



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA:
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

YSLLA BRENDA ALENCAR GERALDINO OLIVEIRA

**O SANEAMENTO E OS RECURSOS HÍDRICOS NA INTERFACE DAS DOENÇAS
DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NO ESTADO DO ACRE**

Rio Branco

2024

YSLLA BRENDA ALENCAR GERALDINO OLIVEIRA

**O SANEAMENTO E OS RECURSOS HÍDRICOS NA INTERFACE DAS DOENÇAS
DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NO ESTADO DO ACRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação
Mestrado em Geografia da Universidade Federal do Acre, como
requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia.

Orientador: Cleilton Sampaio de Farias

Rio Branco

2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

- O482s Oliveira, Yslla Brenda Alencar Geraldino, 2000 -
O saneamento e os recursos hídricos na interface das doenças de veiculação
hídrica e alimentar no estado do Acre / Yslla Brenda Alencar Geraldino Oliveira;
orientador: Dr. Cleiton Sampaio de Farias. – 2024.
97 f.: il.; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-
Graduação em Geografia, Mestre em Geografia Rio Branco, 2024.
Inclui referências bibliográficas.
1. Doenças de Transmissão Hídrica. 2. Geografia da Saúde. 3.
Saneamento. I. Farias, Cleiton Sampaio de (orientador). II. Título.

CDD: 910

Yslla Brenda Alencar Geraldino Oliveira

**O SANEAMENTO E OS RECURSOS HÍDRICOS NA INTERFACE DAS
DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NO ESTADO DO ACRE**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, no Programa de Mestrado em Geografia da Universidade Federal do Acre, pela seguinte banca examinadora:

Aprovada em: 28 de novembro de 2024.

Dedico este trabalho a Deus, a minha
família e ao meu amado avô Raimundo
Ferreira Pontes (*In memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Expresso minha sincera e eterna gratidão a Deus, cuja bondade e misericórdia foram fundamentais para a conclusão do meu mestrado.

Ao meu amado marido, Pablo de Oliveira Frota Alencar, pelo apoio incondicional em minha jornada, por estar ao meu lado nos momentos mais desafiadores, confortando-me e encorajando-me a perseguir meus sonhos, o meu muito obrigada.

À minha mãe, Maria Ivanilde Alencar Pontes, agradeço por incentivar minhas aspirações acadêmicas, por se doar para que pudesse trilhar esse caminho. Às minhas irmãs, Renata Victória, Letícia Isadora e Lauana Isabely Alencar de Souza, e ao meu padrasto, Leudimar Bezerra de Souza, pelo apoio, incentivo, torcida, amo vocês.

Aos tios e primos da família Alencar Pontes minha eterna gratidão por me motivarem desde a infância a seguir o caminho da educação e da ciência.

À avó do Pablo, Gleici Raimundo Gomes, que me deu todo suporte que precisei em todos os processos dessa jornada.

Aos meus amigos, Alan Pedro Mansano e Adegilson Gomes da Silva, que estiveram comigo em cada etapa do curso, oferecendo apoio essencial para prosseguir. Obrigada por serem meu suporte emocional junto ao Pablo nos momentos que não conseguia suportar sozinha a carga emocional no processo de escrita, pela companhia na biblioteca enquanto eu escrevia a dissertação vocês não me deixaram só e fizeram tudo que estava ao alcance de vocês.

Aos amigos do laboratório do Projeto IoT, Erika Felício da Hora, Wisley Rodrigo e Gabriel Guedes, que me ofereceram abrigo e estrutura para escrever a minha dissertação, gratidão pela acolhida.

Aos colegas de programa, em especial os colegas Daniel Amarilha e Laíz Caroline, agradeço pelos valiosos conselhos e pelo companheirismo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia, que me transmitiram lições preciosas, não apenas para a vida acadêmica, mas também para apreciar a vida sob diferentes perspectivas.

Agradeço em especial às professoras Maria de Jesus e Lucilene Almeida, que me acolheram com carinho e me viram além dos estigmas, e ao professor José Alves, que desmistificou a pesquisa científica para mim.

Ao professor Waldemir Lima, cuja excelência e dedicação à ciência despertaram em mim novamente a paixão pela pesquisa de campo.

Ao meu orientador, Cleilton Sampaio de Farias, sou grata pelo apoio e parceria ao longo destes dois anos, pela paciência e dedicação, e por orientar-me considerando minhas limitações. Minha gratidão se estende a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso desta etapa da minha vida.

À banca examinadora, muito obrigada pelas colaborações valiosas na qualificação, foram fundamentais para que eu não perdesse o foco no processo de escrita da dissertação, assim como na defesa.

A CAPES pelo apoio e financiamento da minha pesquisa.

Aos colegas do Saneacre, Clávio Momo Zienmnizak e Alan de Oliveira Ferraz que me ofereceram apoio e emprestaram livros do acervo pessoal para que pudesse escrever sobre o saneamento com êxito.

Ao longo deste curso, vivenciei diversas aventuras e momentos significativos de aprendizado que guardarei com carinho na memória. Enfrentei desafios consideráveis devido à minha saúde, mas o apoio recebido de todos vocês foram fundamentais, fornecendo-me força e motivação para continuar. Peço a Deus que lhes conceda bênçãos abundantes.

“Viver e não ter a vergonha de ser feliz
Cantar, e cantar, e cantar
A beleza de ser um eterno aprendiz
Ah, meu Deus! Eu sei, eu sei
Que a vida devia ser bem melhor e será!
Mas isso não impede que eu repita
É bonita, é bonita e é bonita.”

Gonzaguinha

RESUMO

As doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTAH) são causadas pelo consumo de água ou alimentos contaminados. No Acre, as principais doenças de transmissão hídrica incluem hepatites virais, dengue, leptospirose e doenças diarreicas agudas. O objetivo do estudo foi compreender como o saneamento e os recursos hídricos influenciam a transmissão dessas doenças no Acre. Os objetivos específicos foram: Compreender os conceitos e métodos da Geografia da Saúde; analisar as interrelações entre saneamento, recursos hídricos e geografia da saúde; identificar os desafios do sistema de saneamento na região. A pesquisa exploratória investigou a correlação entre serviços de saneamento básico e a incidência de doenças hídricas em áreas urbanas, culminando em um estudo de caso no Acre. A metodologia adotou uma abordagem quali-quantitativa, utilizando dados de órgãos públicos e revisões de trabalhos acadêmicos anteriores. A avaliação das diretrizes e normas para os serviços de saneamento foi essencial para entender a eficácia das políticas públicas no contexto urbano do Acre. Para a delimitação do recorte temporal, foram utilizados critérios como um intervalo mínimo de 10 anos e os dados mais recentes disponíveis nos bancos de dados, especialmente Data SUS, tableau e SNISA. O período analisado foi de 2014 a 2022, com dados absolutos de casos confirmados de Hepatite A e Leptospirose retirados do Data SUS e dados de saneamento extraídos do SNISA e do Panorama do Saneamento do Instituto Trata Brasil, abrangendo 2014 a 2022. A pesquisa abordou as doenças, Hepatite A e Leptospirose no Acre e seus espaços, questionando os fatores que influenciam esse fenômeno. Para isso, estabeleceu-se um aporte teórico baseado na Geografia da Saúde, analisando a interação entre saneamento, água e saúde e identificam-se os desafios do sistema de saneamento local. A presente pesquisa oferece contribuições relevantes para os estudos ambientais e de saúde pública, destacando-se pela sua abordagem interdisciplinar que amalgama geografia, saúde e engenharia ambiental. Esta sinergia de conhecimentos é essencial para compreender a complexidade dos desafios do saneamento urbano. Conforme os dados obtidos do SNISA e IBGE (2023) enfatizam a importância de investimentos contínuos em infraestrutura de saneamento e políticas públicas focadas na saúde e bem-estar, sobretudo em áreas vulneráveis. Também revelam que há a necessidade de melhorias de coleta de dados para os municípios de difícil acesso como o caso de Marechal Thaumaturgo. Na análise dos dados do SINAM (2023) sobre a incidência de Hepatite A revela que Rio Branco é predominante com aproximadamente 50% dos casos e aproximadamente dois terços dos casos de Leptospirose. Os casos em maior quantidade em Rodrigues Alves, Assis Brasil e Feijó é notável quando comparada à média populacional. E, por fim, as faixas etárias mais afetadas com as doenças analisadas, sendo as crianças e adolescentes inicialmente mais afetados, seguidos pelos adultos. Contudo, apesar da redução na contaminação de água por coliformes fecais, os índices de serviços de água e esgoto declinaram, indicando estagnação no desenvolvimento do saneamento. A cobertura de tratamento de esgoto coletivo não alcança os municípios do interior, fator que contribui significativamente para a propagação de doenças hídricas.

Palavras Chaves: Doenças de Transmissão Hídrica. Geografia da Saúde. Saneamento. Espaço. Acre

ABSTRACT

Waterborne and foodborne diseases (DTAH) are caused by the consumption of contaminated water or food. In Acre, the main waterborne diseases include viral hepatitis, dengue, leptospirosis and acute diarrheal diseases. The objective of the study was to understand how sanitation and water resources influence the transmission of these diseases in Acre. The specific objectives were: To understand the concepts and methods of Health Geography; To analyze the interrelationships between sanitation, water resources and health geography; Identify the challenges of the sanitation system in the region. The exploratory research investigated the correlation between basic sanitation services and the incidence of water diseases in urban areas, culminating in a case study in Acre. The methodology adopted a qualitative-quantitative approach, using data from public agencies and reviews of previous academic papers. The evaluation of the guidelines and standards for sanitation services was essential to understand the effectiveness of public policies in the urban context of Acre. To delimit the time frame, criteria such as a minimum interval of 10 years and the most recent data available in the databases, especially Data SUS, tableau, and SNISA, were used. The period analyzed was from 2014 to 2022, with absolute data on confirmed cases of Hepatitis A and Leptospirosis taken from Data SUS and sanitation data extracted from SNISA and the Sanitation Panorama of Instituto Trata Brasil, covering 2014 to 2023. The research addresses the diseases Hepatitis A and Leptospirosis in Acre and its spaces, questioning the factors that influence this phenomenon. To this end, a theoretical framework based on the Geography of Health is established, the interaction between sanitation, water and health is analyzed, and the challenges of the local sanitation system are identified. The present research offers relevant contributions to environmental and public health studies, standing out for its interdisciplinary approach that amalgamates geography, health and environmental engineering. This synergy of knowledge is essential to understand the complexity of urban sanitation challenges. According to data obtained from SNISA and IBGE (2023) emphasize the importance of continuous investments in sanitation infrastructure and public policies focused on health and well-being, especially in vulnerable areas. They also reveal that there is a need for improvements in data collection for municipalities that are difficult to access, such as the case of Marechal Thaumaturgo. The analysis of SINAM data (2023) on the incidence of Hepatitis A reveals that the incidence in Rio Branco is predominant, with approximately 50% of Hepatitis A cases and approximately two-thirds of leptospirosis cases. The incidence being higher in Rodrigues Alves, Assis Brasil and Feijó is remarkable when compared to the population average. And finally, the age groups most affected by the diseases analyzed, with children and adolescents initially being most affected, followed by adults. However, despite the reduction in water contamination by fecal coliforms, the indices of water and sewage services declined, indicating stagnation in the development of sanitation. The coverage of collective sewage treatment does not reach the municipalities of the interior, a factor that contributes significantly to the spread of water diseases.

Keywords: Waterborne Diseases. Health Geography. Sanitation. Space. Acre

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da triagem dos dados e critérios de inclusão e exclusão	23
Figura 2- Mapa Fantasma	29
Figura 3 - Diagrama modelo na determinação das doenças diarreicas	32
Figura 4 - Modelo da História Natural da Doença	33
Figura 5 - Modelo de determinação social da saúde proposto por Dahlgren e Ehlert, 1991	34
Figura 6 -Vias de transmissão e os agentes etiológicos das DTHAs	45
Figura 7 - Evolução Histórica do SNISA.....	64
Figura 8 - Condições sanitárias Rua Severiano Ramos, Centro de Tarauacá	74

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Mapa de localização do Estado do Acre	21
Mapa 2 – Mananciais de captação dos recursos hídricos	65
Mapa 3 – Disponibilidade dos recursos hídricos	66
Mapa 4 - Casos Confirmados de Hepatite A no Estado do Acre no período de 2014 a 2020.	77
Mapa 5 – Taxa de incidência de Hepatite A no Estado do Acre no período de 2014 a 2020.	80
Mapa 6 - Casos confirmados de Leptospirose no Estado do Acre entre 2014 e 2022	82
Mapa 7 - Taxa de Incidência da Leptospirose no Estado do Acre entre os anos de 2014 e 2022	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais agentes infecciosos encontrados mundialmente em água contaminada e destinada ao abastecimento público	42
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Quantidade necessária de alguns organismos para iniciar enfermidade ..	43
Tabela 2 - Contaminação de água por organismos patogênicos	44
Tabela 3 - Casos confirmados de Hepatite A, nos municípios do Acre, nos anos de 2014 a 2023.	57
Tabela 4 - Casos confirmados de Leptospirose nos municípios do Acre, no período de 2014 a 2022	60
Tabela 5 - Casos confirmados de Leptospirose nos municípios de notificação entre os anos de 2014 e 2022.....	61
Tabela 6 - QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas). ...	70
Tabela 7 - Porcentagem de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão.	73
Tabela 8 - Casos confirmados por Evolução e Sexo.....	84
Tabela 9 - Casos confirmados por Municípios de Infecção e Características Locais Informação de Ambiente de Contaminação	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Atendimento de água e esgoto da população residente dos municípios do Estado do Acre.....	67
Gráfico 2 - Casos confirmados de Hepatite A nos anos de 2015 a 2020 por faixa etária em decorrência do modo de transmissão da doença.....	78
Gráfico 3 - Percentual de casos entre os anos de 2014 e 2023.....	79
Gráfico 4 - Casos confirmados de leptospirose por Mês 1º Sintoma(s).entre os anos de 2014 e 2023	83
Gráfico 5 - Casos confirmados por Faixa Etária e Características Local Inf. Área entre os anos de 2014 e 2023.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Data SUS – Banco de dados do Sistema Único de Saúde

DDA – Doença Diarreica Aguda

DTHA – Doença de Transmissão Hídrica e Alimentar

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

SINAN – Sistema Nacional de Agravos de Notificações

SNIS – Sistema Nacional de Informação do Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1617
CAPÍTULO 1: ASPECTOS METODOLÓGICOS E TEÓRICOS DA GEOGRAFIA DA SAÚDE.....	2627
1.1 Correntes teóricas: a evolução da geografia médica até a geografia da saúde	2728
1.2 As vertentes e as abordagens da Geografia da Saúde	3536
CAPÍTULO 2: A GEOGRAFIA DA SAÚDE, O SANEAMENTO E OS RECURSOS HÍDRICOS NA ESPACIALIZAÇÃO DAS DOENÇAS	4041
2.1 A (Inter)relação entre a geografia da saúde, os recursos hídricos e o saneamento: o processo de saúde e doença	4142
2.2 Espaço das doenças de transmissão hídrica e alimentar - DTHA	4849
CAPÍTULO 3: OS INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO E DAS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICAS E ALIMENTAR - DTHA	5455
3.1 Indicadores de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar	5556
3.1.1 Dados Indicadores de Hepatite A.....	5556
3.1.2 Dados Indicadores de Leptospirose	5960
3.2 Características das bacias de contribuição para o sistema de tratamento e abastecimento de água, um fator importante para o saneamento	6364
3.3 Indicadores de DTHAs x Indicadores de Saneamento.....	7677
3.3.1 A Hepatite A e o Saneamento nos municípios do Acre	7677
3.3.2 A Leptospirose e o Saneamento nos municípios do Acre.....	8182
CONSIDERAÇÕES FINAIS	8990
REFERÊNCIAS.....	9192

INTRODUÇÃO

Popularmente conhecidas como doenças relacionadas ao subdesenvolvimento, as doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTAH) são causadas pelo consumo de água ou alimentos contaminados (Ministério da Saúde, 2023). As práticas de higiene, as condições de saneamento e a qualidade da água e dos alimentos são fatores cruciais para a transmissão das DTAH, sendo as principais causas de adoecimento e, se não tratadas ou tratadas indevidamente, de mortes.

O saneamento básico é um conjunto de procedimentos adotados para proporcionar uma situação higiênica saudável para os cidadãos. Esses procedimentos incluem o abastecimento de água potável, que é um processo complexo que envolve a captação, tratamento e distribuição de água para consumo humano. As estações de tratamento de água são fundamentais nesse processo, garantindo que a água atenda aos padrões de qualidade antes de ser distribuída. Já o esgotamento sanitário é essencial para a coleta e tratamento de esgotos, prevenindo a contaminação de rios e lençóis freáticos, e promovendo a saúde pública. A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são responsáveis pela coleta, transporte e destinação adequada do lixo, evitando a proliferação de doenças e contribuindo para um ambiente urbano mais limpo e agradável. Por fim, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas são cruciais para prevenir enchentes e erosões, através da construção de canais, bacias de retenção e outras infraestruturas que controlam o fluxo das águas de chuva. A pesquisa e análise desses serviços são vitais para entender as necessidades de uma população e planejar soluções que garantam a sustentabilidade e a qualidade de vida nas cidades (Brasil, 2020).

Conforme Tomasoni e Silva (2009) “a água ou, de forma mais abrangente, os recursos hídricos constituem elemento central na temática das chamadas emergências ambientais para o século XXI”, portanto é fundamental para a existência humana. De modo que, ao mesmo tempo que é abundante na natureza também é escassa na sua forma potável. Onde no Brasil, mesmo com abundância em recursos hídricos, existem aproximadamente 35 milhões de pessoas sem acesso a água potável (Instituto Trata Brasil, 2022).

Com o progresso de urbanização e industrialização crescente nas áreas urbanas a contaminação dos mananciais de água, tanto superficiais como subterrâneas, se intensificam de maneira diretamente proporcional, pois as atividades antrópicas contribuem de forma significativa ao mesmo tempo que sofre com os problemas de saúde resultados dessas contaminações em principal aos espaços que não possuem um sistema de tratamento e distribuição de água adequado. Di Bernardo (2017, p. 17) escreve que

Grande parte das doenças que se alastram nos países em desenvolvimento é proveniente da água de qualidade insatisfatória. As doenças de transmissão hídrica mais comuns são as febres tifoide e paratifoide, disenterias bacilar e amebiana, cólera, esquistossomose, hepatite infecciosa, giardíase e criptosporidíase. Outras doenças, denominadas de origem hídrica, incluem as cáries dentárias (falta de flúor), fluorose (excesso de flúor), saturnismo (devida a chumbo) e meta-hemoglobinemia (teor elevado de nitratos). Além desses males, os danos à saúde humana podem decorrer da presença de substâncias tóxicas na água, seja pelo lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais, tratados ou não, seja pela pré-oxidação da água bruta, que pode causar a formação de compostos orgânicos halogenados, alguns comprovadamente cancerígenos

No Acre as doenças de transmissão hídricas que mais destacam são as hepatites virais, dengue, leptospirose e as doenças diarreicas agudas, sendo em todas as doenças mencionadas a água como o fator principal de contaminação. As doenças a serem empregadas são classificadas como doenças de transmissão hídrica, tem como agente etiológico vírus/bactérias diferentes, alguns sintomas diferentes e alguns similares, possuindo em comum o principal modo de transmissão da doença sendo por água ou alimentos contaminados.

A Secretaria de Saúde do Estado do Acre (2023) pondera que as doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) constituem por doenças que geralmente são caracterizadas por diarreia, dor abdominal, febre, náuseas ou vômitos atribuídos à ingestão de água ou alimentos contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas ou produtos químicos. Onde as manifestações clínicas dependem de cada patógeno do processo de adoecimento, ou agente etiológico, pois muitos deles produzem os mesmos sintomas, o que torna o diagnóstico clínico um pouco difícil.

Os agentes etiológicos mais frequentemente associados às DTHA são os de origem bacteriana, predominante no Brasil as DTHA causadas por *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Sesacre, 2023). No Acre as DTHA que

possuem casos com maior recorrência são: Hepatite A, Leptospirose, Dengue e as DDAs, dessas quatro doenças o método de contaminação da Hepatite A e DDAs se dão pelo consumo de alimentos ou água contaminados, a Leptospirose pelo contato da pele com água contaminada (Ministério da Saúde, 2024).

Existem vários fatores que contribuem para a propagação e transmissão das doenças consideradas como Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar, seja pela contaminação dos mesmos pelas variadas formas de contágio, aspersão, contato ou outros, seja pelas características locais e ambientais do espaço geográfico e pelas condições de salubridade atreladas a fatores socioeconômicos e ambiental. Essas doenças são objeto de estudo da geografia da saúde que é “uma Geografia comprometida com a Saúde, abrangente, inclusiva, participativa, voltada, antes de tudo, para a resolução dos problemas de saúde da população” (Barcellos, 2008, p. 13).

A espacialização é um conceito que parte de espaço onde o processo da manifestação da doença a ser analisada é relacionada com a categoria do espaço no intercurso de como é espacializada e como as relações humanas a “criam” e a alteram no decorrer do tempo, logo, o espaço. Como afirma Côrrea (2000, p. 28) “o espaço organizado pelo homem desempenha um papel na sociedade, condicionando-a, compartilhando do complexo processo de existência e reprodução social”.

Assim os resultados e discussões se divide em três capítulos:

O Capítulo 1 da dissertação aborda a evolução da geografia da saúde, traçando um panorama desde suas raízes médicas até os modelos explicativos atuais. Este retrospecto histórico serve como fundamento para entender a distribuição geográfica das doenças veiculadas por água e alimentos, preparando o terreno para análises mais detalhadas nos capítulos subsequentes.

