEU DE LOIOLA R, FERREIRA ALDS, DE SÁ CAF, RODRIGUES YC, LIMA KVB, E GUIMARÃES RJPS, LIMA LNGC. **Risk factors associated with the severity of COVID-19 in a region of the Brazilian Amazon.** Scientific reports. 2021;18;11(1):20569. doi: 10.1038/s41598-021-00009-y.
10. VEIGA E SILVA L, DE ANDRADE ABI HARB MDP, TEIXEIRA BARBOSA DOS SANTOS AM, DE MATTOS TEIXEIRA CA, MACEDO GOMES VH, SILVA CARDOSO EH, et al. **COVID-19 Mortality Underreporting in Brazil: Analysis of Data From Government Internet Portals.** Journal of medical Internet research. 2020 Aug 18;22(8):e21413. doi: 10.2196/21413.
11. BEZERRA ÉCD, SANTOS PS DOS, LISBINSKI FC, DIAS LC. **Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de Índice da Infraestrutura da Saúde do Brasil.** Ciência saúde coletiva. 2020 Dec;25(12):4957–67. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.34472020>
12. DE CARVALHO FC, DA SILVA ET, DE ALMEIDA WAF, MARONEZE MA, SCHWARTZ JA, JARDIM JPV, PEIXOTO HM. **Clinical and epidemiological aspects of severe acute respiratory infection: before and during the first year of the COVID-19 pandemic in Brazil.** Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 2023 Mar 1;117(3):161-173. doi: 10.1093/trstmh/trac074.
13. QUEIROZ AAR DE, BERRA TZ, GARCIA MC DA C, POPOLIN MP, BELCHIOR A DE S, YAMAMURA M, et al. **Spatial pattern and temporal trend of mortality due to tuberculosis.** Revista Latino-Americana de Enfermagem. 2018;26:e2992. Available from: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2049.2992>
14. CONDURÚ MT, PEREIRA JAR. **Gestão da informação em saneamento básico no Estado do Pará sob o enfoque do ciclo informacional.** Engenharia Sanitária Ambiental. 2017 Nov;22(6):1225–32. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017145238>
15. NUNES BEBR, LEAL TC, PAIVA JPS, SILVA LFD, CARMO RFD, MACHADO MF, ARAÚJO MDP, SANTOS VS, SOUZA CDF. **Social determinants of mortality due to visceral leishmaniasis in Brazil (2001-2015): an ecological study.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2019 Dec 20;53:e20190262. doi: 10.1590/0037-8682-0262-2019.
16. FLORES BM, MONTOYA E, SAKSCHEWSKI B, NASCIMENTO N, STAAL A, BETTS RA, LEVIS C, LAPOLA DM, ESQUÍVEL-MUELBERT A, JAKOVAC C, NOBRE CA, OLIVEIRA RS, BORMA LS, NIAN D, BOERS N, HECHT SB, TER STEEGE H, ARIEIRA J, LUCAS IL, BERENGUER E, HIROTA M. **Critical transitions in the Amazon forest system.**

Nature. 2024 Feb;626(7999):555-64. doi: 10.1038/s41586-023-06970-0

17. RAHAMAN MA, KALAM A, AL-MAMUN M. **Unplanned urbanization and health risks of Dhaka City in Bangladesh: uncovering the associations between urban environment and public health.** Frontiers in public health. 2023 Oct 19;11:1269362. doi: 10.3389/fpubh.2023.

18. RIBEIRO EA, NICOLELLA A, SOBRINHO UVM. **Cenário epidemiológico, estrutural e espacial da ocorrência de Covid-19 em uma região de saúde, na Amazônia brasileira.** Revista Ciências Médicas e Biológicas-CMBio. 2025;23(3):720-728. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/58116>

19. DU WY, YIN CN, WANG HT, LI ZW, WANG WJ, XUE FZ, ZHAO L, CAO WC; CHEELOO ECOHEALTH CONSORTIUM (CLEC). **Infectious diseases among elderly persons: Results from a population-based observational study in Shandong province, China, 2013-2017.** Journal of global health. 2021 Dec 25;11:08010. doi: 10.7189/jogh.11.08010.

20. SANTOS JÚNIOR GC DOS, CARVALHO MM DE, MELO YS DE, ARFOX MI, BARBOSA KF, ARRUDA LDC DE, et al. **Aspectos epidemiológicos da tuberculose humana no Brasil dos anos de 2010 a 2022.** Evidência. 2024;24:e33994. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/evidencia/article/view/33994>.

21. ALMEIDA NRC DE, PONTES GF, JACOB FL, DEPRÁ JVS, PORTO JPP, LIMA FR DE, et al. **Análise de tendência de mortalidade por sepse no Brasil e por regiões de 2010 a 2019.** Rev. saúde pública. 2022;56:25. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rsp/article/view/197372>

22. TEIXEIRA R, RODRIGUES MGA, FERREIRA MD, BORGES MC, SAFE I, MELO GC, SPENER R, GARRIDO MS, MONTEIRO WM, SIQUEIRA AM, LACERDA MVG, CORDEIRO-SANTOS M, DE SOUZA SAMPAIO V. **Tuberculosis and malaria walk side by side in the Brazilian Amazon: an ecological approach.** Tropical medicine & international health: TM & IH. 2019 Aug;24(8):1003-1010. doi: 10.1111/tmi.13282.

23. ELLWANGER JH, KULMANN-LEAL B, KAMINSKI VL, VALVERDE-VILLEGAS JM, VEIGA ABGD, SPILKI FR, FEARNSIDE PM, CAESAR L, GIATTI LL, WALLAU GL, ALMEIDA SEM, BORBA MR, HORA VPD, CHIES JAB. **Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health.** Anais da Academia Brasileira de Ciências. 2020 Apr 17;92(1):e20191375. doi: 10.1590/0001-3765202020191375.

24. ELLWANGER JH, VEIGA ABG, KAMINSKI VL, VALVERDE-VILLEGAS JM, FREITAS AWQ, CHIES JAB. **Control and prevention of infectious diseases from a One Health perspective.** Genetics and molecular biology. 2021 Jan 29;44(1 Suppl 1):e20200256. doi: 10.1590/1678-4685-GMB-2020-0256.

25. ONE HEALTH HIGH-LEVEL EXPERT PANEL (OHHLEP), HAYMAN DTS, ADISASMITO WB, ALMUHAIRI S, BEHRAVESH CB, BILIVOGUI P, et al. **Developing One Health surveillance systems.** One Health. 2023 Aug 21;17:100617. doi: 10.1016/j.onehlt.2023.

26. DA SILVA SOUSA JÚNIOR A, GONÇALVES NV, DO SOCORRO CARVALHO MIRANDA C, DE OLIVEIRA SANTOS B, DE OLIVEIRA RAC, DA COSTA RJF, DA TRINDADE NOGUCHI SK, DE SOUSA OLIVEIRA JS, MATSUMURA ESS,

DA CUNHA MENEZES PALÁCIOS VR.
Cutaneous leishmaniasis spatial
distribution and epidemiological and
environmental risk factors in Cametá,
state of Pará, Brazil. Braz J Infect Dis.
2020 Jul-Aug;24(4):330-336. doi:
10.1016/j.bjid.2020.06.008