O Capítulo 2 se aprofunda na intersecção entre geografia da saúde, recursos hídricos e saneamento, enfatizando a importância do espaço geográfico na disseminação de doenças hídricas. Através de uma revisão crítica da literatura, busca-se expandir o entendimento dos desafios na promoção da saúde pública das doenças.

Por fim, o Capítulo 3 foca nos indicadores de doenças relacionadas à água e no sistema de saneamento em Acre, oferecendo interfaces sobre a distribuição e

características dessas enfermidades no estado, evidenciando a relevância da geografia da saúde no contexto local e suas espacializações.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi compreender como o saneamento e os recursos hídricos atuam na interface das doenças de transmissão hídrica e alimentar no estado do Acre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos tivemos:

- a) Estabelecer o aporte teórico para compreender, de forma mais profunda, os conceitos e métodos empregados pela Geografia da Saúde.
- b) Analisar as interrelações entre o saneamento, os recursos hídricos e a geografia da saúde em entender como atuam na interface das doenças de transmissão hídrica no espaço geográfico.
- c) Identificar os desafios do sistema de saneamento da região através do processo saúde-doença e os espaços geográficos onde esse processo se torna mais evidente com a avaliação dos indicadores de saneamento e das DTHAs.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa em questão aborda uma temática de relevância social e ambiental significativa, ao investigar a correlação entre os serviços de saneamento básico e a incidência de doenças hídricas em áreas urbanas. Possui caráter exploratório, onde

foi levantado informações do objeto analisado e realizado as delimitações necessárias para mapear as suas manifestações. A análise a partir dessa pesquisa exploratória culminou em um estudo de caso acerca do saneamento e dos recursos hídricos na interface das DTHAs (Severino, 2016).

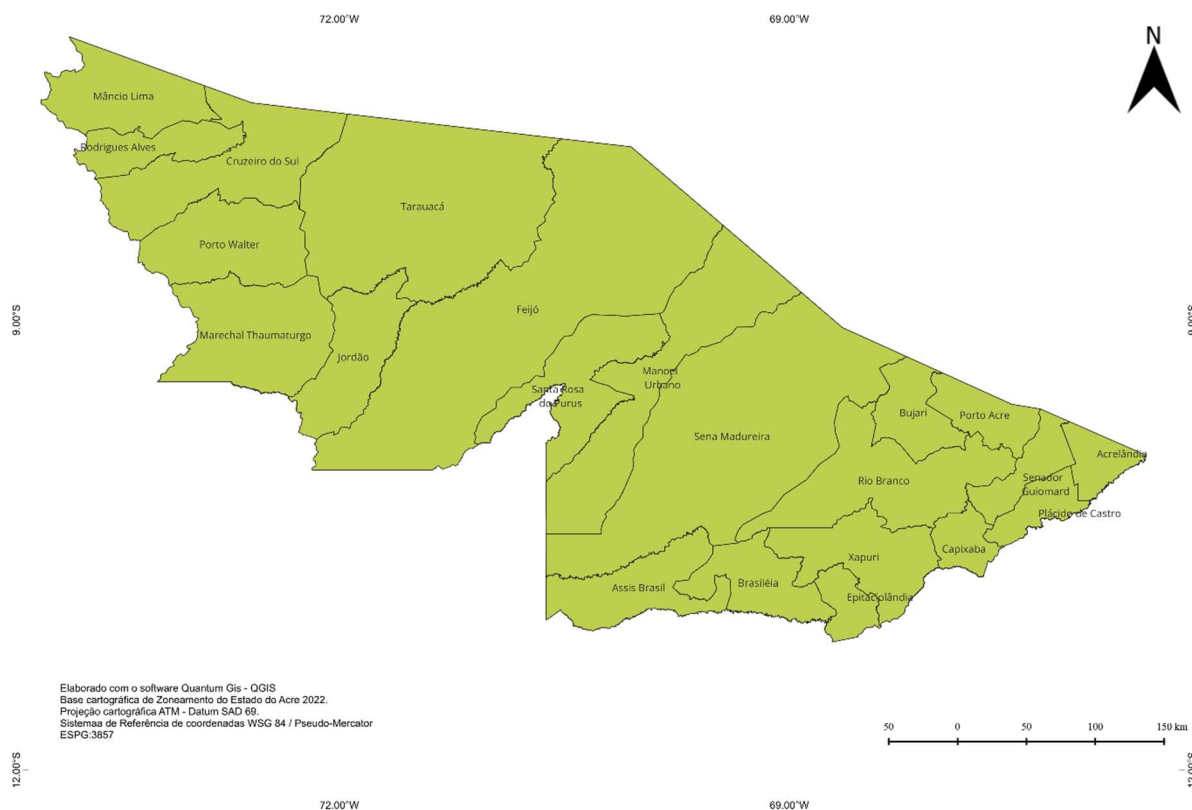
A metodologia adotou uma abordagem quali-quantitativa que permitiu uma análise detalhada tanto das características qualitativas quanto das quantitativas dos dados coletados. Qualitativamente ao buscar as normas e portarias que verificam a qualidade dos serviços de saneamento e o uso dos recursos hídricos na pesquisa documental realizada e no estudo de caso realizado no capítulo 3 com os dados extraídos (Godoy, 1995). Quantitativamente ao comparar os números de casos das doenças entre os municípios no decorrer do recorte temporal escolhido para a pesquisa, do modo em que na análise dos dados disponíveis no espaço amostral gerassem parâmetros que foram comparados com os dados quantitativos observados no estudo de caso (Günther, 2006).

A utilização de dados de órgãos públicos e entidades como o Ministério da Saúde, através do DataSus para os dados de saúde e doença assim como o de manuscritos em manuais e normas produzidos acerca das DTHAs, e o ministério do desenvolvimento por meio do SNISA, que são órgãos de controle confere à pesquisa uma base sólida e confiável, enquanto a revisão de trabalhos acadêmicos anteriores assegura um embasamento teórico adequado e a identificação de lacunas que o presente estudo pode preencher.

A avaliação das diretrizes e normas para os serviços de saneamento é essencial para entender a eficácia das políticas públicas em vigor e sua implementação no contexto urbano do estado do Acre. A escolha do estado do Acre como recorte espacial é estratégica, pois permite uma análise focada em uma região com características geográficas e sociais específicas, o que pode revelar padrões e tendências relevantes para a formulação de estratégias de intervenção mais efetivas no espaço urbano do estado do Acre, pois é a área onde há maior parte de cobertura dos serviços de saneamento de água e esgoto.

A representação da área a serem analisados esses dados, Mapa 1, oferece uma visualização clara e acessível dos resultados, facilitando a compreensão e a disseminação das informações.

Mapa 1 – Mapa de localização do Estado do Acre



Fonte: Elaborado pela Autora com base na malha em shape fornecida pelo IBGE (2022)

Conforme Barcellos e Sabroza (2001), a análise espacial aplicada à saúde permite compreender como os determinantes socioambientais influenciam a ocorrência de doenças, nesse caso as doenças de transmissão hídrica e alimentar, destacando-se como uma ferramenta indispensável para identificar áreas de maior vulnerabilidade e planejar intervenções de saúde pública. Os autores mencionados demonstram que a incorporação de informações geográficas nos estudos epidemiológicos contribui para revelar padrões, onde é proposto então um modelo para a dinâmica endêmica e epidêmica da doença.

A comprovação técnica dos impactos positivos do saneamento eficiente é um resultado esperado, dada a relação direta entre a qualidade dos serviços de saneamento e a saúde da população.

Este estudo, portanto, não apenas destaca a importância do saneamento para o desenvolvimento humano e econômico, mas também fornece evidências que podem apoiar a tomada de decisão e o planejamento urbano.

Para a delimitação do recorte temporal utilizaram-se os seguintes critérios de escolha: Intervalo máximo de 10 anos; e o mais recente disponível nos bancos de dados, em especial Data SUS, tableau e SNISA. Sendo assim o recorte temporal a ser analisado seria o de 2014 a 2020.

A forma de disposição foi com os materiais de instrumentações teóricas de suporte, coleta de dados em bancos de dados/metadados de entidades regulamentadoras como ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), Data SUS, Sistema Nacional de Saneamento Básico (SNISA), Secretaria de Saúde do Estado do Acre, informações em livros, dissertações e artigos científicos que agreguem ao tema proposto.

Assim como informações disponibilizadas pelas autarquias que são prestadoras de serviço nas esferas estaduais e municipais. Sendo assim a pesquisa possui cinco tipos de dados a serem coletados: teóricos, documentais, casos confirmados das doenças e indicadores de saneamento.

Os dados retirados do Data SUS, através da plataforma TABWIN – SINAN WEB, são dados absolutos dos casos confirmados de Hepatite A e Leptospirose. Os dados relacionados ao saneamento foram extraídos do SNISA e o Panorama do Saneamento do Instituto Trata Brasil, no período de 2014 a 2024.

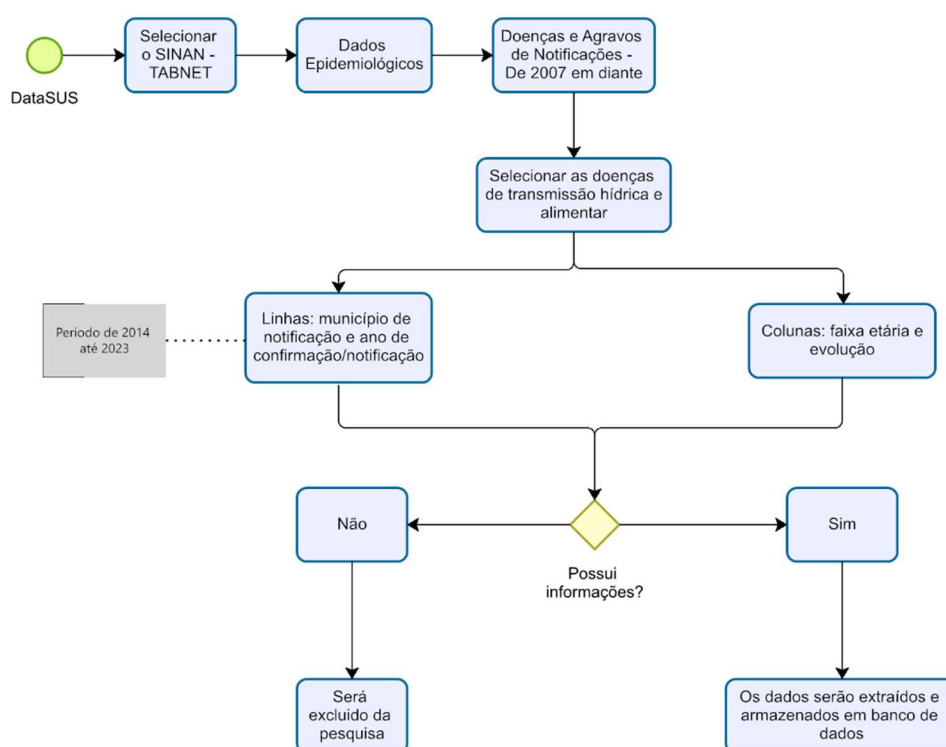
Para a coleta dos dados teóricos, que encorpa teoricamente a pesquisa bibliográfica para responder à problemática do artigo, e/ou confirmar a hipótese inicial, a partir da análise de materiais cartográficos e textos (Lakatos, 2003), para tal foi realizado pesquisas em banco de artigos e revistas, neste caso Portal da Capes, SciELO, Uáquiri e Hygéia. Colocando as palavras-chave: Geografia da Saúde; Saneamento; Doenças de Veiculação Hídrica; Acre; Brasil. Com o intuito de encontrar aporte teórico para o desenvolvimento da dissertação de forma mais consistente.

A pesquisa documental realizada para extração dos dados quantitativos da pesquisa em sites e documentos oficiais do Ministério da Saúde acerca das doenças de transmissão hídrica, que contenham suas características e definições (Sá-Silva, Almeida, Guindani, 2009). Decretos e leis relacionadas a universalização e promoção

da saúde e de saneamento, além dos usos das águas. Informações e documentos oficiais nos sítios de informações publicados pelo Governo Federal que ajudarão na composição da bibliografia e endossarão a construção da dissertação.

O fluxograma da figura 1, detalha os procedimentos de inclusão e exclusão de dados, no qual garantiu que apenas as informações mais relevantes e precisas sejam consideradas.

Figura 1 - Fluxograma da triagem dos dados epidemiológicos e critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados obtidos foram tabulados e estruturados a fim de apresentá-los no decorrer da dissertação, por meio de tabelas, quadros, mapas e figuras, com auxílio de softwares como Bizagi Modeler para produção de fluxograma, Excel para análise dos dados e projeção no formato de gráficos, tabelas e quadros, QGIS para produção de mapas.

O parâmetro populacional apresentado nas análises relacionadas a Hepatite A no capítulo 3 ilustrado nos mapas 5 e 7, foi realizado através da soma dos dados

populacionais disponibilizados pelo IBGE (2024) dos anos escolhidos no recorte temporal. Após a soma foi retirada a média ponderada. Após esse processo foi feita a taxa de incidência da doença em relação à média populacional conforme a seguinte fórmula.

$$TI = (CC * 100) / MP \quad (1)$$

Onde:

TI = Taxa de incidência Percentual de casos das DTHA

CC = Casos Confirmados em números absolutos (somatória total dos casos)

MP = Média Populacional

No Capítulo 1: Aspectos metodológicos e teóricos da geografia da saúde, é realizada uma breve jornada pela evolução da geografia da saúde, desde sua possível origem na esfera médica até os modelos explicativos mais contemporâneos. Ao revisitar esse percurso histórico, estabeleceremos as bases para uma compreensão mais aprofundada dos padrões de espacialização das doenças transmitidas pela água e alimentos, que serão examinados no terceiro capítulo. Ao fazer isso, nosso objetivo é contextualizar esses aspectos cruciais da saúde pública em uma perspectiva histórica e conceitual, fornecendo assim um arcabouço sólido para as análises subsequentes.

No Capítulo 2: A geografia da saúde e os recursos hídricos exploramos as relações entre esses temas examinando-as sob a perspectiva da categoria do espaço, utilizando os conceitos de espacialidade e espacialização das doenças de transmissão hídrica. Este estudo se propõe a investigar a interação entre o ambiente geográfico e a saúde pública, destacando como os padrões espaciais influenciam a propagação de doenças relacionadas à água. Além disso, é realizado um exame crítico da literatura relevante para endossar e enriquecer o debate construído ao longo do capítulo. Ao fazer isso, buscamos ampliar a compreensão sobre os desafios enfrentados na promoção da saúde e sua espacialização.

Por fim, no Capítulo 3: Os indicadores do sistema de abastecimento e das doenças de transmissão hídricas, analisamos os dados indicadores das doenças e do sistema de saneamento nos municípios do Estado do Acre. Essa análise nos proporcionou uma compreensão mais aprofundada da espacialização e das características das doenças de transmissão hídrica e alimentar na região. Ao examinar esses dados, buscamos identificar padrões e tendências que nos permitam entender melhor a distribuição geográfica dessas doenças e as condições do sistema de saneamento que podem influenciá-las.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS METODOLÓGICOS E TEÓRICOS DA GEOGRAFIA DA SAÚDE

A geografia da saúde é uma disciplina que se dedica ao estudo das interações entre os processos de saúde e doença e o espaço geográfico. Sua evolução é marcada pela transição de uma visão centrada na medicina para uma abordagem mais abrangente, que considera os fatores ambientais, sociais e comportamentais na distribuição e dinâmica das doenças.

Inicialmente, a geografia da saúde estava fortemente ligada à medicina, com foco na localização de hospitais e na distribuição geográfica de doenças. Contudo, com o passar do tempo, a disciplina expandiu seu escopo para incluir a análise de como o ambiente construído e as práticas culturais influenciam a saúde da população.

Os modelos explicativos contemporâneos da geografia da saúde enfatizam a importância dos determinantes sociais da saúde e a necessidade de entender as doenças dentro de contextos espaciais específicos. Isso inclui a análise de como a urbanização, a desigualdade socioeconômica e as mudanças ambientais afetam a distribuição de doenças. Além disso, a geografia da saúde contemporânea utiliza sistemas de informação geográfica (SIG) e outras ferramentas de análise espacial para mapear e modelar a distribuição de doenças, identificando padrões e tendências que podem informar políticas de saúde pública.

O Capítulo 1 deste trabalho estabelece as bases teóricas e metodológicas para entender esses conceitos, preparando o terreno para uma análise mais detalhada no terceiro capítulo. Ao contextualizar a geografia da saúde em uma perspectiva histórica e conceitual, o texto fornece um arcabouço para compreender a complexidade dos fatores que influenciam a saúde pública. Este enfoque multidisciplinar é essencial para abordar os desafios da saúde global e para desenvolver intervenções eficazes que possam melhorar a saúde e o bem-estar das populações.

1.1 Correntes teóricas: a evolução da geografia médica até a geografia da saúde

Muitos séculos antes da geografia ser instituída como uma ciência havia um prelúdio do que no futuro seria uma área de estudo denominada geografia médica, com os médicos no protagonismo das produções relacionadas a área, e posteriormente seria realocada para geografia da saúde com os geógrafos ocupando lugar de destaque. O que anteriormente era a estruturação de estudos usando a cartografia como um meio de compreender as manifestações das doenças epidemiológicas, a geografia médica evoluiu e se estruturou enquanto a geografia se formava como uma ciência. Mazetto (2008, p. 18) escreve que:

A primeira linha de abordagem na Geografia Médica, até a primeira metade do século XX, estava relacionada aos estudos de 'epidemiologia geográfica', em trabalhos que procuravam identificar e explicar a distribuição de doenças pelo espaço, especialmente as doenças infecciosas.

Nesse processo de estruturação a geografia da médica/saúde assim como a geografia passou a possuir correntes teóricas, ela também possui disciplinas que abordam diversas temáticas que dialogam sobre conceitos-base da geografia como espaço, região, território, paisagem e lugar, a partir desses conceitos são debatidos, seja por geógrafos ou não geógrafos, através das correntes teóricas (Corrêa 2009).

A geografia médica, a atual geografia da saúde no Brasil e em alguns países, traz uma evolução metodológica que vem desde o Egito antigo e Grécia antiga, até hoje proporcionando assim alguns modelos explicativos afim de dirimir os processos de saúde, doença e cuidado, que apontam concepções que se diferem e/ou se complementam, conforme os avanços tecnológicos e suas limitações explicativas (Cruz, 2009).

O Modelo mágico-religioso, xamanístico, era predominante na antiguidade principalmente no Egito e na Grécia, onde se acreditava que as doenças eram oriundas de transgressões pessoais ou coletivas às divindades (Cruz, 2009). O Modelo Holístico, que dá origem às medicinas hindu e chinesa, também de época antiga, tem-se como pilar a associação da "ideia de 'proporção justa ou adequada' com a saúde e a doença" (Cruz, 2009) onde a estas eram presentes ou ausentes

conforme ao equilíbrio entre os elementos, os humores e ao espaço, aqui o conceito de espaço é referente ao ambiente físico como clima, insetos e associados.

O Modelo empírico-racional, hipocrático, tem sua explicação na interação do homem com o meio. Esse modelo, se desenvolveu na teoria de Hipócrates dos humores, onde nessa concepção a saúde é resultado do equilíbrio dos humores. O que ia contra a corrente xamanística/religiosa que era muito utilizada naquela era. Onde Corpo e espaço eram compreendidos a partir desses elementos e características, a partir disto surge a importância de estudar o meio ambiente e o clima das diferentes regiões da Terra para se compreender a sua influência sobre o homem no processo saúde-doença (Cairus; Ribeiro, 2005; Vieites; Freitas, 2008).

O Modelo Biomédico, conhecido como o modelo de medicina científica ocidental, surge a partir do século XVI e baseia-se no método universal de René Descartes que prega que ‘o conhecimento não deve aceitar como verdade nada que possa ser identificado como o que não seja evidência’ na qual se busca explicar as doenças a partir do modelo matemático com teoria mecanicista, onde o homem é visto como uma máquina e a doença é o defeito da máquina (Barros, 2002; Descartes, 1996).

A partir disto surge a teoria dos miasmas que “explicava dentro dos parâmetros da ciência, da associação entre o surgimento de epidemias e as condições do ambiente” (Cruz, 2009). Essa teoria era o principal modelo de explicação para doenças epidemiológicas, como, por exemplo, a cólera se dava devido ao ar sujo e contaminado, o que atualmente sabemos que é causada pela ingestão de água ou alimentos contaminados pela bactéria *Vibrio cholerae*.

A teoria dos miasmas conseguia explicar bem a causa da doença e convencia pelo não conhecimento dos germes, até o médico e cientista Jhon Snow, e contemporâneos, estudar e mapear a localização das pessoas doentes e o que havia de comum entre elas dentro do espaço geográfico, conforme demonstra a figura 2 (Johnson, 2021).

Figura 2- Mapa Fantasma



Fonte: Imagem retirada do banco de dados do QGIS baseado no mapa de Jhon Snow.

No mapa da figura 2, que representa uma parte da cidade de Londres, os pontos em vermelhos estão representando os lugares onde houve casos de cólera, enquanto os pontos em roxo expressam os locais onde estavam localizadas as bombas de água compartilhadas pelas comunidades. Ao analisar o mapa é possível perceber que a concentração o maior dos pontos em vermelho está próximo e em redor de um ponto de distribuição de água.

Logo, descobriu-se que a causa da Cólera era a contaminação da água por germes, assim a teoria dos miasmas que até então era um paradigma daquela época se tornou obsoleta com a descoberta dos microrganismos abrindo espaço para a teoria microbiana (Johnson, 2021).

A geografia médica, naqueles meados do século XIX, pôde produzir importantes inovações no conhecimento médico, ao promover um programa de pesquisas que incorporou conceitos de disciplinas experimentais, como a parasitologia (Vieites; Freitas, 2007, p. 161).

Assim a teoria microbiana ajudou a compreender que as doenças podem vir através da contaminação dos recursos hídricos por microrganismos. Até o surgimento do modelo biomédico os principais atuantes da área eram os médicos, aproveitando-se dos conhecimentos geográficos para explicar e tratar as doenças, sendo denominada geografia médica. Afinal, as relações entre a geografia e medicina depois se preconizaria como geografia e saúde de modo geral, pois a geografia e as manifestações das doenças continuaram como objeto de investigação após os médicos saírem do enfoque da disciplina, passando a ser objeto de estudo dos profissionais sanitaristas e semelhantes estendendo-se aos cientistas sociais, a geografia médica passou a ser denominada também como geografia da saúde.

Lacaz (1972, p.1) considera que a geografia da saúde, é o resultado da interligação entre os conhecimentos geográficos e os conhecimentos médicos em como ocorrem as manifestações das doenças no meio geográfico. Souza e Farias (2022, p. 56) ponderam que:

O objeto da Geografia da Saúde é compreender os problemas de saúde e como eles se manifestam no espaço geográfico, pois é nesse que se desenvolvem as interações entre os diferentes segmentos das sociedades humanas e destas com a natureza, resultando nas condições de saúde ou doença das populações.

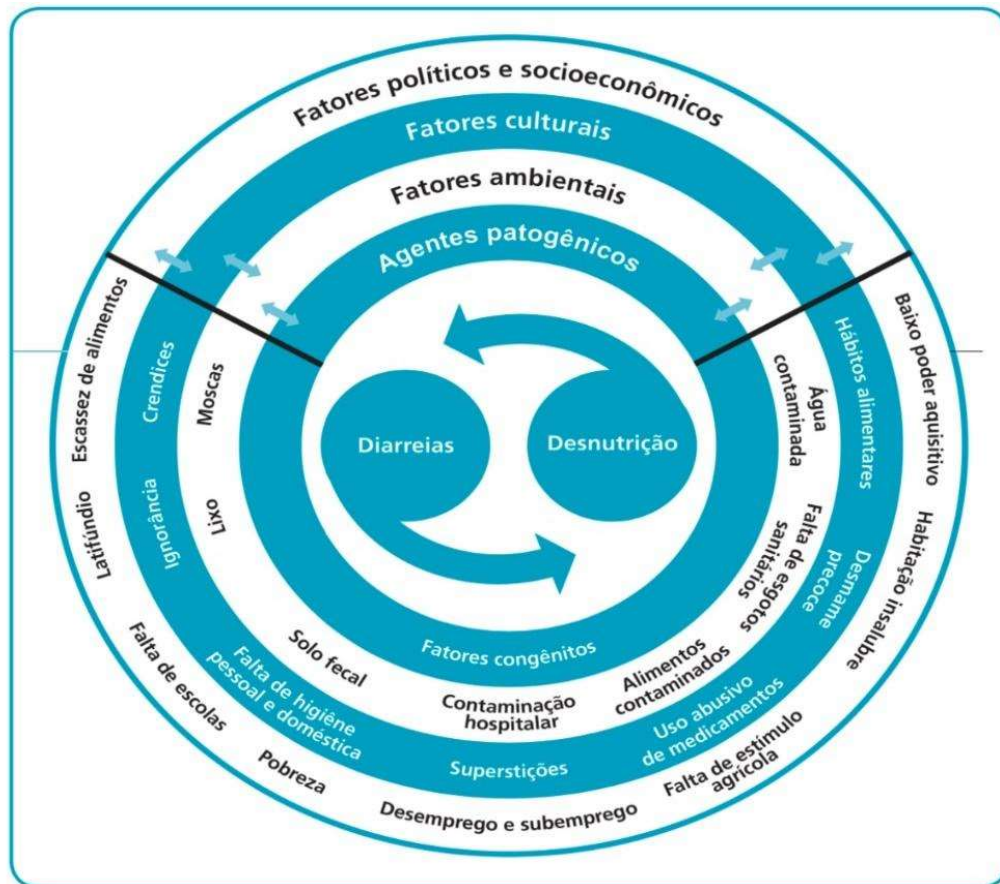
No modelo sistêmico, que surge na década de 1970, onde a relação de saúde e doença se dá por um processo sistemático de fatores correlatos entre os agentes patogênicos e os fatores congênitos, e quaisquer alterações em algum fator desse processo causa desequilíbrio no ciclo do processo (Almeida Filho; Rouquayrol, 2002; Cruz, 2009). Assim seguindo a linha do positivismo na geografia médica, Vieites e Freitas (2007, p. 193) diz que:

Durante o século XIX, sob o domínio do positivismo, a relação entre a geografia e a epidemiologia gerou ensaios pioneiros da geografia médica,

produzindo descrições minuciosas da distribuição regional de doenças, quando se passou a empregar amplamente recursos cartográficos.

Vieites e Freitas (2007) destaca um período significativo na história da medicina e da geografia, onde o positivismo, uma doutrina filosófica que enfatiza o conhecimento empírico baseado na experiência sensorial, influenciou fortemente a abordagem sistêmica. No contexto da geografia médica, essa influência se manifestou na utilização de métodos quantitativos e na confiança em dados observáveis para mapear a distribuição de doenças. Isso permitiu uma compreensão mais sistemática e detalhada das doenças em relação ao espaço, considerando alguns fatores como clima, topografia e demografia. A prática de empregar recursos cartográficos para visualizar essas informações não apenas facilitou a análise epidemiológica, mas também contribuiu para o desenvolvimento de estratégias de saúde pública mais eficazes, marcando o início de uma era onde a geografia passou a ter um papel crucial no entendimento e combate às doenças. A figura 3, elaborada por Almeida Filho e Rouquayrol (2002), mostra um exemplo de como funciona esse modelo na determinação de doenças diarreicas seguindo o modelo sistêmico que possui como conceito principal a determinação social da saúde e da doença, ao contrário do modelo biomédico que prioriza o diagnóstico e a cura (Rocha; David, 2015).

Figura 3 - Diagrama modelo na determinação das doenças diarreicas.



Fonte: Almeida Filho e Rouquayrol (2002).

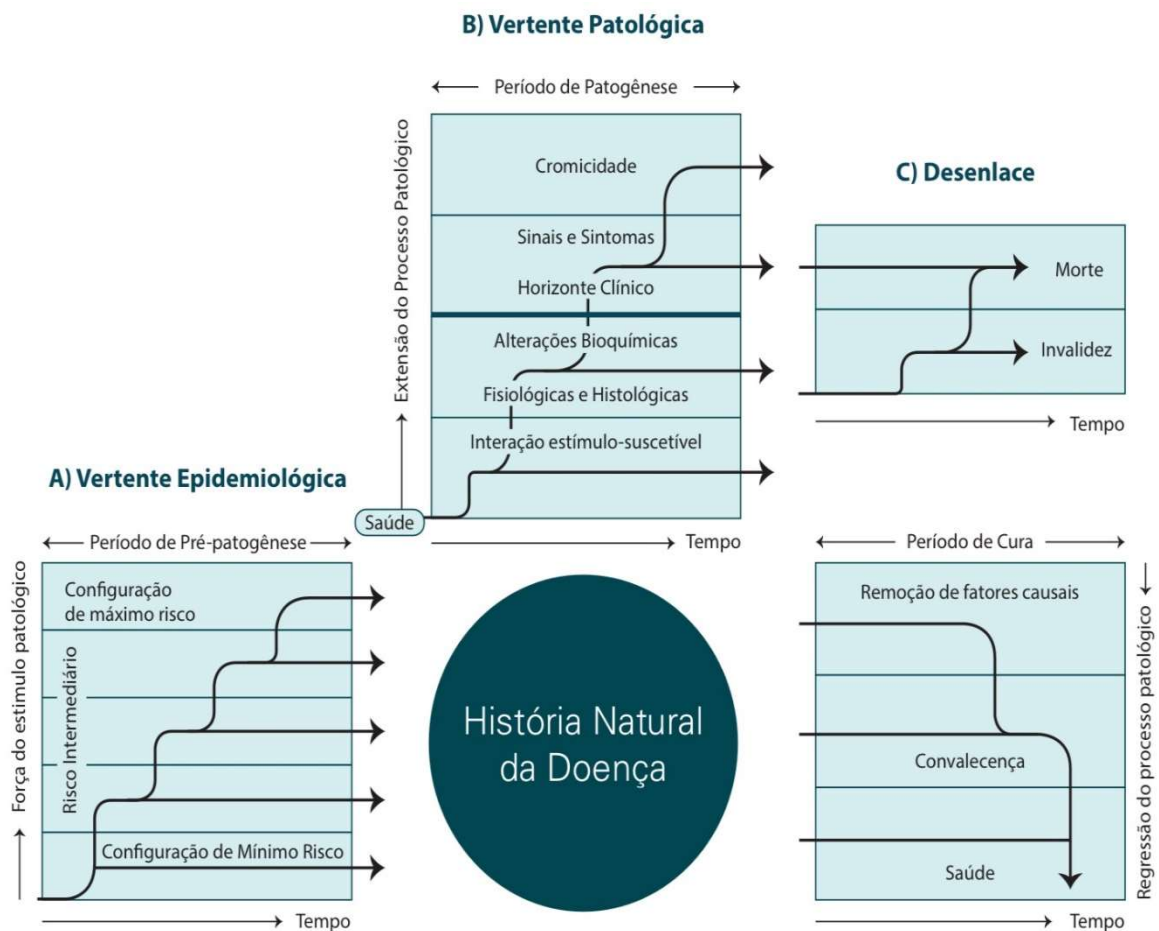
O modelo exposto na figura acima mostra 5 níveis de determinação das doenças que interagem entre si, onde são considerados os fatores socioeconômicos, culturais, ambientais e os agente patogênicos no processo saúde-doença, que por sua vez difere do modelo biomédico onde o interesse do processo saúde-doença está concentrado no diagnóstico da doença e na cura (Ceballos, 2015; Rocha; David, 2015).

O modelo processual, também referido como o modelo da história natural das doenças, representa uma abordagem significativa na compreensão do processo saúde-doença, assim como no diagrama do modelo de determinação das doenças diarreicas. Desenvolvido no final da década de 1970, este modelo busca identificar as causas e a progressão das condições de saúde e doença ao longo do tempo. Ele se distingue por sua ênfase na interação entre os fatores patogênicos no ambiente e a resposta do organismo humano, que pode resultar em alterações que levam a um

espectro de desfechos, incluindo defeito, invalidez, recuperação ou morte. Além disso, o modelo processual transcende o escopo tradicional da epidemiologia ao incorporar uma perspectiva mais ampla que considera os determinantes sociais da saúde. Isso reflete uma compreensão de que a saúde e a doença são fenômenos multifacetados, influenciados por uma complexa interação de fatores biológicos, ambientais, sociais e comportamentais (Ceballos, 2015).

Divide-se em três períodos: pré-patogênico, patogênese e cura. Trazendo um sistema complexo de sistematização, pois trata de diversas possibilidades de forma qualitativa, levando em conta os períodos, a interação dos fatores do agente, hospedeiro e do meio ambiente, e como eles se comportam mediante ao tratamento, a exemplo da figura 4 (Ceballos, 2015; Almeida; Rouquayrol Filho, 2002).

Figura 4 - Modelo da História Natural da Doença.



Fonte: Almeida Filho e Rouquayrol (2002).

Na figura 4 é demonstrada em forma de diagrama formado com base no modelo proposto por Clark e Leavell (1976) onde levam em conta características sociais e possíveis estímulos no processo de adoecimento. Acerca desse modelo Puttini, Pereira Junior e Oliveira (2010, p. 756) comentam que

O restabelecimento da normalidade está fundamentado na visão positiva da saúde, que é valorizada pela noção de prevenção sobre as doenças. Ou seja, procedimentos e ações promotoras de saúde e de prevenção de doenças, aplicadas tanto ao indivíduo quanto à coletividade de pessoas acometidas ou não por doenças (transmissíveis ou não-transmissíveis), encontram eco no âmbito do conhecimento da saúde humana.

No final da década de 90 é proposto por Tarlov (1999, apud in Ceballos, 2015) um modelo que agrega no modelo anterior, representado na figura 4, em 5 níveis de determinação social partindo do ponto individual até chegar ao coletivo, indo de encontro ao modelo das determinantes sociais da saúde proposto por Dahlgren e Whitehead como representa o modelo da figura 5.

Figura 5 - Modelo de determinação social da saúde proposto por Dahlgren e Whitehead, 1991



Fonte: Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (2008)

Essa nova geografia da Saúde não é só uma geografia aplicada à saúde, é, também, uma geografia comprometida com a Saúde, abrangente, inclusiva,

participativa, voltada, antes de tudo, para a resolução dos problemas de saúde da população. A nova geografia da saúde transcende a mera aplicação de princípios geográficos para entender questões de saúde. Ela representa uma abordagem abrangente e interdisciplinar que integra aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos para compreender e intervir nos problemas de saúde da população. Esta perspectiva inclusiva e participativa enfatiza a importância da colaboração entre diferentes setores e comunidades, promovendo a equidade no acesso aos recursos de saúde e na distribuição de serviços. Além disso, a Geografia da Saúde moderna utiliza ferramentas analíticas avançadas, como Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para mapear padrões de doenças, identificar áreas de risco e otimizar a localização de instalações de saúde. Assim, ela se compromete não apenas com a análise, mas com a ação direcionada para melhorar as condições de saúde e bem-estar das populações.

1.2 As vertentes e as abordagens da Geografia da Saúde

Conhecida como “divisão menor de um movimento cujos participantes defendem pontos de vista próprios; linha, campo, âmbito” (Ribeiro, 2025) o termo vertente está presente na geografia de forma literal e figurada. A geografia da saúde por sua vez também possui vertentes específicas a Nosogeografia e a Geografia da Atenção Médica.

A nosogeografia, conhecida como tradicional, se preocupa com a identificação e análise dos padrões de distribuição espacial das doenças (Peiter, 2005). É a identificação da origem geográfica de doenças, ajuda a entender a variabilidade e os fatores espaciais que determinam e condicionam processos de saúde e enfermidades em determinada região, por meio do método quantitativo de representações de dados, por círculos proporcionais buscando os padrões espaciais da doença (Martinelli, 2009; Bertin, 1988 *apud* Mascarenhas; Vidal, 2020).

Essa vertente é uma ferramenta valiosa na epidemiologia e na saúde pública, pois permite aos pesquisadores e profissionais de saúde identificar padrões de doenças e suas correlações com fatores ambientais e sociais. Por meio da análise de dados geográficos e da utilização de técnicas como os círculos proporcionais, é

possível visualizar a distribuição espacial das doenças e entender melhor como elas se propagam em diferentes regiões. Essas informações são cruciais para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle de doenças, bem como para a alocação eficiente de recursos de saúde. Além disso, a Nosogeografia pode revelar desigualdades no acesso à saúde e sugerir áreas que necessitam de maior atenção e investimento em infraestrutura de saúde (Peiter, 2005; Martinelli, 2009; Bertin, 1988 *apud*. Mascarenhas e Vidal, 2020).

A outra vertente, a Geografia da Atenção Médica se dedica ao planejamento e distribuição dos recursos do sistema e de sua infraestrutura (Peiter, 2005), por isso, para Sousa e Sousa (2020, p. 10):

A Geografia da Atenção Médica, considerada a mais recente vem ganhando notoriedade no cenário atual brasileiro e no mundo, dedicada à distribuição e planejamento dos elementos estruturais e dos recursos humanos do Sistema de Atenção à Saúde, ganhando espaço nas pesquisas e sobretudo, nos estudos concernentes a Nosogeografia.

Enquanto as vertentes tratam dos aspectos teóricos e característicos nas pesquisas relacionadas, a abordagem por sua vez está relacionada aos aspectos metodológicos nas pesquisas realizadas.

A abordagem geográfica das doenças é um campo de estudo multidisciplinar que se concentra na compreensão das doenças dentro do contexto das interações humanas, animais e ambientais. A abordagem ecológica busca entender a doença considerando a interação entre fatores biológicos e geográficos. Max Sorre, um dos pioneiros nesse campo, enfatizou a importância do ambiente na distribuição e na dinâmica das doenças. Ele argumentava que os padrões de saúde e doença não podem ser plenamente compreendidos sem considerar o ecossistema em que ocorrem (Peiter, 2005; Anute; Paula; Farias, 2021).

Jacques May, seguindo os passos de Sorre, expandiu essa visão, integrando métodos quantitativos e qualitativos para analisar como os ambientes naturais e construídos afetam a saúde (Peiter, 2005).

A análise espacial, por outro lado, utiliza técnicas estatísticas e geoprocessamento para identificar padrões de distribuição de doenças, focando em como elas se espalham e quais áreas são mais afetadas. Essa abordagem pode

revelar clusters de doenças ou áreas de risco, fornecendo informações valiosas para a prevenção e controle de surtos (Peiter, 2005; Anute; Paula; Farias, 2021).

Ambas as abordagens são complementares e essenciais para a Geografia da Saúde. A abordagem ecológica oferece percepções sobre as causas subjacentes e as condições que favorecem a emergência e a persistência de doenças, enquanto a análise espacial destaca onde e como as intervenções podem ser mais eficazes. Juntas, elas fornecem uma compreensão mais rica e detalhada das doenças, crucial para o desenvolvimento de estratégias de saúde pública mais direcionadas e eficientes. Já a abordagem da análise espacial vai além da abordagem ecológica sendo de forma mais complexa, pois inclui fatores socioeconômicos (Peiter, 2005).

A evolução dessas abordagens reflete o crescente reconhecimento da complexidade das interações entre saúde, ambiente e sociedade. À medida que avançamos no século XXI, a integração de novas tecnologias e o aumento da capacidade de análise de dados prometem expandir ainda mais o alcance e a profundidade da Geografia da Saúde. Isso inclui o uso de sistemas de informação geográfica (SIG), modelagem preditiva e big data, que podem oferecer novas perspectivas e ferramentas para enfrentar os desafios de saúde global em constante mudança. Ao se tratar da geografia da saúde no Brasil Mendonça, Araújo e Fogaça (2014, p. 48) escrevem que

É no envolvimento com estes diferentes elementos e fatores associados aos processos de saúde-doença das populações que a Geografia Médica (Nosogeografia) e a Geografia da Saúde (Nosogeografia + Atenção à Saúde e Serviços) encontram cada vez mais reconhecimento perante a sociedade brasileira. O notável reconhecimento que este campo do conhecimento recebe no Brasil nas duas últimas décadas testemunha a importância social deste tipo de conhecimento, especialmente quando se constata a necessidade de se ultrapassar a atuação remediativa, predominante nas políticas pública no país, para uma condição de promoção da saúde e da prevenção.

Em virtude disso Sousa e Sousa (2020, p 13) concluem que,

Demonstra-se que a geografia da saúde pode contribuir na investigação e intervenção do processo saúde-doença no sentido de abordar a questão da saúde e da doença ligada aos elementos que compõem a dinâmica do território, tais como: o político, econômico, cultural, ambiental e social.

A geografia da saúde é uma área de estudo que se situa na interseção entre as ciências geográficas e a saúde pública, oferecendo uma lente única através da qual podemos entender como os fatores ambientais e sociais influenciam a saúde das populações. Utilizando uma variedade de métodos quantitativos e qualitativos, os geógrafos da saúde mapeiam e analisam as tendências de saúde em diferentes escalas, desde o nível local até o global (Rodrigues *et. al*, 2023). Eles examinam como a distribuição geográfica de recursos, como hospitais e clínicas, afeta o acesso aos cuidados de saúde e como os padrões de doenças estão relacionados com o ambiente, incluindo questões de urbanização, poluição e mudanças climáticas.

Por meio da análise espacial, é possível identificar áreas de risco e vulnerabilidade, bem como oportunidades para intervenções de saúde mais direcionadas e personalizadas. A geografia da saúde também desempenha um papel crucial no planejamento de emergências de saúde pública, como surtos de doenças infecciosas, permitindo respostas rápidas e eficazes. Além disso, essa disciplina ajuda a esclarecer as complexas interações entre saúde, bem-estar e o ambiente construído, contribuindo para o desenvolvimento de cidades mais saudáveis e sustentáveis.

A integração de sistemas de informação geográfica (SIG) com bancos de dados de saúde tem revolucionado a maneira como os dados de saúde são analisados e visualizados. Os SIG permitem a criação de mapas detalhados que podem mostrar a prevalência de condições de saúde, a localização de surtos de doenças e a distribuição de serviços de saúde. Essas ferramentas são fundamentais para a tomada de decisões baseada em evidências, permitindo que os formuladores de políticas identifiquem as necessidades de saúde da população e priorizem os investimentos em saúde de forma mais eficaz (Silva, 2023).

A geografia da saúde não apenas fornece visões sobre a saúde atual das populações, mas também permite previsões sobre tendências futuras de saúde. Isso é especialmente importante em um mundo onde as mudanças climáticas e a mobilidade humana estão remodelando rapidamente os padrões de saúde. Ao entender como os determinantes sociais e ambientais da saúde interagem, os profissionais de saúde pública podem desenvolver estratégias proativas para

combater desigualdades de saúde e promover a saúde e o bem-estar em uma escala global.

Em síntese, a geografia da saúde é uma disciplina dinâmica e em constante evolução, essencial para enfrentar os desafios de saúde do século XXI. Ela fornece as ferramentas e conhecimentos necessários para entender a complexidade das questões de saúde e para implementar soluções eficazes que melhorem a saúde das populações em todo o mundo. Com sua abordagem holística e multidisciplinar, a geografia da saúde é indispensável para qualquer esforço de melhoria da saúde pública e equidade em saúde.

CAPÍTULO 2: A GEOGRAFIA DA SAÚDE, O SANEAMENTO E OS RECURSOS HÍDRICOS NA ESPACIALIZAÇÃO DAS DOENÇAS

A geografia da saúde é um campo interdisciplinar que analisa como os fatores ambientais influenciam a saúde das populações. No contexto das doenças de transmissão hídrica, a espacialidade refere-se à forma como estas doenças se distribuem no espaço geográfico, enquanto a espacialização aborda o processo pelo qual as práticas sociais e as interações com o ambiente contribuem para essa distribuição, os recursos hídricos, sendo um vetor essencial para a vida, pode também ser um meio de transmissão de patógenos quando associada a sistemas de saneamento deficientes.

A análise da espacialidade das DTHAs permite identificar padrões de ocorrência e distribuição geográfica, essenciais para o planejamento de intervenções em saúde pública. Por exemplo, áreas com acesso limitado a água potável e saneamento básico tendem a apresentar maiores taxas de doenças como cólera e hepatite.

Adicionalmente, na análise crítica da literatura pertinente, destacam-se as contribuições de Milton Santos sobre espaço (2002; 2013; 2021), bem como as de Di Bernardo, Dantas e Voltan (2017) sobre saneamento e doenças correlatas a DTHAs, e outros autores relevantes no campo da geografia da saúde, a fim de sustentar e aprofundar o debate desenvolvido no capítulo, pois é necessário compreender como doenças de transmissão hídrica atuam na interface do saneamento, enquanto moderador dos recursos hídricos, no contexto decorrer do espaço. Em face disto neste capítulo a discussão entre os conceitos das dinâmicas espaciais do Saneamento, os recursos hídricos, as DTHAs no processo saúde e doença.

2.1 A (Inter)relação entre a geografia da saúde, os recursos hídricos e o saneamento: o processo de saúde e doença

A discussão sobre espaço e território é fundamental na geografia da saúde, pois essas categorias são essenciais para a análise dos processos de saúde e doença. O espaço geográfico, entendido como o ambiente onde ocorrem as interações humanas, e o território, visto como a área delimitada e controlada por grupos sociais, são empregados tanto diretamente quanto indiretamente nas investigações empíricas e metodológicas (Santos, 2002). Esses conceitos são pilares nos modelos teóricos e metodológicos da geografia médica e da saúde, fornecendo um arcabouço para entender como as doenças se disseminam e como as intervenções de saúde podem ser mais eficazes.

A compreensão dessas dinâmicas espaciais é crucial para o desenvolvimento de estratégias de saúde pública que sejam contextualizadas e direcionadas às necessidades específicas de diferentes comunidades. A partir disso, também se estabelece os cuidados de saúde como uma matéria de estudo da geografia, conforme Santana (2014, p. 19) diz “o objeto da geografia da saúde e dos cuidados de saúde é relativo ao estudo geográfico da distribuição e acesso dos serviços de saúde e à avaliação das desigualdades em saúde”.

Mas o que é doença e saúde? A saúde está relacionada ao bem-estar e desenvolvimento, enquanto a doença é o produto da disfuncionalidade do organismo (Santana, 2014) que engloba fatores ambientais em seus diversos níveis. Já para Scliar (2007, p. 30) a saúde e a doença é algo subjetivo, sendo que:

O conceito de saúde reflete a conjuntura social, econômica, política e cultural. Ou seja: saúde não representa a mesma coisa para todas as pessoas. Dependerá da época, do lugar, da classe social. Dependerá de valores individuais, dependerá de concepções científicas, religiosas, filosóficas. O mesmo, aliás, pode ser dito das doenças. Aquilo que é considerado doença varia muito.

A Organização Mundial da saúde (OMS, 1946 apud Ministério da Saúde, 2021) estabelece que a saúde é como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de doença ou enfermidade. Logo o conceito de doença se torna muito abrangente e ao mesmo tempo pode ser definido como o

desequilíbrio do bem-estar humano ou a ausência da saúde apesar da subjetividade que carrega.

Assim, temos como objeto de estudo as doenças de transmissão hídrica e alimentar relacionada com a presença, ausência, abundância, qualidade e o sistema de saneamento básico e dos níveis que as englobam. Essas doenças são provocadas por agentes etiológicos, onde encontram a água enquanto o veículo de propagação, como espaço de transmissão, um dos fatores ambientais.

O Ministério da Saúde (2023, p. 1) define que:

São aquelas causadas pela ingestão de água e/ou alimentos contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTHA no mundo, podendo ser causadas por bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais oportunistas ou substâncias químicas. É considerado surto de DTHA quando duas ou mais pessoas apresentam doença ou sinais e sintomas semelhantes após ingerirem alimentos e/ou água da mesma origem, normalmente em um mesmo local. Para doenças de alta gravidade, como Botulismo e Cólera, a confirmação de apenas um caso já é considerada surto.

As principais DTHAs que são identificadas globalmente em águas contaminadas e destinadas ao abastecimento público são categorizadas em um quadro e duas tabelas distintas.

No quadro 1, encontram-se listados os agentes etiológicos responsáveis pelas doenças, que incluem bactérias, vírus e parasitas.

Quadro 1 - Principais agentes infecciosos encontrados mundialmente em água contaminada e destinada ao abastecimento público

Bactéria	Vírus	Protozoário	Helminto
<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Adenovírus (31 tipos)</i>	<i>Balantidium coli</i>	<i>Ancylostoma duodenale</i>
<i>Escherichia Coli</i>	<i>Enterovírus (71 tipos)</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>
<i>Salmonella</i>	<i>Hepatite A</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>
<i>Shigella</i>	<i>Norwalk</i>	<i>Cryptosporidium sp</i>	<i>Necator americanus</i>
<i>Vibrio Cholerae</i>	<i>Reovírus</i>		<i>Fasciolopsis buski</i>
<i>Yersina Entocolitica</i>	<i>Coxsackie</i>		<i>Strongyloides stercoralis</i>
	<i>Rotavírus</i>		<i>Taenia solium</i>
			<i>Trichuris trichiura</i>

Fonte: Geldreich, 1996 apud Di Bernardo, Dantas e Voltan, 2017.

O quadro 1, acima, foca exclusivamente nas doenças transmitidas através do consumo de água contaminada, não abrangendo aquelas adquiridas por meios indiretos. É importante ressaltar que, além do consumo direto, existem outras formas de transmissão hídrica. Por exemplo, doenças como a leptospirose não são contraídas pelo consumo da água, mas pelo contato com água contaminada de animais infectados, principalmente roedores. Este tipo de transmissão indireta também representa um risco significativo para a saúde pública e deve ser considerado em discussões sobre doenças relacionadas à água, tendo em vista que a inclusão de todas as formas de transmissão hídrica é essencial para uma compreensão completa dos riscos associados à água contaminada e para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle.

Tabela 1 -Quantidade necessária de alguns organismos para iniciar enfermidade

Organismo	Quantidade
<i>Giardia lamblia</i>	10
<i>Shigella dysenteriae</i>	10
<i>Vibrio cholerae</i>	1000
<i>Salmonella typhi</i>	10000
<i>Cistos de Entamoeba histolytica</i>	20
<i>Escherichia coli</i>	1×10^{10}
<i>Clostridium perfringens</i>	1×10^{10}

Fonte: Geldreich, 1996 apud Di Bernardo, Dantas e Voltan, 2017.

A tabela 1 detalha a carga mínima de organismos necessária para desencadear o processo infeccioso, uma informação crucial para a definição de padrões de potabilidade e tratamento da água.

A tabela 2 apresenta os agentes patogênicos oriundos de contaminações fecais ou de esgotos, ressaltando a importância de sistemas eficientes de saneamento para a prevenção dessas enfermidades.

Tabela 2 - Contaminação de água por organismos patogênicos

Organismo	Quantidade Excretada por Indivíduos Infectados/g de fezes	Sobrevivência Máxima na Água (dia)	Dosagem Infectante
Bactéria			
Escherichia coli	10 ⁸	90	10 ² -10 ⁹
Salmonella	10 ⁶	60-90	10 ⁶ -10 ⁷
Shigella	10 ⁶	30	100
Campylobacter	10 ⁷	7	10 ⁶
Vibrio cholerae	10 ⁶	30	10 ⁸
Yersina enterocolitica	10 ⁵	90	10 ⁹
Aeromonas	-	90	10 ⁸
Leptospira	-	-	3
Vírus			
Enterovírus	10 ⁷	90	1-72
Hepatite A	10 ⁶	5-27	1-10
Rotavírus	10 ⁶	5-27	1-10
Norwalk	-	5-27	-
Protozoários			
Entamoeba	10 ⁷	25	10-100
Giardia	10 ⁵	25	1-10
Cryptosporidium	100	-	1-30
Balantidium coli	-	20	25-100
Helmintos			
Ascaris	1000	365	2-5
Tenia	1000	270	1

Fonte: Geldreich, 1996 apud Di Bernardo, Dantas e Voltan, 2017.

As doenças de transmissão hídrica representam um desafio significativo para a saúde pública. A contaminação da água pode ocorrer de diversas maneiras, mas as três vias principais são: ingestão de água contaminada, que pode causar doenças gastrointestinais com agentes etiológicos variados, incluindo bactérias, vírus, protozoários, helmintos e substâncias químicas nocivas; inalação ou aspiração de gotículas de água, que pode resultar em doenças respiratórias; e contato direto com mucosas, olhos e pele, que pode levar a infecções diversas.

Na figura 6, essas vias de transmissão são detalhadamente categorizadas, juntamente com os respectivos agentes etiológicos associados a cada uma delas, proporcionando uma visão clara do espectro de doenças de transmissão hídrica.

Figura 6 -Vias de transmissão e os agentes etiológicos das DTHAs

INGESTÃO				INALAÇÃO OU ASPIRAÇÃO (AEROSSÓIS)		CONTATO	
GASTRINTESTINAL				RESPIRATÓRIA		MUCOSAS, OLHOS E PELE (ESPECIALMENTE SE POSSUIR LESÕES)	
Protozoários e Helmintos <i>Cryptosporidium hominis/parvum</i> <i>Cyclospora cayetanensis</i> <i>Dracunculus medinensis</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia intestinalis</i> <i>Toxoplasma gondii</i>	Bactérias <i>Campylobacter</i> spp. <i>Escherichia coli</i> - patogênica <i>Francisella tularensis</i> <i>Salmonella</i> spp - incluindo <i>S. Typhi</i> <i>Shigella</i> spp. <i>Vibrio cholerae</i>	Vírus Adenovírus Astrovírus Enterovírus Hepatite A Hepatite E Norovírus Rotavírus Sapovírus	Substâncias químicas Cianotoxinas Inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção	Substâncias químicas Cianotoxinas Inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção	Bactérias/Vírus Adenovírus Enterovírus <i>Legionella pneumophila</i> <i>Mycobacteria</i> (não tuberculous) <i>Naegleria fowleri</i>	Bactérias/ Parasitos <i>Acanthamoeba</i> spp. <i>Burkholderia pseudomallei</i> <i>Leptospira</i> spp. <i>Mycobacteria</i> (não tuberculous) <i>Shistosoma mansoni</i>	Substâncias químicas Cianotoxinas Inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção

Fonte: OMS (2011) apud Ministério da Saúde (2018).

Tais doenças são objetos de estudo desde Hipócrates onde ele em suas investigações relacionava as características elementares, estacionárias e climáticas como fatores que poderiam contribuir no processo de saúde e doença. Onde Hipócrates escreve alguns textos que alocam tais ideias no livro “Dos ares, das águas e dos lugares”, o que para a época até então era diferente das crenças propagadas pelo modelo médico-religioso (Cairus; Ribeiro, 2005; Matos, 2022) considera que “essas enfermidades estão amplamente distribuídas geograficamente apresentando uma incidência variável de acordo com cada região”, logo os fatores geográficos locais são prescindíveis para determinação espacial das doenças, nesse caso das DTHAs.

As doenças de transmissão podem ocasionar surtos epidemiológicos, aos se apresentarem sintomas e episódios de manifestação das doenças quando, em um determinado período e espaço, um grupo de pessoas ao ingerirem alimentos ou água advindo da mesma fonte, ou houver a contato com pessoas contaminadas, confirmadas clinicamente. Ao se tratar de surto para doenças epidemiológicas, de modo geral, o Ministério da Saúde (2016) especifica que,

Tipo de epidemia em que os casos se restringem a uma área geográfica geralmente pequena e bem delimitada ou a uma população institucionalizada (creches, quartéis, escolas, entre outros). Sendo que epidemia é a elevação do número de casos de uma doença ou agravo, em um determinado lugar e período de tempo, caracterizando, de forma clara, um excesso em relação à frequência esperada.

Quando envolve as DTHA o processo de identificação recebe outras camadas, que vão além da supracitada. A minuciosidade na coleta de dados em fichas de investigação de surtos dessas doenças é crucial para o entendimento abrangente das doenças transmissíveis. A partir da análise geográfica, é possível identificar regiões de maior incidência e, conseqüentemente, direcionar esforços e recursos de maneira mais eficaz. Além disso, a investigação detalhada sobre as causas e agentes etiológicos contribui para a compreensão dos mecanismos de transmissão e evolução das doenças. Essa abordagem detalhista não apenas facilita a identificação de padrões espaciais nas manifestações das doenças, mas também subsidia o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas, que podem ser decisivas no controle e na prevenção de futuros surtos. Portanto, a profundidade e a qualidade das informações coletadas são elementos-chave para a saúde pública e para a eficácia das intervenções sanitárias.

Dentro das políticas públicas voltadas a saúde temos o saneamento como um dos instrumentos auxiliares na promoção de saúde, qualidade de vida e uma garantia dos direitos básicos. O saneamento atua como fator de prevenção primária das doenças de veiculação hídrica e promoção da saúde, prevenção denominada por Santana (2014) é como algo relativo aos processos que alteram a suscetibilidade ou reduz a exposição dos indivíduos ao agente. Régio (2022, 153-154) escreve que

O saneamento é pauta importante em indicadores sociais e ambientais aplicados à gestão de bacias hidrográficas. Ele abrange um compêndio de infraestruturas, obras e serviços considerados prioritários para a qualidade de vida nas cidades. Compreende o sistema de abastecimento de água, a destinação e o tratamento do esgotamento sanitário, o destino do lixo, a drenagem urbana e as condições sanitárias domiciliares.

A escassez de água potável e o inadequado esgotamento sanitário são problemas críticos que afetam milhões de pessoas globalmente. A ONU (2024) estima que 2,2 bilhões de pessoas não possuem acesso a água potável, evidenciando desigualdades sociais e causando impactos ambientais significativos.

Conforme os dados do Ranking do Saneamento de 2019 (Instituto Trata Brasil, 2022) no Brasil, a situação é particularmente preocupante, onde aproximadamente 35 milhões de brasileiros não possuem acesso a água tratada e 100 milhões não possuem acesso a coleta e tratamento de esgoto, com muitas comunidades

enfrentando dificuldades para acessar água limpa e serviços de saneamento básico. Isso resulta em uma maior exposição a doenças e contribui para a perpetuação da pobreza, pois no mesmo ano a renda das pessoas sem saneamento chegou a 514,99 reais/mês, onde de 273403 internações totais por doenças de veiculação hídrica 2734 pessoas evoluíram ao óbito, números esses que são bastante expressivos.

A ONU (2024) e o Governo Federal do Brasil através dos órgãos relacionados ao Saneamento e a Saúde, como o Ministério da Saúde, empregam como fator de causa para a desigualdade e promoção de doenças de transmissão hídrica e alimentar a pobreza e o crescimento populacional.

A urbanização acelerada e o crescimento populacional aumentam a pressão sobre os recursos hídricos disponíveis, enquanto a poluição e a má gestão dos resíduos sólidos que agravam a qualidade da água, Santos (2013, p. 122) considera que “o orçamento urbano não cresce no mesmo ritmo com o que surgem as novas necessidades” da urbanização acelerada, em consequência disto o poder público, mesmo que tente solucionar as problemáticas sociais urbanas, acaba atuando de forma direta e indireta na geração dos problemas urbanos. Para combater esses desafios, é essencial implementar políticas públicas eficazes, investir em infraestrutura de saneamento e promover práticas sustentáveis de gestão de recursos hídricos com projetos de curto, médio e longo prazo alinhados. Além disso, é fundamental garantir a participação comunitária no planejamento e na gestão dos serviços de água e saneamento, assegurando que as necessidades de todos sejam atendidas e que os direitos humanos à água e ao saneamento sejam respeitados.

2.2 Espaço das doenças de transmissão hídrica e alimentar - DTHA

A interconexão entre espaço, lugar, tempo, condições sanitárias, urbanização e doenças constitui a base para a compreensão da produção do espaço geográfico na perspectiva da geografia da saúde. Essa ciência dedica-se ao estudo desses conceitos, buscando desvendar as relações e interações complexas que permeiam as categorias e os conceitos centrais dessa área do conhecimento. Munida de rigor científico, a Geografia delimita e debate esses conceitos, buscando desvendar as relações e interações entre as categorias e os conceitos nodais que moldam o espaço geográfico. Barcellos (2003, p. 1) em debate crítico pondera que

A geografia estuda a relação entre sociedade e espaço, ou seja, como, onde, em que condições e por que causas se dá o desenvolvimento humano (não propriamente equivalente ao desenvolvimento pessoal) na superfície da terra (lugares). Para isso, compreende esse processo como resultado da acumulação de forças históricas (tempo).

Acrescentando a ideia de Barcellos, Faria e Bortolozzi (2009, p. 32) escreverem que,

A Geografia se apresenta, de um lado, como a ciência do estudo das relações entre a sociedade e a natureza, e, portanto, se vê fortalecida e desempenha um papel fundamental nas análises ambientais nas diversas escalas, e de outro, como a ciência do estudo do espaço e, nesse caso, irá ao encontro das necessidades enfrentadas pela Epidemiologia.

A epidemiologia e o espaço são conceitos e objetos de estudos que possuem forte conexão, Czeresnia e Ribeiro (2000) afirmam que o espaço um é dos conceitos básicos empregados nos estudos epidemiológicos, pois o espaço é compreendido como o lugar geográfico que contribui para a ocorrência das doenças. O que para Barcellos (2003) essas afinidades seriam uma possibilidade e não possuem de fato histórias semelhantes conforme afirmam Czerina e Ribeiro (2000). Para Barcellos “a epidemiologia e a geografia talvez tenham em comum, principalmente, as crises que costumam produzir pela saturação de modelos ou por sua superação em razão de novas realidades”.

A Geografia da saúde por sua vez como disciplina contribui para a discussão das manifestações e interações do processo doença-saúde a partir de conhecimentos geográficos e médicos de forma categórica. Por isso, Lacaz (1972) escreve que a geografia da saúde é o resultado da interligação entre os conhecimentos geográficos e os conhecimentos médicos em como ocorrem as manifestações das doenças no meio geográfico. O que coaduna com o pensamento de Pereira (2021) que diz que “a Geografia da Saúde dialoga com várias ou até todas as áreas da Geografia. Uma posição nodal, seria exatamente aquela posição onde está o nó da rede”. Na mesma linha de pensamento está Santana (2014, p. 13) na qual pondera que

A Geografia da Saúde ocupa uma posição nodal; é um espaço onde convergem ou se cruzam fenômenos naturais, socioeconômicos, culturais e comportamentais, de importância capital na explicação dos padrões de saúde e doença.

Portanto, os conceitos de saúde e a categoria da geografia espaço são entrelaçadas por tais características nodais, ao ponto que Guimarães (2015) delimita as aproximações entre elas da seguinte forma

o conceito de saúde estaria sendo formado em diversos campos culturais e resultaria da produção de categorias de pensamento que utilizamos para a enunciação do que são as coisas do mundo. A vida e a morte, conceitos estreitamente vinculados ao campo da saúde, não seriam enunciados apenas pela Ciência, mas também pela Literatura e pelas Artes plásticas, que delimitam e expressam diferentes aproximações entre o conceito de saúde e a categoria espaço.

Suertegaray (2003) afirma que “o saber fragmentado construído pela geografia, entretanto, nunca permitiu, talvez devido ao seu dilema constante com o seu objeto (o espaço geográfico)”.

A partir dessa categoria é possível constituir e entender o processo de espacialização da saúde e das doenças, neste caso das DTHA, pois, a partir da consciência de que somos seres históricos e geográficos, portanto, capazes de participar das mudanças no mundo, demarcando materializando no espaço ações coletivas de maior justiça social” (Surtegaray, 2005), naturalmente esse entendimento nos permite vermos como os agentes humanos ou inumanos, a partir das suas relações, ajudam na promoção e prevenção de tais doenças. Pois, “em realidade o

espaço organizado pelo homem desempenha um papel na sociedade, condicionando-a, compartilhando do complexo processo de existência e reprodução social” (Corrêa, 2000, p. 28).

Já para Santos (2002, p.128),

Quando a sociedade, a cada movimento, é cindida, o símbolo se destaca, se solta, do movimento geral e continua o mesmo que era no momento anterior. O presente une as coisas, mas o momento seguinte as separa, o que permite distingui-las. Cada símbolo guarda a mesma identidade, não importa qual seja o contexto, mesmo numa situação de movimento e mudança. Em outras palavras, o movimento da sociedade, isto é, o movimento da totalidade (e do espaço) modifica a significação de todas as variáveis constitutivas, também a do símbolo, porque este não segue o movimento.

A partir desses movimentos podemos inferir o processo de espacialidade das doenças, pois, como afirma Araújo e Franca (2021, p. 271) “o espaço e a espacialidade da doença são resultados e condições dos processos sociais”. Ribeiro e Vietes (2002, p. 72) expõem de maneira bem lúdica essa relação ao escrever que,

Desta maneira, uma das principais finalidades da Geografia Médica ou da Saúde é reconhecer as relações entre saúde, ambiente natural e ambiente transformado, realizando a interpretação da espacialidade do processo saúde-enfermidade, o que exige a integração do conhecimento geográfico a uma análise transdisciplinar.

A interpretação da espacialidade das doenças no entendimento da distribuição dos eventos de saúde são ferramentas que são benéficas e eficazes para o planejamento de políticas de combate e prevenção das doenças, monitoramento, avaliação de programas e atividades correlatas.

Essas interações permitem estratificar e visualizar por meio de indicadores características as desigualdades e intercorrências. Vasconcelos (1988) afirma que no planejamento da saúde a análise do espaço, o que atualmente podemos chamar de espacialidade, devem ser pensados e vistos como parte dos processos sociais, sendo assim necessário a relação entre a categoria espaço e o planejamento ao tempo concreto em que elas se manifestam (Ribeiro e Vietes, 2002; Vasconcelos 1998, p. 23 *apud* Ribeiro e Vietes, 2002; Santos, 2021).

Milton Santos (2021) em “Metamorfoses do Espaço Habitado” enuncia que o espaço deve ser visto como um conjunto de fatores indissociáveis que formam e

participam, de certo modo em um lado, de um arranjo de objetos geográficos, naturais, em outro lado da sociedade que dá movimento, vida e animação a estes objetos (2021, p. 31). Na qual o autor afirma que,

A sociedade seria o ser, e o espaço seria a existência. O ser é metamorfoseado em existência por intermédio dos processos impostos por suas próprias determinações, as quais fazem aparecer cada forma como uma forma-conteúdo, um indivíduo separado capaz de influenciar a mudança social. É um movimento permanente, e por esse processo infinito a sociedade e o espaço evoluem contraditoriamente. (Santos 2021, p. 31 apud 1983, pp. 46-46)

As transformações do espaço urbano são intrinsecamente ligadas às dinâmicas sociais, e os significados atribuídos a esse espaço podem variar consideravelmente. Quando nos debruçamos sobre a relação entre espaço e sociedade, percebemos que essa interação é complexa e multifacetada. No contexto de eventos extremos, como enchentes e inundações, essa dinâmica se torna ainda mais evidente.

O espaço urbano não é apenas um cenário físico, mas também um palco onde se desenrolam as relações humanas, econômicas e culturais. Nele, os significados são construídos e reconstruídos constantemente. O espaço pode ser visto como um reflexo das aspirações, conflitos e poderes presentes na sociedade. Esses significados podem assumir diferentes papéis conforme as transformações urbanas ocorrem. Por exemplo, uma praça pode ser um local de lazer para alguns, mas também um espaço de protesto político para outros. A mesma rua pode ser vista como um corredor comercial por comerciantes e como um caminho incômodo por moradores. Durante eventos climáticos extremos, como enchentes e inundações, o espaço urbano é profundamente afetado. Ruas alagadas, casas inundadas e infraestruturas danificadas alteram a configuração física da cidade. Esse desequilíbrio socioambiental impacta diretamente a vida das pessoas. Mazetto (2000, p. 21) cita que,

Os problemas ambientais não estão restritos aos efeitos das alterações provocadas pelo homem na natureza, que colocam em risco sua própria sobrevivência como espécie; eles também estão relacionados ao próprio espaço construído pelo homem, esse mundo artificial sobre a superfície terrestre, representando especialmente pelas cidades, onde as questões de ordem social e não apenas as de ordem física atuam de forma decisiva na qualidade de vida humana.

A dinâmica contraditória emerge quando, ao mesmo tempo, em que o espaço é desestruturado, novos significados são atribuídos a ele (Santos, 2021). A rua que antes era apenas um caminho agora se torna um canal de escoamento de água. A praça, antes símbolo de lazer, pode se transformar em abrigo temporário para desabrigados.

A sociedade desempenha um papel fundamental na construção e manutenção do espaço urbano. Ela é a força motriz por trás das mudanças, seja mediante políticas públicas, investimentos privados ou ações coletivas (Mazetto, 2000). Durante eventos extremos, a sociedade sofre as consequências das perdas materiais e humanas. As enchentes e inundações não afetam apenas o espaço físico, mas também a saúde mental e emocional das pessoas. A perda de moradias, pertences e até mesmo entes queridos gera um profundo impacto.

Após o surto de doenças causado por eventos extremos, a sociedade precisa se reorganizar. Pois como sugere Suertegaray (2003), “admite que a interferência humana em um de seus elementos promove automaticamente uma mudança nessa dinâmica criando um novo equilíbrio ou desequilíbrio. Dá importância ao conhecimento dos fenômenos terrestres e do meio natural”, a reconstrução do espaço urbano deve considerar não apenas a infraestrutura física, mas também a resiliência social. Como podemos evitar que os mesmos erros se repitam? Como garantir que os significados atribuídos ao espaço sejam inclusivos e sustentáveis? A resposta a essas perguntas envolve não apenas engenheiros e urbanistas, mas também sociólogos, psicólogos e antropólogos. É necessário compreender as interações sociais em sua complexidade para construir cidades mais resilientes e justas.

O saneamento básico é essencial para a saúde pública e a qualidade de vida, servindo como um mecanismo preventivo contra DTHA e promovendo o bem-estar. Régio (2022) destaca a importância do saneamento nos indicadores sociais e ambientais, especialmente na gestão de recursos hídricos urbanos, incluindo o fornecimento de água, tratamento de esgoto, manejo de resíduos e drenagem. Santos (2013) argumenta que o crescimento urbano supera o aumento do orçamento para novas necessidades, resultando em desafios significativos para o governo na resolução de problemas urbanos sociais. Além disso, o conceito de saúde é influenciado por diversos campos culturais, não se limitando apenas à ciência, mas

também abrangendo a literatura e as artes, que oferecem perspectivas variadas sobre a relação entre saúde e o espaço geográfico.

Assim, discutimos neste capítulo complexa relação entre espaço e sociedade, destacando a importância da espacialidade no planejamento da saúde e como ela se manifesta nos processos sociais. Vasconcelos (1988) e Santos (2021) enfatizam que o espaço não é apenas um arranjo de objetos geográficos, mas um conjunto dinâmico que interage com a sociedade, influenciando e sendo influenciado por ela. Santos (2021) descreve a sociedade como o ser e o espaço como a existência, ambos evoluindo através de um processo de metamorfose contínua, onde as determinações sociais moldam o espaço, resultando em formas-conteúdo que contribuem para a mudança social.

O espaço urbano transcende sua dimensão física, atuando como um cenário dinâmico para o desdobramento das interações humanas, econômicas e culturais. Ele reflete as ambições, conflitos e poderes da sociedade, adaptando seus significados às mudanças urbanas. Uma praça pode alternar entre ser um local de descanso e um ponto de manifestações políticas, enquanto uma rua pode ser percebida diferentemente por comerciantes e residentes. Desastres naturais, como inundações, reconfiguram a cidade, afetando a vida cotidiana e evidenciando a interconexão entre o ambiente construído e os problemas ambientais. Esses eventos destacam a influência do espaço urbano na qualidade de vida, onde o social e o físico se entrelaçam intimamente. Afinal, conforme apontado por Mazetto (2000) e Santos (2013; 2021), em suas obras mencionadas no decorrer da discussão, o espaço urbano é continuamente redefinido, tanto em sua estrutura quanto em seu significado, refletindo a complexidade e a contradição das realidades urbanas.

CAPÍTULO 3: OS INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO E DAS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICAS E ALIMENTAR - DTHA

Os indicadores sociais e socioeconômicos são ferramentas essenciais para o monitoramento e a avaliação de políticas públicas, fornecendo dados quantitativos e qualitativos que permitem uma análise aprofundada dos fenômenos sociais. Os indicadores, em um contexto geral, são utilizados para medir a eficácia das intervenções governamentais em áreas como saúde, educação e saneamento (Sóglio, 2012).

No contexto da saúde e do saneamento, os indicadores como os QD026 que trata da “quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais” (SNISA, 2023).e QD027 que verifica a “quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 5/2017 do Ministério da Saúde” (SNISA, 2023), tratados no tópico 3.2, são particularmente valiosos, pois oferecem percepções sobre a qualidade da água e as condições sanitárias, fatores críticos para a prevenção de doenças. Além disso, permitem que os gestores identifiquem áreas carentes de infraestrutura adequada e desenvolvam estratégias direcionadas para melhorar o bem-estar da população. A correta interpretação e utilização desses indicadores são fundamentais para o progresso social e a promoção da saúde pública.

A organização dos dados em tópicos distintos facilita a compreensão das diferentes variáveis que influenciam a saúde pública e o ambiente. No primeiro tópico, ao focar em DTHA como Hepatite A e Leptospirose, a análise dos municípios de infecção e notificação permitiu identificar padrões de disseminação e áreas de risco. Já no segundo tópico, ao examinar os indicadores de qualidade de água e metodologias de captação para o tratamento deste recurso hídrico que caracterizam o espaço físico, foi possível entender como a configuração socioambiental dos municípios contribui para a emergência e propagação de doenças. O terceiro tópico, por sua vez, ofereceu uma visão integrada, conectando os dados dos dois primeiros

tópicos para analisar a interação entre os fatores humanos e ambientais e como eles se combinam para formar cenários específicos de saúde pública. Esta abordagem holística é essencial para desenvolver estratégias eficazes de prevenção e controle.

3.1 Indicadores de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar

Para o Ministério da Saúde (2023) as principais doenças de transmissão hídrica são as Hepatites A e E, Leptospirose, Cólera, Febre Tifoide, Amebíase, Dengue, Giardíase, Gastroenterite, Esquistossomose e Doenças Diarreicas Agudas. Essas doenças têm em comum a poluição dos recursos hídricos e alimentos contaminados contando como fator ambiental e espacial para propagação das DTHAs.

3.1.1 Dados Indicadores de Hepatite A

Das várias doenças que são relacionadas a água, assim como suas várias formas de proliferação e contágio, a Hepatite A se classifica como uma doença infecciosa, inclusa dentro da classificação etiológica pelo ministério da saúde como hepatite viral. Assim sendo uma das Doenças de Transmissão Hídrica, o Ministério da Saúde (2024, p.1) define a Hepatite A como

Uma infecção causada pelo vírus A (HAV) da hepatite, também conhecida como “hepatite infecciosa”. Na maioria dos casos, a hepatite A é uma doença de caráter benigno, contudo o curso sintomático e a letalidade aumentam com a idade. (...) A transmissão da hepatite A é fecal-oral (contato de fezes com a boca). A doença tem grande relação com alimentos ou água inseguros, baixos níveis de saneamento básico e de higiene pessoal (OMS, 2019). Outras formas de transmissão são o contato pessoal próximo (intradomiciliares, pessoas em situação de rua ou entre crianças em creches), contato sexual (especialmente em homens que fazem sexo com homens - HSH).

A Hepatite A é uma doença infecciosa aguda do fígado causada pelo vírus da hepatite A (HAV). O período de incubação do vírus, o qual é o tempo entre a exposição ao vírus e o aparecimento dos sintomas, varia de 15 a 50 dias, com uma média de 30 dias. Os sintomas podem incluir fadiga, mal-estar, febre, dores musculares, seguidos

de sintomas gastrointestinais como náuseas, vômitos, dor abdominal, constipação ou diarreia. É importante notar que nem todas as pessoas infectadas apresentam sintomas; algumas podem ser assintomáticas, especialmente crianças. No entanto, mesmo sem sintomas, indivíduos infectados podem transmitir o vírus a outros, o que ressalta a importância da higiene pessoal e da vacinação como medidas preventivas. Não existe tratamento específico para a Hepatite A; o manejo clínico consiste principalmente em repouso e cuidados de suporte para aliviar os sintomas (OMS, 2023). Ainda conforme a OMS (2023) os principais fatores de riscos de infecção são relacionados a água, destacando a importância do saneamento básico para prevenção das doenças

É importante destacar o trabalho de tese de Farias (2014) que expõe de maneira lúdica os territórios das hepatites virais no Brasil, onde ele traz a discussão entre territórios, territorialidades e territorialização das hepatites virais em várias escalas, em especial no Acre, que dialoga sobre a Hepatite A no período de 2010 a 2014.

No estado do Acre, entre os anos de 2014 e 2023, observou-se uma incidência significativa de casos confirmados de Hepatite A, conforme dados do Sistema Único de Saúde (SUS), monitorados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN, 2023) vinculados ao Ministério da Saúde (2024). A análise desses dados é crucial para entender a dinâmica de transmissão da doença e para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle eficazes. Além disso, a vigilância epidemiológica contínua permite que as autoridades de saúde pública respondam rapidamente a qualquer aumento na taxa de incidência da doença. A colaboração entre os setores de saúde, infraestrutura e educação é vital para reduzir a vulnerabilidade a contaminação da Hepatite A e proteger a saúde da população.

O acompanhamento dos casos de Hepatite A no Acre, assim como em outras regiões, é um exemplo da importância da coleta e análise de dados de saúde. Isso não apenas ajuda a compreender a situação atual, mas também auxilia na previsão de tendências futuras e na preparação para possíveis desafios. A prevenção da Hepatite A é uma tarefa complexa que requer uma abordagem multifacetada, envolvendo diversas estratégias de saúde pública para alcançar resultados positivos a longo prazo.

Na tabela 3 abaixo é exposto o número de casos de Hepatite A nos anos de 2014 a 2023 nos municípios do estado do Acre, indicando os municípios onde esses casos foram registrados.

Tabela 3 - Casos confirmados de Hepatite A, nos municípios do Acre, nos anos de 2014 a 2023.

Município de notificação	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total da Somatória
ACRELÂNDIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ASSIS BRASIL	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
BRASILEIA	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	6
BUJARI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAPIXABA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CRUZEIRO DO SUL	-	13	5	1	2	-	-	-	-	-	21
EPITACIOLÂNDIA	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3
FEIJÓ	-	1	15	7	-	-	-	-	-	-	23
JORDÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
MÂNCIO LIMA	-	3		1	1	-	-	-	-	-	5
MANOEL URBANO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
MARECHAL THAUMATURGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PLÁCIDO DE CASTRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PORTO ACRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PORTO WALTER	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
RIO BRANCO	-	75	26	3	6	-	2	-	-	-	112
RODRIGUES ALVES	-	1	4	4	2	3	2	-	-	-	16
SANTA ROSA DO PURUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SENADOR GUIOMARD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SENA MADUREIRA	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6
TARAUACÁ	-	-	-	21	1	-	-	-	-	-	22
XAPURI	-	-	-		1	-	-	-	-	-	1
Total	0	96	61	38	13	9	4	0	0	0	221

Fonte: Dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023) e elaborado pela autora.

É possível observar na tabela 3 que no ano de 2014 não houve casos da doença no estado, já em 2015, ano sucessor, foi o ano com maior quantidade de casos

confirmados, é importante pontuar que 2015 foi o ano que historicamente obteve uma das maiores enchentes, tendo em vista que nos períodos de enchentes os casos de Hepatite A e outras DTHAs aumentam consideravelmente como aponta a pesquisa de (Farias *et al.*, 2018), já registrada no estado do Acre, sendo Rio Branco o mais afetado contando 75,12% dos casos confirmados de Hepatite A.

A tabela 2, localizada no capítulo 2, detalha o tempo de sobrevivência e a dosagem infectante na água etiológicamente pelo vírus da Hepatite A, o que oferece uma visão clara da manifestação da doença ao longo do tempo especificado. Esses dados são essenciais para identificar padrões de surtos e para avaliar o impacto das medidas de saúde pública implementadas.

Em comparação com outras enfermidades transmitidas pela água, como a leptospirose, a Hepatite A registrou um número reduzido de casos ao longo do período analisado. Notadamente, os picos de casos confirmados da Hepatite A coincidiram com os anos em que ocorreram grandes inundações e enchentes, sugerindo uma correlação entre eventos extremos de enchentes e o aumento de casos.

Essa tendência foi particularmente evidente em municípios com infraestrutura urbana deficitária, onde as condições socioambientais favorecem a propagação da doença. Além disso, observou-se que áreas com densidades populacionais elevadas apresentaram uma dinâmica de interação com a doença mais intensa, refletindo a influência da concentração humana na disseminação do vírus.

Curiosamente, os municípios que tiveram a maior quantidade de casos reportaram-nos em um intervalo de seis anos, sem registrar novos casos confirmados após esse período. Essa observação pode indicar a eficácia das medidas de prevenção e controle adotadas, ou uma possível subnotificação subsequente. A análise desses padrões é crucial para entender a dinâmica da Hepatite A e para implementar estratégias efetivas de saúde pública que possam mitigar os riscos associados a futuros surtos.

Um aspecto relevante a ser ressaltado é que, durante o intervalo de 2020 a 2022, não foram registrados casos, coincidindo com o período em que a pandemia de COVID-19 se alastrou globalmente. Esse fenômeno pode ter influenciado a ausência de registros, considerando as diversas mudanças sociais e sanitárias implementadas. Ademais, a precisão da análise pode ser comprometida pela subnotificação ou pelos

casos que foram desconsiderados durante o processo de investigação e diagnóstico das doenças, o que representa um desafio significativo para a obtenção de dados fidedignos.

3.1.2 Dados Indicadores de Leptospirose

A Leptospirose é uma DTHA cujo agente etiológico é a bactéria leptospira. O Ministério da Saúde (2024, p.1) define que

A leptospirose é uma doença infecciosa febril aguda que é transmitida a partir da exposição direta ou indireta à urina de animais (principalmente ratos) infectados pela bactéria *Leptospira*; sua penetração ocorre a partir da pele com lesões, pele íntegra imersa por longos períodos em água contaminada ou por meio de mucosas. O período de incubação, ou seja, intervalo de tempo entre a transmissão da infecção até o início das manifestações dos sinais e sintomas, pode variar de 1 a 30 dias e normalmente ocorre entre 7 a 14 dias após a exposição a situações de risco.

A leptospirose é uma doença infecciosa aguda, causada pela bactéria *Leptospira*, que pode ser transmitida ao ser humano pela exposição direta ou indireta à urina de animais infectados, especialmente roedores. A penetração da bactéria no organismo humano pode ocorrer por meio de pele com lesões, pele íntegra imersa por longos períodos em água contaminada, ou por meio das mucosas. O período de incubação varia de 1 a 30 dias, sendo mais comum entre 7 e 14 dias após a exposição a situações de risco. A letalidade da doença pode chegar a 40% nos casos mais graves, e sua incidência é mais elevada em áreas com infraestrutura sanitária precária e alta infestação de roedores. Os eventos extremos como as enchentes e inundações aumentam o risco de surtos ao facilitar a disseminação e a persistência da bactéria no ambiente (Ministério da Saúde, 2024).

O diagnóstico específico da leptospirose é feito a partir da coleta de sangue, onde se verifica a presença de anticorpos para leptospirose ou a presença da bactéria. O método laboratorial de escolha depende da fase evolutiva em que se encontra o paciente. Na fase precoce, são utilizados exames diretos como cultura e detecção do DNA pela reação em cadeia da polimerase (PCR), enquanto na fase tardia, são utilizados exames indiretos como ELISA-IgM e micro aglutinação (MAT). Estes exames devem ser realizados pelos Laboratórios Centrais de Saúde Pública

(LACENs), pertencentes à Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. Além disso, exames inespecíficos como hemograma e bioquímica podem auxiliar no diagnóstico (Ministério da Saúde, 2024).

Nas tabelas 4 e 5 abaixo, é demonstrado como a Leptospirose se manifestou nesse recorte temporal, com dados obtidos através do banco de dados do SUS (Sistema Único de Saúde), monitorados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação, vinculados ao Ministério da Saúde.

Tabela 4 - Casos confirmados de Leptospirose nos municípios do Acre, no período de 2014 a 2022

Município Infecção	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
ACRELÂNDIA	3	5	3	4	-	1	3	-	1	20
ASSIS BRASIL	2	2	-	-	-	-	3	-	1	8
BRASILEIA	5	6	-	3	-	3	1	-	1	19
BUJARI	18	7	2	7	2	3	-	1	-	40
CAPIXABA	7	4	4	3	2	-	-	-	-	20
CRUZEIRO DO SUL	218	85	36	71	19	67	57	58	29	640
EPITACIOLÂNDIA	2	-	-	-	-	-	-	-	2	4
FEIJÓ	15	8	6	6	3	2	5	2	3	50
JORDÃO	2	-	-	-	-	2	-	-	-	4
MÂNCIO LIMA	1	-	1	3	1	12	4	7	4	33
MANOEL URBANO	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
MARECHAL THAUMATURGO	1	-	-	1	-	3	1	6	4	16
PLÁCIDO DE CASTRO	10	5	3	1	1	-	-	-	-	20
PORTO ACRE	53	31	3	3	2	1	3	1	-	97
PORTO WALTER	1	-	-	1	5	1	2	3	1	14
RIO BRANCO	810	751	116	101	95	101	51	38	30	2093
RODRIGUES ALVES	2	6	1	1	2	1	-	2	2	17
SANTA ROSA DO PURUS	-	-	1	2	-	-	-	-	1	4
SENADOR GUIOMARD	13	8	2	3	5	-	-	1	-	32
SENA MADUREIRA	14	6	3	3	3	1	1	2	-	33
TARAUACÁ	10	3	-	1	7	10	2	4	1	38
XAPURI	3	11	1	1	1	1	-	-	-	18
Total	1196	947	184	221	161	214	142	133	82	3280

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN.

Na tabela 4 acima apresenta os dados em valor absoluto dos casos confirmados da doença da Leptospirose identificadas pelas redes de saúde existentes

no estado, é visto que alguns municípios que não pertencem ao Estado do Acre foram onde houve infecções pela leptospirose, porém a contabilização desses casos se dera em território Acreano, computando seus dados nos municípios de notificação gerando então a tabela 5 a seguir.

Tabela 5 - Casos confirmados de Leptospirose nos municípios de notificação entre os anos de 2014 e 2022.

Município de notificação	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
ACRELÂNDIA	1	1	-	2	-	1	2	-	1	8
ASSIS BRASIL	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
BRASILEIA	2	5	-	3	-	3	-	-	1	14
BUJARI	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
CAPIXABA	4	-	1	-	1	-	-	-	-	6
CRUZEIRO DO SUL	220	89	38	73	25	83	64	73	37	702
FEIJÓ	10	4	4	6	-	2	5	2	1	34
JORDÃO	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
MÂNCIO LIMA	-	-	-	1	-	4	2	2	2	11
MARECHAL THAUMATURGO	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
PLÁCIDO DE CASTRO	1	1	-	1	-	-	1	-	-	4
PORTO ACRE	11	3	-	-	-	-	-	-	-	14
PORTO WALTER	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
RIO BRANCO	936	823	140	133	122	112	65	48	36	2415
RODRIGUES ALVES	-	4	-	-	-	-	-	1	1	6
SANTA ROSA DO PURUS	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
SENA MADUREIRA	6	4	1	-	3	1	1	1	-	17
TARAUACÁ	4	-	-	1	6	7	1	2	-	21
XAPURI	-	13	-	1	1	-	1	2	1	19
Total	1196	947	184	221	161	214	142	133	82	3280

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN.

A análise dos dados apresentados na tabela 5 revela uma concentração significativa de casos de Leptospirose na capital do Acre, Rio Branco, representando mais de dois terços dos casos confirmados na tabela referida, enquanto Cruzeiro do Sul representa aproximadamente 21,4% dos casos. O ano de 2014 registrou o maior índice de notificações para a doença, com um percentual de 28,53% em relação ao total de casos em todos os municípios onde Rio Branco e Cruzeiro do Sul registraram os maiores valores de casos confirmados no período analisado. No entanto, em 2015,

observou-se uma redução de 3,44% nos casos notificados em Rio Branco, indicando uma variação na incidência da doença.

A distribuição geográfica da Leptospirose no Acre variou ao longo dos anos analisados, com os municípios de Rio Branco e Cruzeiro do Sul apresentando a maior incidência em 2019, enquanto em 2020, Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Feijó foram os mais afetados. Em contrapartida, alguns municípios não apresentam dados de casos confirmados da doença, essas flutuações podem ser atribuídas a diversos fatores ambientais e socioeconômicos, incluindo o isolamento geográfico de certos municípios como Jordão, Santa Rosa do Purus e Marechal Thaumaturgo, que dependem exclusivamente de transporte hidroviário e aéreo, e a presença de comunidades indígenas, ribeirinhas e rurais que, por sua vez, não possuem estrutura de atendimento além dos serviços de urgência e emergência e encaminham os pacientes para Cruzeiro do Sul ou Rio Branco na maioria dos casos (Lima, 2021).

As condições de acesso limitado e a utilização de fontes de água não tratadas, como poços e corpos d'água superficiais, são fatores de risco conhecidos para a transmissão da Leptospirose, uma doença zoonótica causada pela bactéria *Leptospira*, indicada na figura 6. A bactéria é frequentemente encontrada na urina de animais infectados, especialmente roedores, e pode contaminar água e solo. Humanos podem ser infectados através do contato direto com essas fontes contaminadas, particularmente em áreas onde as medidas de saneamento básico e tratamento de água são inadequadas.

A prevenção da Leptospirose, assim como da Hepatite A, em regiões de com valores expressivos de casos requer uma abordagem multidisciplinar, incluindo a melhoria das infraestruturas de saneamento e água, campanhas de educação pública sobre os riscos associados à doença e estratégias de controle de vetores, em especial nas áreas de planícies de inundação ou em áreas suscetíveis as enchentes e inundações. Além disso, é crucial o monitoramento contínuo dos padrões de incidência da doença para permitir respostas rápidas e eficazes a surtos e para informar políticas de saúde pública direcionadas. A colaboração entre autoridades de saúde, comunidades locais e organizações não governamentais é essencial para mitigar o impacto da Leptospirose e proteger as populações vulneráveis nessas regiões dos surtos.

3.2 Características das bacias de contribuição para o sistema de tratamento e abastecimento de água, um fator importante para o saneamento

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNISA) desempenha um papel crucial na gestão e monitoramento do saneamento básico no Brasil. Ele serve como um repositório centralizado para dados coletados de prestadores de serviços em todo o país, abrangendo aspectos essenciais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. A importância do SNISA é amplificada pela Lei de Saneamento Básico n.º 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o setor e foi fortalecida pelo Novo Marco Legal do Saneamento, Lei n.º 14.026/2020. Essas leis garantem que os dados coletados sejam utilizados para melhorar a eficiência dos serviços, promover a transparência e permitir que o governo e as entidades reguladoras façam avaliações mais precisas das necessidades e progressos do setor. O SNISA também facilita a formulação de políticas públicas baseadas em evidências, o planejamento de investimentos e a definição de prioridades para ações de melhoria e expansão dos serviços de saneamento.

A atualização da legislação com o Novo Marco Legal trouxe mudanças significativas, como a promoção da competitividade e a sustentabilidade econômica, incentivando a participação do setor privado e a adoção de modelos de parcerias público-privadas. Além disso, estabeleceu metas ambiciosas para a universalização dos serviços de saneamento até 2033, o que representa um desafio considerável, dada a complexidade e a diversidade geográfica do Brasil.

O SNISA é uma ferramenta dinâmica que evolui com o tempo, refletindo as mudanças no setor e as necessidades da população. A plataforma permite que os dados históricos sejam analisados para identificar tendências, avaliar o impacto de políticas anteriores e ajustar estratégias futuras. Isso é essencial para garantir que o Brasil continue avançando em direção aos objetivos de desenvolvimento sustentável e à garantia de direitos básicos de saúde e bem-estar para toda a sua população.

A figura 7 ilustra o progresso alcançado ao longo dos anos e destaca a importância de sistemas de informação robustos e confiáveis. O histórico evolutivo do SNISA reflete o compromisso contínuo do Brasil com a melhoria do acesso ao

saneamento básico, um serviço essencial para a saúde pública e o bem-estar da população.

Figura 7 - Evolução Histórica do SNISA.



Fonte: Ministério das Cidades (2024).

As coletas do SNISA são realizadas anualmente, o que nos permite analisar as mudanças do sistema de saneamento através do panorama histórico, neste caso dos sistemas do estado do Acre, e encontrar possíveis deficiências do sistema que corroboram de forma direta e indireta como um vetor para a interação do processo saúde-doença.

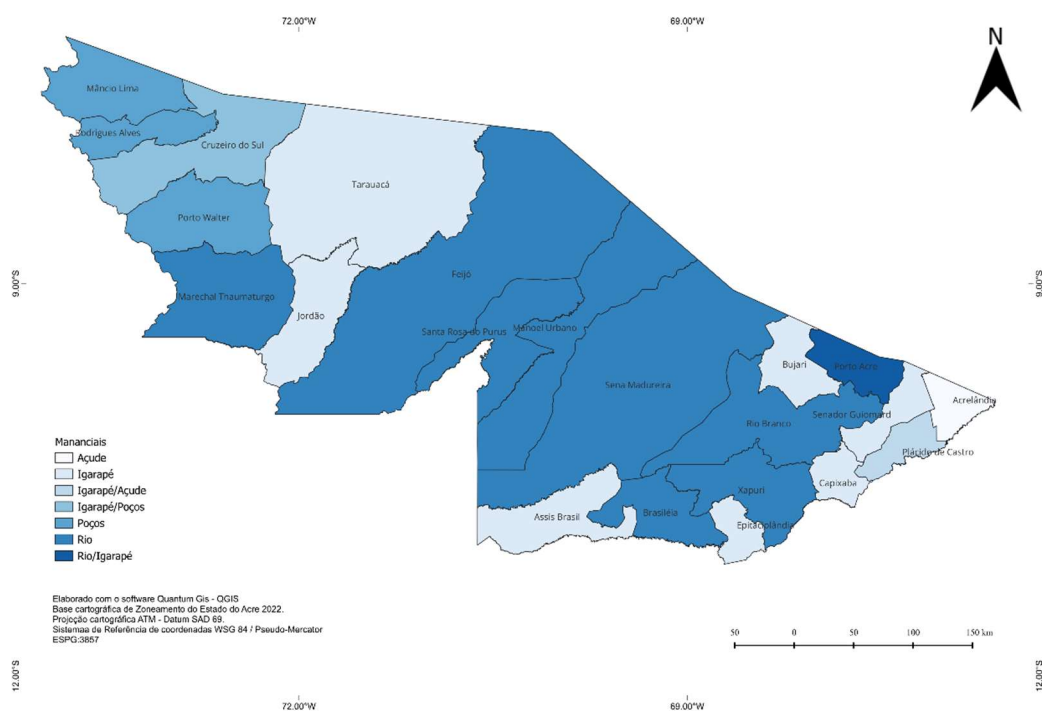
A água é um recurso vital, mas raramente se encontra pura na natureza devido à presença de substâncias dissolvidas e partículas em suspensão. Para torná-la segura para o consumo humano, é essencial submetê-la a processos de tratamento que variam conforme a qualidade da água bruta e o manancial de onde é proveniente. Esses processos podem incluir a coagulação, que agrega partículas menores em maiores para facilitar a remoção; a floculação, que utiliza substâncias químicas para formar flocos com as impurezas; a sedimentação, onde os flocos se assentam no fundo do tanque devido à gravidade; a filtração, que remove partículas menores que não se assentaram; e a desinfecção, que elimina organismos patogênicos (Richter, 2009; Bernardo; Dantas; Voltan, 2017).

Além disso, pode ser necessário ajustar o pH da água e remover substâncias específicas, como metais pesados ou compostos orgânicos voláteis, por meio de métodos como a adsorção em carvão ativado, troca iônica ou osmose reversa. A

qualidade da água tratada é rigorosamente monitorada para garantir que atenda aos padrões estabelecidos por órgãos reguladores, que consideram parâmetros como turbidez, cor, sabor, odor e a presença de contaminantes específicos (Richter, 2009; Ministério da Saúde, 2021).

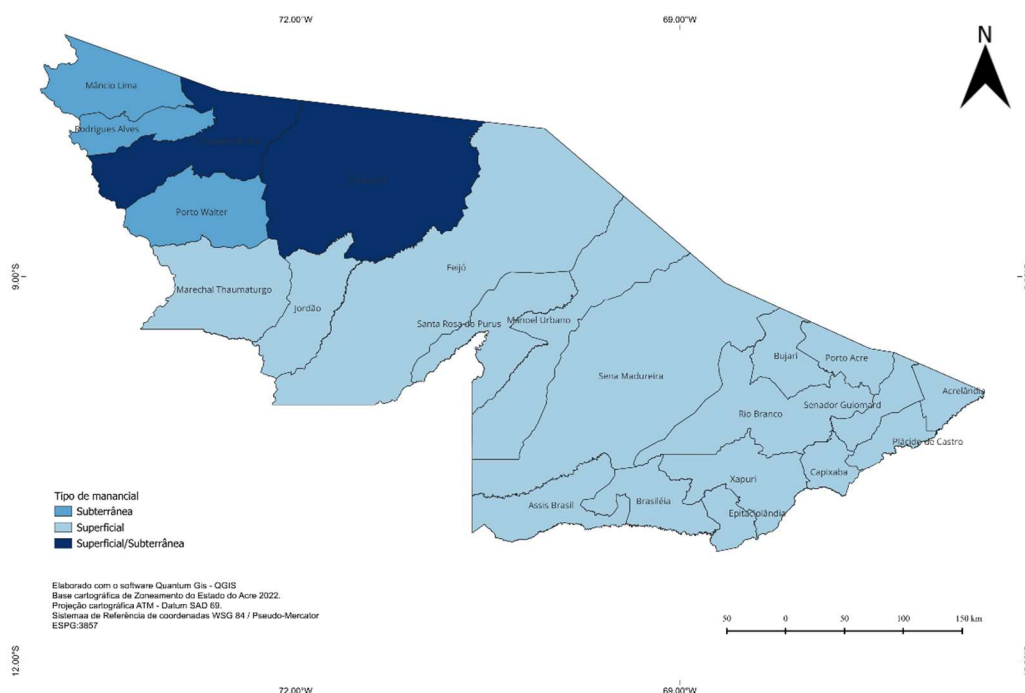
O tratamento adequado da água não só protege a saúde humana, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental, reduzindo a liberação de poluentes nos ecossistemas aquáticos. A conscientização sobre o uso responsável da água e o investimento em tecnologias de tratamento são fundamentais para assegurar que as gerações futuras também possam desfrutar desse recurso essencial. Richter (2009) destaca a importância de considerar a origem da água bruta no processo de tratamento, uma vez que diferentes mananciais podem conter diferentes tipos e níveis de impurezas. No mapa 2, é demonstrado os principais mananciais de captação de água, distribuídas a ser tratadas e distribuídas para a população urbana, o mapa não leva em conta as coletas de água individuais sejam de maneira superficial ou subterrânea. No Mapa 3 é classificada os mananciais demonstrados no Mapa 2, sendo essa classificação feita em Superficial ou Subterrânea.

Mapa 2 – Mananciais de captação dos recursos hídricos



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados levantados em campo e fornecidos pelas autarquias responsáveis pela distribuição de água tratada.

Mapa 3 – Disponibilidade dos recursos hídricos



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados levantados em campo e fornecidos pelas autarquias responsáveis pela distribuição de água tratada.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2024) os mananciais de captação de água para abastecimento são fontes de água doce superficial ou subterrânea utilizada podem ser utilizadas com diversas finalidades como para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais para que os recursos hídricos sejam preservados, pois a baixa qualidade da água implica na exposição da população consumidora as doenças de transmissão hídrica.

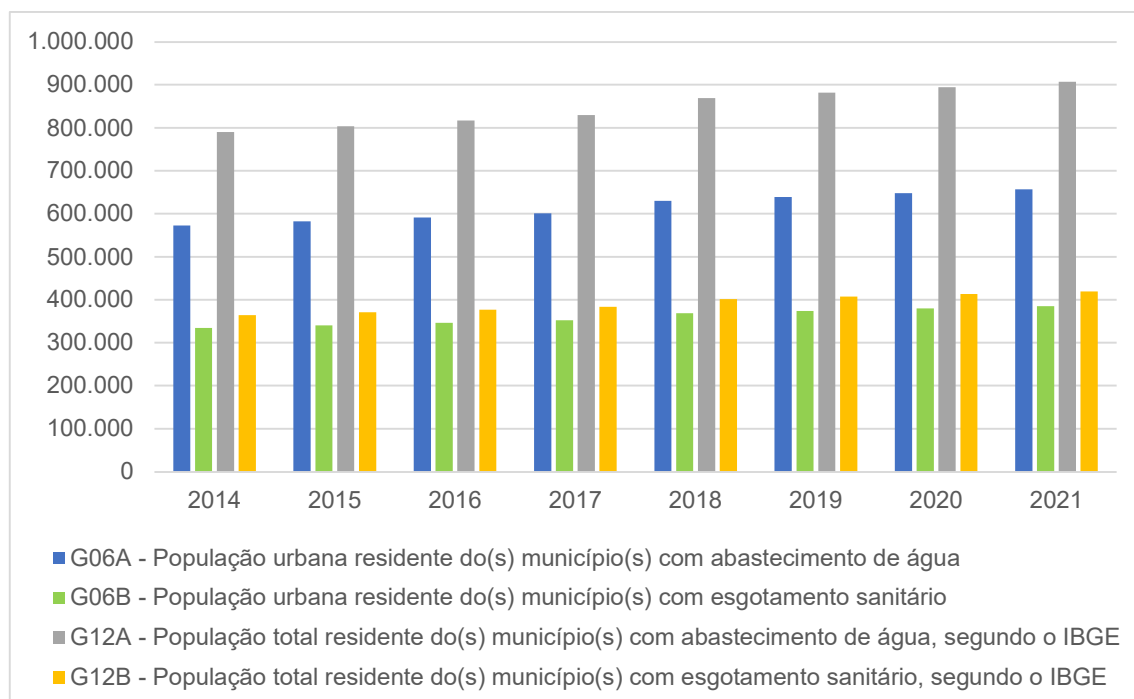
A partir da análise dos mapas 2 e 3 é possível chegar ao entendimento de que a maior fonte de captação de água bruta para consumo é retirada de rios e igarapés, e em alguns municípios, apesar da abundância de recursos hídricos superficiais, o principal tipo de captação é realizado em poços, ou seja, águas subterrâneas, a escolha da captação é elementar para o método de captação a ser adotado pelo sistema de tratamento e distribuição de água pois “o manancial é o primeiro fator relacionado à quantidade e à qualidade da água em um serviço de abastecimento de água (Ministério da Saúde, p. 16, 2021).

Conforme os dados extraídos do Sistema Nacional de Informações do Saneamento no período selecionado, a distribuição do atendimento de água e esgoto era de responsabilidade integral do Estado. Atualmente o Estado do Acre por meio do Saneacre é responsável pelas informações dos 21 municípios do interior e seus sistemas, enquanto o município de Rio Branco por meio do SAERB é responsável por repassar os dados da capital para o SNISA.

Dos 22 municípios todos foram contemplados com a cobertura dos serviços de distribuição de água tratada e apenas 1 município obteve coleta para tratamento de esgoto, de forma parcial, ofertados pelo sistema da prestadora de serviços de saneamento.

No gráfico 1 é colocado um balanço comparativo entre os anos de 2014 e 2021 com base nos dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informação do Saneamento, onde constam apenas dados até 2022 não contemplando 2023 no dia da coleta de informações. É exposto os dados informados pelas prestadoras de serviço, através do código GO6 A e B, sendo A para Água e B para Esgoto, em contraponto dos dados divulgados pelo IBGE, no código G12 A e B.

Gráfico 1 - Atendimento de água e esgoto da população residente dos municípios do Estado do Acre.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informação do Saneamento (SNISA, 2023).

Na análise do gráfico 1 é notável que há um diferencial considerável entre os dados oficiais fornecidos pelas prestadoras de serviços e pelo Instituto Brasileiro de Geografia. Esta discrepância numérica ocorrer por conta da metodologia adotada pelas instituições no ato de coleta dos dados, o que impossibilita de obter uma acurácia na aferição dos indicadores de Saneamento se comparando os dois sistemas de informações, onde nos dados do IBGE (2023) são utilizados como método o levantamento censitário considerando somente parte do distrito de atendimento dos serviços. Enquanto que nas prestadoras de serviços é utilizado os dados de cadastro de serviço dos consumidores, dados esses que anualmente são repassados ao SNISA.

Os dados relacionados com o código G06A, que trata da população urbana residente que possui abastecimento de água cresceu, há alguns motivos que corroboram para esse crescimento, dentre eles as possíveis causas são: o crescimento populacional; o investimento na ampliação dos serviços de distribuição e abastecimento de água; as melhorias na infraestrutura dos municípios. Já nos dados relacionados aos serviços de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, G06B, denota-se que houve uma estagnação do atendimento em vista de os serviços de água que houve melhora quantitativa no abastecimento. Outro ponto importante a destacar é nos dados do SNISA (2023) e nos dados do IBGE (2023) ambos dizem que apenas Rio Branco possui coleta de esgoto.

A Portaria GM/MS 888/2021 do Ministério da Saúde (2021) estabelece os padrões de potabilidade da água, assim como os parâmetros qualitativos onde as prestadoras de serviço são responsáveis pela coleta e análise de amostras da água distribuída pelo sistema de abastecimento.

A presença de bactérias coliformes na água pode indicar a presença de organismos causadores de doenças. Desse modo, as bactérias coliformes (compreendendo mais de 30 espécies) são usadas como indicadores da qualidade da água (Richter, 2009, p. 278).

Richter (2009) elenca alguns fatores para que as bactérias coliformes sejam utilizadas como esse indicador de qualidade de água, as principais são: os coliformes estão sempre presentes quando o esgoto está presente na amostra, logo, estão

sempre ausentes quando o esgoto também está ausente. A presença de patogênicos podem estar e ser associadas à presença de coliformes. Assim como a sobrevivência das bactérias coliformes que conseguem ter mais tempo de sobrevivência na água do que todas as bactérias patogênicas. Por fim se torna mais fácil de ser usada como parâmetro pois sua análise é relativamente simples, rápida e eficiente. Bernardo, Dantas e Voltan (2017, p. 27) afirmam que

Os coliformes têm sido utilizados como indicadores de poluição recente de fezes e, eventualmente, de contaminação. Entretanto, a relação dos coliformes com os organismos patogênicos pode não existir, pois a presença destes supõe a necessidade de um portador na população contribuinte, enquanto que o número de coliformes totais ou *E. coli* depende da existência de um despejo orgânico, não estéril, estranho ao corpo receptor.

Para os autores mencionados acima a relação entre os indicadores de não potabilidade além de válida ao serem feitos de forma contínua e regular, a análise destes exames, se tornam ferramentas auxiliares para a interpretação de outras análises e indicadores, em especial no que se refere à poluição das águas, e possibilitam a adoção de medidas de controle para prevenir o desenvolvimento de organismos indesejáveis do ponto de vista do tratamento de água. No aspecto qualitativo e quantitativa das informações de abastecimento de água são fornecidas informações das análises de amostras analisadas para aferição de coliformes fecais, amostras analisadas para aferição de coliformes fecais com resultados que estão fora do padrão, é importante ressaltar que a medição pela presença dos coliformes na água não é a única forma de medir a poluição, existem outras variáveis que indicam com maior precisão os níveis de poluição da água.

A quantificação de amostras pelo Ministério da Saúde (2021) é um processo que envolve a análise estatística da população de um município para determinar o número adequado de amostras a serem coletadas, representadas pelo QD026 e QD027 no banco de dados do SNISA. Este método assegura que os dados coletados sejam representativos da qualidade da água consumida pela população. A coleta de amostras em vários pontos da cidade é crucial para identificar áreas com potenciais problemas de contaminação. No entanto, a falta de georreferenciamento desses dados pode dificultar a análise espacial e a identificação de padrões de contaminação, o que é essencial para a implementação de medidas corretivas eficazes.

Tabela 6 - QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas).

Município	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total por município
Acrelândia	2	4	1	1	6	7	8	0	4	33
Assis Brasil	2	2	0	4	4	0	4	1	5	22
Brasileia	4	1	0	3	4	2	6	3	1	24
Bujari	2	6	2	4	8	3	13	13	21	72
Capixaba	14	0	7	4	9	4	3	0	1	42
Cruzeiro do Sul	104	112	66	74	64	66	72	84	113	755
Epitaciolândia	3	0	1	2	1	1	0	0	1	9
Feijó	46	10	26	36	35	14	10	4	16	197
Jordão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mâncio Lima	44	42	36	40	22	39	29	47	17	316
Manoel Urbano	7	8	4	2	0	17	15	7	3	63
Marechal Thaumaturgo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plácido de Castro	3	0	2	6	6	14	9	3	9	52
Porto Acre	3	20	9	4	18	18	12	34	16	134
Porto Walter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Branco	107	65	168	83	114	204	78	55	57	931
Rodrigues Alves	37	23	30	52	48	15	11	42	54	312
Santa Rosa do Purus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senador Guimard	12	12	11	3	13	5	5	0	3	64
Sena Madureira	28	14	21	2	6	13	37	11	29	161
Tarauacá	71	25	36	56	11	31	46	31	71	378
Xapuri	1	1	5	3	1	0	4	17	2	34
Total Anual	490	345	425	379	370	453	362	352	423	-

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do SNISA, 2023.

A tabela 6, que menciona apenas a quantidade de amostras analisadas para a presença de coliformes totais com resultados fora do padrão entre 2014 e 2022, sugere uma abordagem quantitativa para o monitoramento da qualidade da água. No entanto, é importante que os dados sejam acompanhados de informações qualitativas que possam fornecer um contexto mais amplo sobre as condições de saúde pública. A presença de coliformes totais é um indicador de contaminação fecal e pode ser um sinal de alerta para a presença de patógenos que afetam a saúde humana.

Para melhorar a gestão da qualidade da água, seria benéfico para o Ministério da Saúde implementar um sistema de georreferenciamento para as amostras coletadas. Isso permitiria uma análise mais detalhada e geograficamente específica,

facilitando a identificação de fontes de contaminação e a priorização de intervenções. Além disso, a transparência e a disponibilidade pública desses dados e para os pesquisadores podem promover a colaboração e o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas de saúde pública relacionados à qualidade da água.

A ausência de dados em 4 dos 22 municípios, sendo estes Jordão, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Santa Rosa do Purus, conforme mencionado na tabela 6, pode ser atribuída a fatores logísticos e geográficos. Municípios isolados, sem acesso por malha rodoviária, dependem significativamente de transportes alternativos como hidrovias e transporte aéreo. Isso pode dificultar a coleta e o registro de dados consistentes.

Há a necessidade de ações alternativas que possam sanar essa deficiência de dados, dentre elas podem se destacar a construção de laboratórios com equipamentos para realização dos testes, tendo em vista que já é de obrigatoriedade da prestadora de serviços conforme expresso na portaria GM/MS 888 e no Novo Marco Legal do Saneamento, ou aquisição e distribuição, pela prestadora de serviços de kits de teste para análise dos itens essenciais.

Além disso, a infraestrutura limitada e a distância de centros urbanos maiores podem contribuir para a falta de integração desses municípios em sistemas de informação nacionais. Essas características ressaltam a importância de estratégias adaptadas para a coleta de dados em regiões remotas, garantindo que todas as áreas sejam representadas adequadamente em pesquisas e análises.

A análise dos dados sobre a qualidade da água nas tabelas 6 e 7 os municípios mencionados revela uma tendência interessante que correlaciona o volume de amostras aferidas com o tamanho da população das cidades. Rio Branco e Cruzeiro do Sul, sendo as cidades com maior população, apresentam naturalmente um número maior de amostras testadas conforme estabelece o Ministério da Saúde (2021) através da portaria 888/2021, o que é consistente com a necessidade de monitorar mais de perto a qualidade da água em áreas de alta densidade populacional.

Por outro lado, é notável que cidades menores como Rodrigues Alves e Mâncio Lima, apesar de terem menos amostras devido à sua menor população, mostram uma quantidade significativa de somatória acima da média, o que pode indicar uma concentração de contaminação ou uma variação na qualidade da água que merece

atenção especial. O fato de que o tratamento de água em Rodrigues Alves e Mâncio Lima é realizado exclusivamente por desinfecção simples pode ser um fator contribuinte para esses resultados. A desinfecção, embora seja um método eficaz de eliminar patógenos, pode não ser suficiente para tratar outros tipos de contaminantes que podem estar presentes na água durante o processo de distribuição da água tratada para a comunidade. Isso sugere a necessidade de uma avaliação mais aprofundada dos métodos de tratamento e distribuição de água nesses municípios.

Além disso, a distribuição desigual da água de qualidade, que estejam dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (2021), entre os municípios levanta questões sobre a equidade no acesso à água potável e segura. Enquanto algumas áreas podem ter sistemas de tratamento mais sofisticados e eficientes, outras dependem de métodos mais básicos que podem não garantir o mesmo nível de segurança hídrica. Isso pode ter implicações significativas para a saúde pública, especialmente em comunidades que já podem estar em desvantagem devido a outros fatores socioeconômicos.

Enquanto a tabela 6 fornece uma visão geral da frequência de amostras analisadas, é imperativo que o Ministério da Saúde e o SNISA considere a implementação de práticas de georreferenciamento e a divulgação de dados mais detalhados para uma avaliação mais completa e eficaz da qualidade da água e das medidas de saúde pública necessárias. A adoção de tais práticas não só melhora a precisão do monitoramento, mas também poderia fortalecer as ações de saúde pública e a confiança da população nos sistemas de fornecimento de água.

Na análise de coliformes totais das amostras de água a ser observada existem duas possibilidades de resultados sendo a primeira ausência e na segunda presença de coliformes totais, quando há presença de coliformes totais a amostra é considerada fora do padrão, portanto não se adequa aos padrões de potabilidade para consumo estabelecidos pela portaria vigente do Ministério da Saúde (2021).

A Tabela 7 mostra a porcentagem de amostras para coliformes totais que apresentaram resultados fora do padrão (QD027), em relação a quantidades de amostras analisadas no período entre 2014 e 2022 (QD026), dados estes expostos na tabela 7, onde podemos ter uma noção de como a qualidade da água distribuída na rede para a população melhorou ou decaiu com o passar dos anos.

Tabela 7 - Porcentagem de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão.

Município	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Acrelândia	1,52	2,34	0,42	0,62	4,32	4,17	5,63	0,00	2,84
Assis Brasil	1,69	1,52	0,00	2,67	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Brasiléia	1,49	0,22	0,00	0,57	0,72	2,74	1,43	0,81	0,26
Bujari	1,41	3,57	0,83	2,41	5,03	1,82	8,78	9,15	16,03
Capixaba	10,69	0,00	2,97	2,42	5,36	2,38	2,01	0,00	1,02
Cruzeiro do Sul	20,43	13,15	6,99	8,83	7,31	7,54	8,64	12,73	16,52
Epitaciolândia	1,13	0,00	0,34	0,51	0,18	0,68	0,00	0,00	0,38
Feijó	38,98	18,52	11,02	27,91	25,55	13,73	8,00	3,08	21,62
Jordão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mâncio Lima	9,57	15,67	8,80	15,56	18,18	18,22	8,95	24,23	12,88
Manoel Urbano	4,83	5,00	2,38	1,09	0,00	9,66	9,62	3,80	2,36
Marechal Thaumaturgo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plácido de Castro	2,19	0,00	0,57	1,96	1,72	4,27	4,41	0,91	3,88
Porto Acre	2,29	6,10	2,74	1,26	5,49	5,49	4,36	11,04	8,42
Porto Walter	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Branco	6,82	4,08	8,19	4,18	6,13	9,94	3,95	2,27	2,27
Rodrigues Alves	5,43	12,64	12,10	36,11	27,27	21,13	7,64	25,93	32,34
Santa Rosa do Purus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Senador Guimard	5,26	4,84	4,30	1,23	5,60	2,29	2,43	0,00	2,08
Sena Madureira	7,25	3,00	4,64	0,42	1,60	3,94	10,39	5,64	14,15
Tarauacá	26,69	19,84	7,29	19,65	8,46	13,19	12,67	9,09	32,42
Xapuri	0,45	0,36	2,36	0,80	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do SNIS, 2023.

A análise dos dados da tabela 7 indica que os municípios de Cruzeiro do Sul, Feijó, Mâncio Lima e Rodrigues Alves apresentam as maiores médias de taxas percentuais de amostras fora do padrão. Isso complementa os resultados observados na tabela 6 e nos mapas 2 e 3, que sugere uma correlação entre os métodos de captação de água e as taxas percentuais observadas, tendo em vista que há maior contribuição de recursos hídricos os sistemas subterrâneos, como é no caso de Mâncio Lima e Rodrigues. Enquanto Feijó e Cruzeiro do Sul utiliza um sistema híbrido de captação de água, contando com o sistema de captação superficial e subterrâneo simultaneamente, representados nos mapas 2 e 3. Essa diversidade nos sistemas de captação pode influenciar diretamente na qualidade e na disponibilidade de água para os residentes, o que é um fator crucial para o desenvolvimento sustentável e a saúde pública das regiões analisadas devido a diversidade de técnicas empregadas no tratamento das modalidades de captação utilizadas.

A comparação entre os diferentes sistemas e suas eficiências pode fornecer percepções valiosas para futuras melhorias na infraestrutura de abastecimento de água. Pois em alguns casos a contaminação da água ocorre na rede de distribuição de água, que por vezes estão próximas a locais que possuem córregos contaminados ou até mesmo com infraestrutura em situação precária, como é ilustrado na figura 8 a seguir.

Figura 8 - Condições sanitárias Rua Severiano Ramos, Centro de Tarauacá



Fonte: Autora (2023).

A exposição de esgoto a céu aberto nas áreas urbanas constitui uma grave ameaça à saúde pública, afetando diretamente a qualidade de vida nos municípios de Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Tarauacá. Esta situação é evidenciada pela figura 8, que ilustra a prevalência de córregos contaminados pela exposição ao esgoto, contribuindo para a proliferação de DTHA.

A análise dos dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNISA, 2023) revela uma lacuna significativa: a exclusão dos sistemas de tratamento alternativos de água e esgoto, amplamente adotados pelas comunidades que não são atendidas pelos serviços estatais, como é o caso dos municípios do interior do estado que não são contemplados com sistemas para coleta e tratamento de esgoto coletivo.

A ausência de registros, controle e fiscalização desses sistemas alternativos é preocupante, pois podem ser canais significativos para a disseminação de patógenos relacionados à água. Portanto, é imperativo que as políticas públicas de saneamento sejam revisadas e ampliadas para incluir e monitorar esses sistemas alternativos, garantindo assim uma abordagem mais holística e eficaz na prevenção de doenças de transmissão hídrica.

Além disso, é essencial que haja um investimento contínuo em infraestrutura de saneamento, educação para a saúde e programas de conscientização, visando uma melhoria substancial nas condições sanitárias e de saúde da população. A implementação de tais medidas requer uma colaboração intersetorial, envolvendo órgãos governamentais, organizações não governamentais e a sociedade civil, para criar um ambiente urbano mais seguro e saudável. Através de esforços conjuntos e uma governança efetiva, é possível mitigar os riscos associados ao saneamento inadequado e avançar significativamente na promoção da saúde pública no estado do Acre.

3.3 Indicadores de DTHAs x Indicadores de Saneamento

A relação entre saneamento e saúde é um tema crítico, especialmente em áreas com infraestrutura inadequada. No Acre, há deficiência no acesso a serviços de saneamento básico e essa situação pode contribuir para a prevalência de doenças como hepatite A e a leptospirose, que estão diretamente relacionadas às condições sanitárias.

A análise da interação espacial e temporal entre os indicadores de saneamento e a incidência dessas doenças é fundamental para entender as dinâmicas de saúde pública e desenvolver estratégias eficazes de prevenção e controle das doenças de transmissão hídrica e alimentar analisadas.

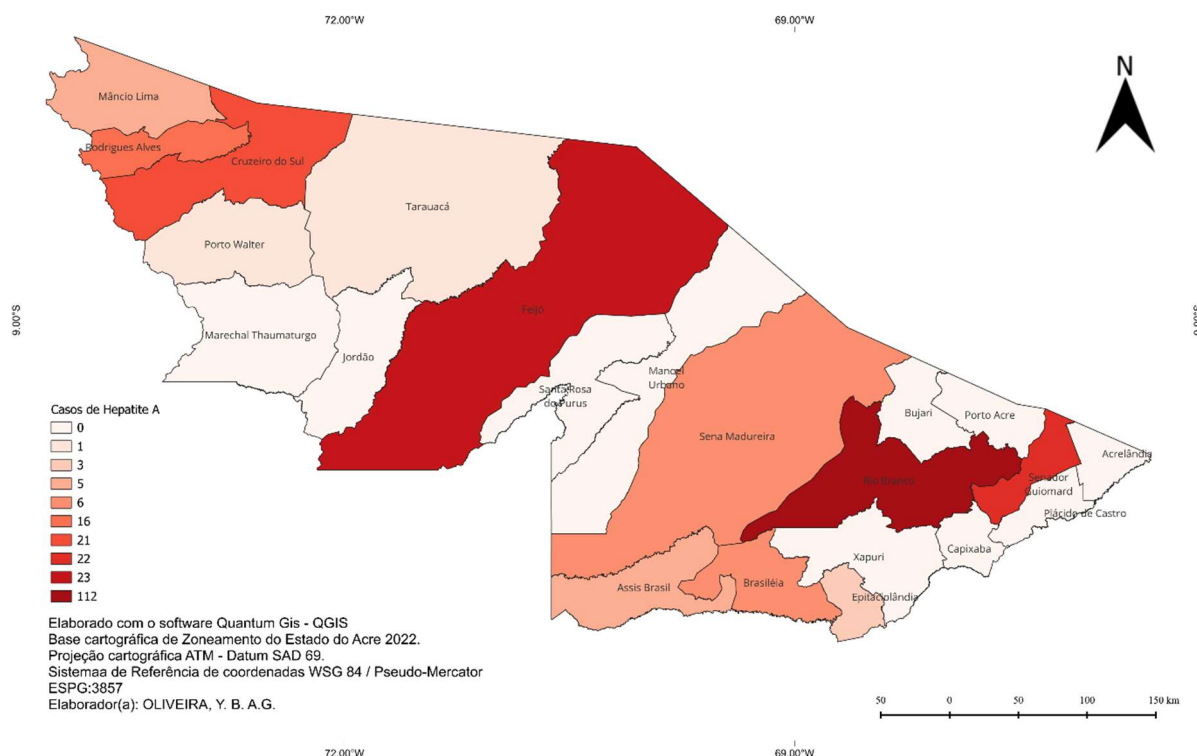
Portanto, neste tópico, analisaremos os dados relativos às doenças Hepatite A e Leptospirose, correlacionando-os com os indicadores de saneamento básico. Esta análise permitirá identificar possíveis relações entre a incidência dessas enfermidades e a qualidade da infraestrutura de saneamento nas áreas estudadas.

3.3.1 A Hepatite A e o Saneamento nos municípios do Acre

Como discutido na seção 3.1.1, o contato com água ou alimentos contaminados pelo vírus da Hepatite A é identificado como o principal meio de transmissão da doença. A análise espacial dos dados relativos aos casos confirmados de hepatite A é fundamental para compreender o processo de espacialização e a distribuição temporal da doença ao longo do estado do Acre. Considerando as dinâmicas socioambientais que contribuem para a situação apresentada, é importante analisar as variáveis potenciais que influenciam essa condição e suas interações, a fim de desenvolver estratégias eficazes de prevenção e controle.

O Mapa 4 apresenta uma categorização coroplética, elaborada com base na soma dos casos confirmados de hepatite A no período de 2014 a 2023. Esta técnica de mapeamento utiliza diferentes tonalidades de cores para representar as variações na quantidade de casos, proporcionando uma visualização clara e técnica da distribuição geográfica da doença ao longo dos anos especificados.

Mapa 4 - Casos Confirmados de Hepatite A no Estado do Acre no período de 2014 a 2020.



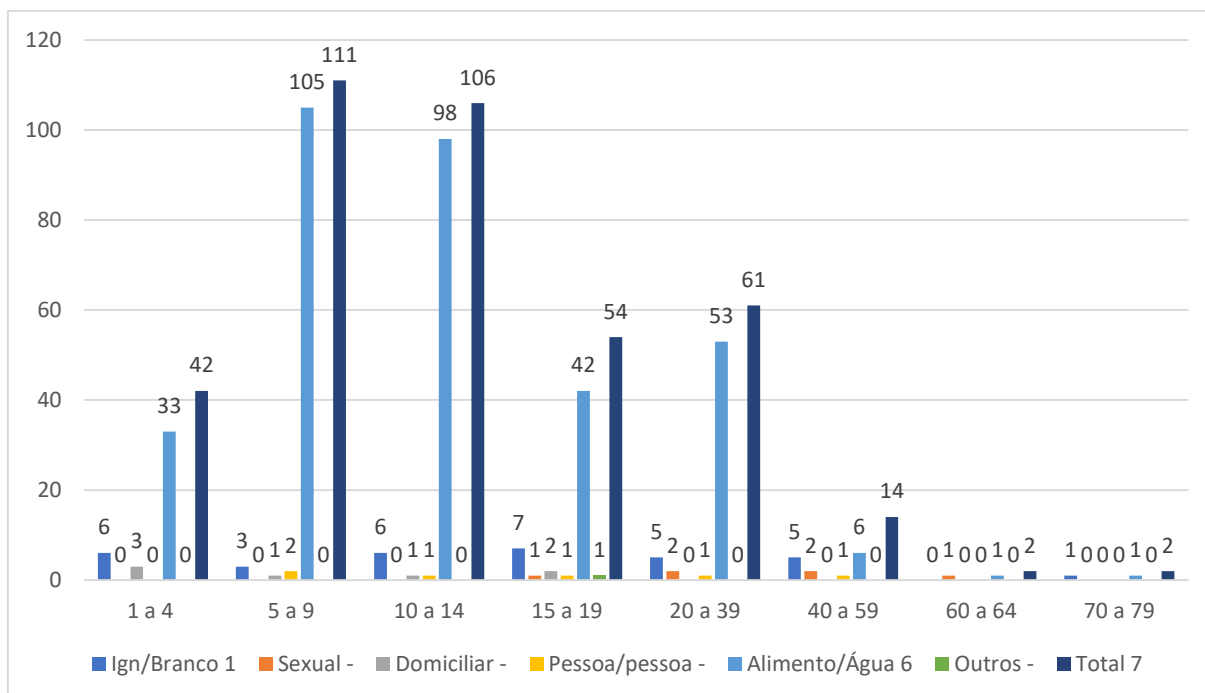
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

Na análise do Mapa 4 vemos que o município de Rio Branco se destaca de forma expressiva, enquanto Acrelândia, Bujari, Capixaba, Jordão, Marechal Thaumaturgo, Plácido de Castro, Porto Acre, e Xapuri se destacam com a menor representação dos casos, ao analisar apenas na ótica do mapa que foi feito a partir da somatória de casos confirmados no período selecionado não levando em conta as demandas populacionais dos municípios temos esse recorte representado no mapa 4.

Dos municípios analisados na tabela 3, do tópico 3.1, Rio Branco e Rodrigues foram os que tiveram maior ocorrência de casos, sendo Rodrigues Alves o único município que houve manifestação da doença em seis anos consecutivos, de 2015 a 2020, dos anos selecionados para análise.

No gráfico 2 abaixo mostra a manifestação da doença com a distribuição por faixa etária desses casos confirmados apresentados na tabela 3.

Gráfico 2 - Casos confirmados de Hepatite A nos anos de 2015 a 2020 por faixa etária em decorrência do modo de transmissão da doença



Fonte: Elaborado pelos autores com base dos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023).

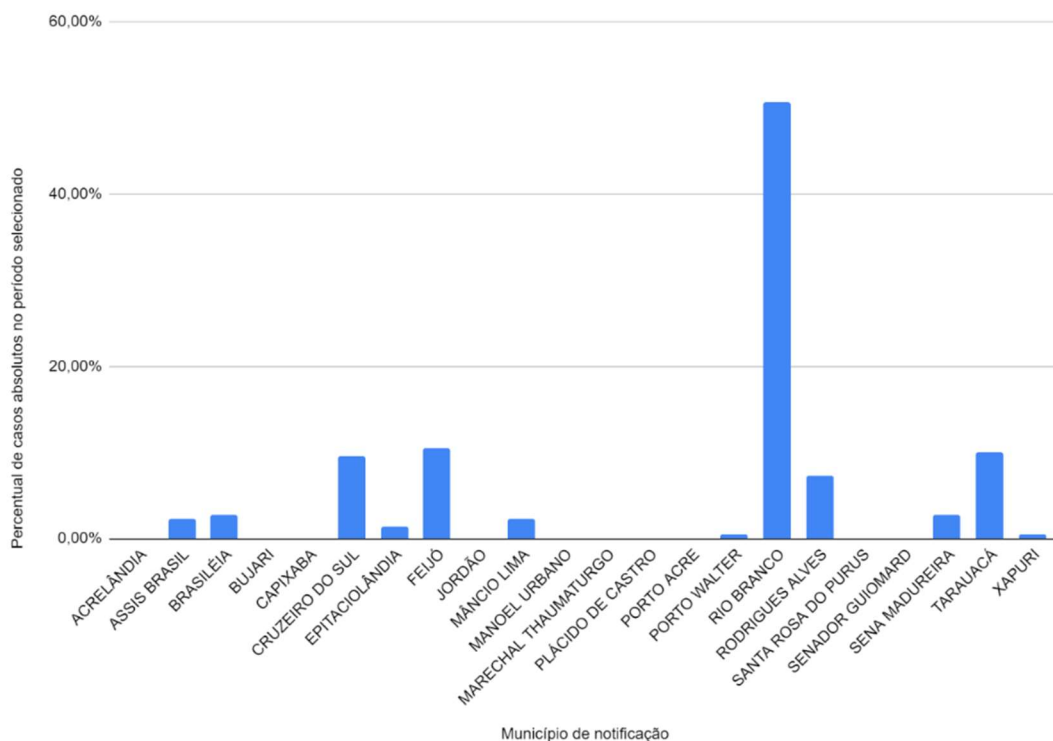
Conforme demonstrado no gráfico 2 as maiores quantidades de casos confirmados são manifestas nas pessoas que possuem a idade entre 5 e 14 anos, majoritariamente, crianças e adolescentes.

Já o terceiro maior valor quantitativo de manifestação de Hepatite A se manifestam em adultos que estão na faixa dos 20 aos 39 anos. Em contrapartida, nas faixas etárias que estão em extremo oposto, como os bebês e idosos, são manifestos em menor quantidade. Logo, as crianças e os adolescentes foram a população mais afetada com a incidência da Hepatite A.

O principal meio de transmissão da Hepatite em todas as faixas etárias é por meio da água e da alimentação, sendo mais vulnerável nas faixas entre 1 e 14 anos conforme é denotado no gráfico 2. Já o contágio através das relações sexuais possui incidência a partir da faixa dos 15 anos seguindo até as idades que compreendem a faixa adulta.

No gráfico 3, a seguir, vemos como a doença se manifesta nos municípios acreanos, já que a área das doenças está relacionada aos fenômenos dentro deles (Hartshorne, 1939) assim como as suas características socioespaciais.

Gráfico 3 - Percentual de casos entre os anos de 2014 e 2020



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN.

A análise dos dados apresentados no gráfico 3 revela uma situação preocupante em relação à Hepatite A em Rio Branco, com a cidade registrando a maior percentual de casos confirmados no estado. A concentração de casos em Rio Branco, que corresponde a cerca de metade do total estadual, em valor absoluto, sem levar em conta a taxa populacional, isso destaca a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre os fatores que contribuem para essa alta incidência. Em seguida se destacam os municípios de Cruzeiro do Sul, Feijó e Tarauacá, que coincidem com os espaços que possuem deficiência no atendimento ao serviço de saneamento conforme os dados apresentados na tabela 7.

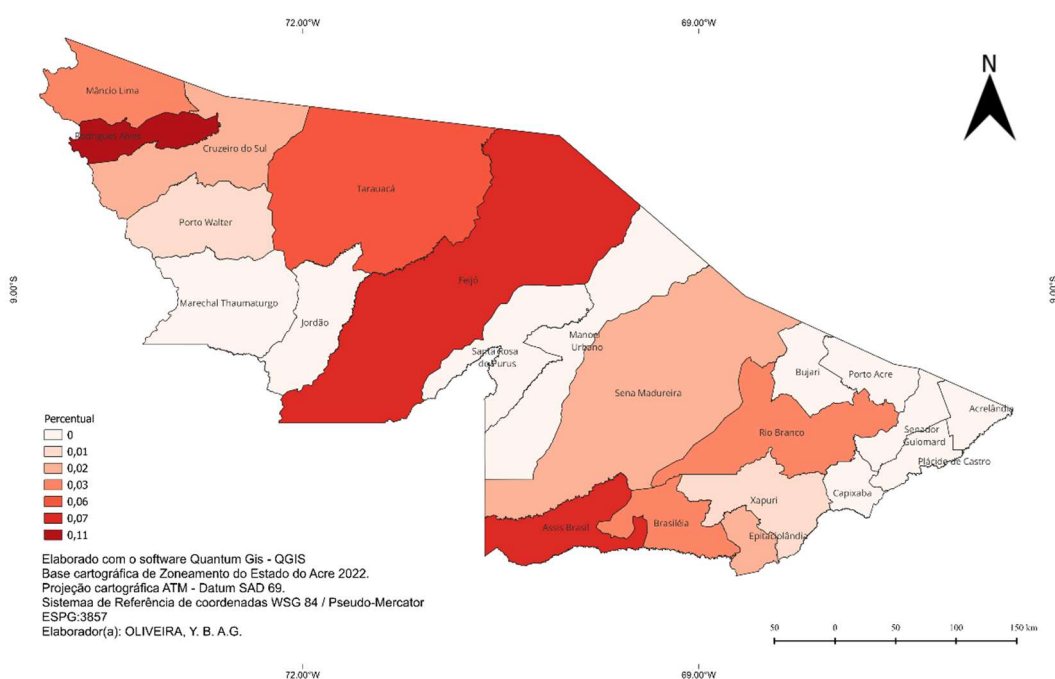
Ao analisar o percentual entre os anos de 2014 e 2022, levando em conta que não é possível ter o valor apurado referente aos anos de 2020 a 2022 por ser período pandêmico no Brasil, conforme os dados do IBGE (2024), os municípios de Assis Brasil, Feijó e Rodrigues Alves se destacam com maiores percentuais entre a população residente. Enquanto na tese elaborada por Farias (2018) os municípios que

mostraram maiores ocorrências foram Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Tarauacá, nos anos posteriores foram os de Rio Branco, Feijó, Cruzeiro do Sul e Tarauacá. O que indica que os municípios destacados pelo autor citado permaneceram como territórios e espaços para a hepatite A, enquanto é acrescido o município de Feijó.

Nos municípios que se destacam com a maior percentual de incidência da doença, exceto Rio Branco, possuem como fator socioambiental algumas características peculiares como comunidades de povos originários, comunidades ribeirinhas e as zonas rurais que, além de serem regiões onde o uso abundante de águas subterrâneas (poços) conforme demonstra o mapa 3 e de águas superficiais (rios, lagos e açudes) ilustrado no o mapa 2, possivelmente sem o devido tratamento, podem ser fatores que contribuem para o aumento de doenças de transmissão hídrica como demonstrado nas tabelas 7 e 8.

O Mapa 5 adota a técnica de mapa coroplético “que utilizam as variáveis visuais cor: valor, cor: saturação e cor: matiz, sendo saturação e matiz utilizadas de forma análoga à valor” (Sampaio, 2019, p.114) para representar a distribuição espacial da taxa de incidência de casos confirmados de Hepatite A.

Mapa 5 – Taxa de incidência de Hepatite A no Estado do Acre no período de 2014 a 2020.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

Ao analisar o mapa 5 é possível observar e inferir que Rodrigues Alves possui maior intensidade de coloração e em seguida Assis Brasil e Feijó, esses municípios possuem características socioculturais distintas, onde o contexto geográfico tem influência significativa nas interações socioespaciais às vezes indo além das fronteiras territoriais. Uma análise detalhada do mapa 5 revela que o município de Rodrigues Alves se destaca com uma intensidade de coloração mais acentuada, seguido por Assis Brasil e Feijó. Essa variação cromática indica que a espacialização das doenças é semelhante apesar das diferenças socioculturais marcantes entre esses municípios. De um lado temos Rodrigues Alves que o consumo de água ocorre pela simples desinfecção de outro lado temos Feijó e Assis Brasil que possuem sistema mais sofisticado para o tratamento de água para consumo e elas encontram na água e em alimentos o principal vetor de contaminação apesar dos seus contextos socioespaciais serem tão distintos.

As áreas com maiores percentuais utilizando os valores de somatória total da tabela 3 em relação a quantidade populacional, que são destacadas em vermelho, o que sugere uma maior intensidade ou frequência do fenômeno estudado, enquanto as áreas com menores percentuais são representadas em branco, indicando uma menor ocorrência.

O contexto geográfico de cada um exerce uma influência considerável nas interações socioespaciais, que frequentemente transcendem as fronteiras territoriais. Essa dinâmica complexa reflete a dinâmica de relações sociais e culturais que caracteriza a região, demonstrando como o espaço geográfico pode moldar e ser moldado pelas comunidades que nele habitam.

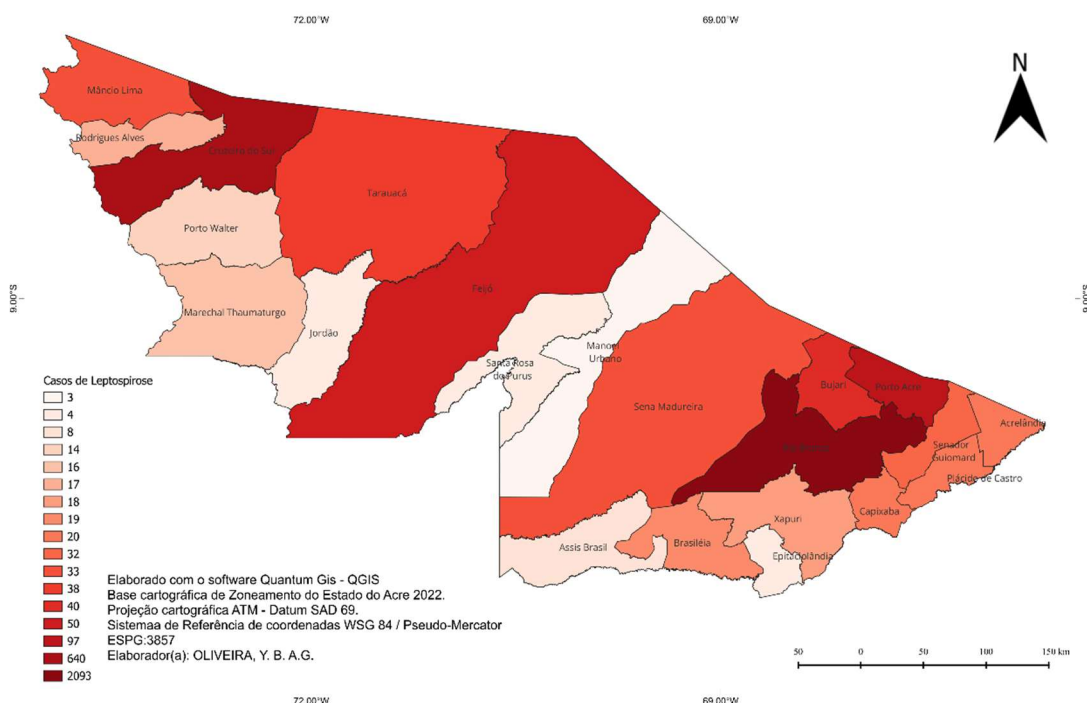
3.3.2 A Leptospirose e o Saneamento nos municípios do Acre

Conforme explorado no tópico 3.1.2, identifica-se que o principal vetor de transmissão da leptospirose é o contato direto da pele com água ou solo contaminados pela bactéria *Leptospira*. A análise de dados mês a mês dos casos confirmados de leptospirose é crucial para entender a sazonalidade e a distribuição temporal da

doença. Identificar padrões nos meses de maior ocorrência pode ajudar as autoridades de saúde pública a desenvolver estratégias de prevenção e controle mais eficazes. Além disso, considerar o mês do primeiro sintoma é importante para rastrear a fonte de infecção e entender melhor como a doença se espalha na população.

No mapa 6, produzido com os dados fornecidos pela tabela 4, mostra o acumulado de casos nos anos de 2014 a 2022 e fornece uma visão espacial da manifestação da doença no estado do Acre.

Mapa 6 - Casos confirmados de Leptospirose no Estado do Acre entre 2014 e 2022

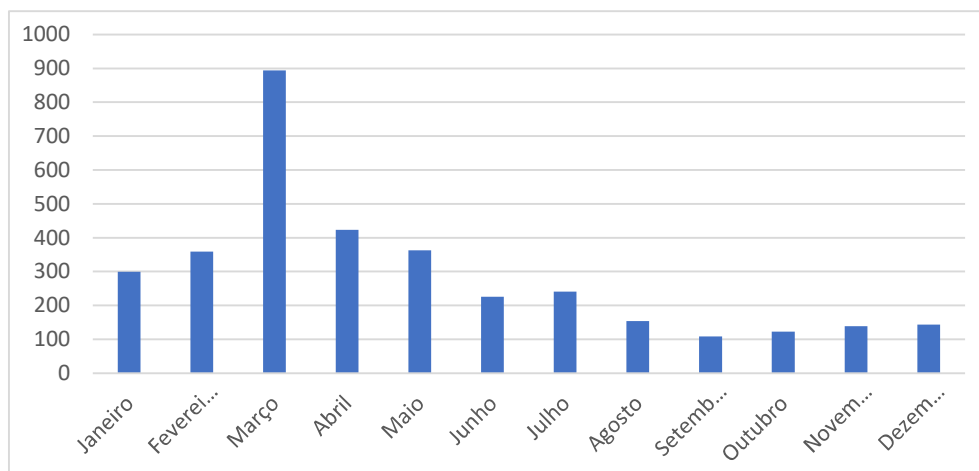


Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

Os municípios que expressivamente se destacam conforme ilustra o mapa 6 são Rio Branco, Cruzeiro do Sul, Porto Acre e Feijó, se comparado ao mapa 4 que trata dos casos de Hepatite A, há prevalência das doenças em maiores quantidades em Rio Branco e Feijó, que se destacam com cores mais intensas. O mesmo se aplica a Santa Rosa, Manoel Urbano e Jordão que apresentam as menores quantidades de casos, com as cores mais suaves presentes nos mapas analisados.

No gráfico 4 mostra o panorama mês a mês dos casos confirmados de leptospirose considerando o do primeiro sintoma das doenças.

Gráfico 4 - Casos confirmados de leptospirose por Mês 1º Sintoma(s).entre os anos de 2014 e 2023

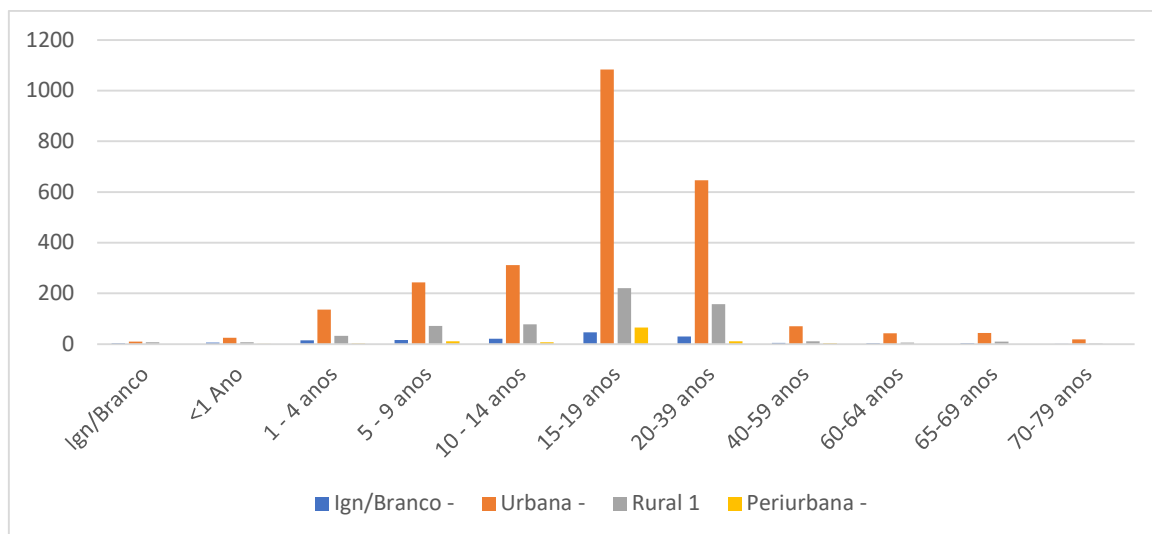


Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

Observa-se que os picos de ocorrência da doença coincidem com os meses de chuvas intensas, correspondentes aos meses de janeiro a maio. Esta correlação sugere que inundações e enchentes atuam como principais agentes de contaminação. Inferimos, portanto, que os espaços urbanos, sujeitos a dinâmicas socioambientais que favorecem tais eventos, emergem como áreas críticas para a propagação da leptospirose.

Ao levar em conta o crescimento urbano acelerado que apresenta desafios significativos, especialmente quando não está em sincronia com as necessidades sociais de habitação, infraestrutura e saneamento básico. A expansão das cidades muitas vezes ocorre sem o devido planejamento, resultando em uma defasagem entre a oferta de serviços essenciais e a demanda crescente por tais serviços. Durante os esses períodos endêmicos é mais nítido essas dinâmicas influenciam nos atores que envolve, o que pode levar a uma série de problemas, incluindo a insuficiência de moradias adequadas, a falta de acesso à água potável e a sistemas de esgoto, e a ineficiência na gestão de resíduos sólidos. Além disso, como escreve Santos (2021) o orçamento público frequentemente não consegue acompanhar o ritmo necessário para o desenvolvimento de infraestrutura adequada, o que agrava ainda mais a situação. Já que a maior ocorrência e incidência da leptospirose ocorrem em lugares urbanos reforçando essa perspectiva, conforme ilustrado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Casos confirmados por Faixa Etária e Características Local Inf. Área entre os anos de 2014 e 2023



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

A análise do gráfico 5 revela que a faixa etária mais afetada pela contaminação é a de 15 a 39 anos, correspondendo a mais da metade dos casos, com uma porcentagem aproximada de 53,73%. Esse dado é significativo quando comparado ao total acumulado de casos no período em questão. Tal informação destaca a vulnerabilidade desse grupo etário e a necessidade de estratégias direcionadas de prevenção e tratamento para essa população. É importante notar que esses números representam não apenas uma estatística, mas também o impacto na vida de indivíduos e comunidades como é possível observar nas tabelas 8 e 9, reforçando a importância de políticas públicas eficazes e de ações de conscientização sobre os riscos e medidas de proteção contra a contaminação voltadas para essas faixas etárias.

Tabela 8 - Casos confirmados por Evolução e Sexo.

Evolução	Masculino	Feminino	Total
Ign/Branco	39	16	55
Cura	2156	1239	3395
Óbito pelo agravo notificado	16	2	18
Óbito por outra causa	3	1	4
Total	2214	1258	3472

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

A análise espacial da leptospirose revela que os indivíduos do sexo masculino são desproporcionalmente afetados pela doença. Conforme indicado na Tabela 9, não apenas os casos confirmados são maiores entre os homens, aproximadamente 63,77%, mas também a progressão para óbito e a recuperação são significativamente notáveis nesse grupo. É importante considerar que, embora a evolução do caso para cura acompanhe proporcionalmente o número de casos, a alta porcentagem de casos em homens frente aos casos em mulheres requer uma investigação mais aprofundada sobre as causas subjacentes, que podem incluir exposição diferenciada aos vetores da doença ou atraso na busca por tratamento.

Tabela 9 - Casos confirmados por Municípios de Infecção e Características Locais Informação de Ambiente de Contaminação

Município Infecção	Ign/Branco	Domiciliar	Trabalho	Lazer	Outro	Total
Acrelândia	1	14	3	1	1	20
Assis Brasil	2	4	-	-	2	8
Brasileira	9	9	3	1	-	22
Bujari	7	25	4	-	5	41
Capixaba	3	11	5	-	1	20
Cruzeiro do Sul	160	496	15	1	8	680
Epitaciolândia	2	2	-	-	-	4
Feijó	2	38	6	9	4	59
Jordão	1	3	-	-	-	4
Mâncio Lima	21	12	3	-	2	38
Manoel Urbano	-	3	-	-	-	3
Marechal Thaumaturgo	8	24	2	-	1	35
Plácido de Castro	-	12	5	-	4	21
Porto Walter	6	9	-	-	-	15
Rio Branco	36	1633	295	14	200	2178
Rodrigues Alves	10	10	3	-	1	24
Santa Rosa do Purus	1	4	-	-	1	6
Senador Guiomard	4	18	11	-	1	34
Sena Madureira	18	11	2	-	4	35
Tarauacá	13	22	2	-	4	41
Xapuri	3	11	1	-	3	18
Porto Acre	22	64	15	-	3	104
IGNORADO OU EXTERIOR	51	3	2	1	2	59
Total	381	2439	377	27	248	3472

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

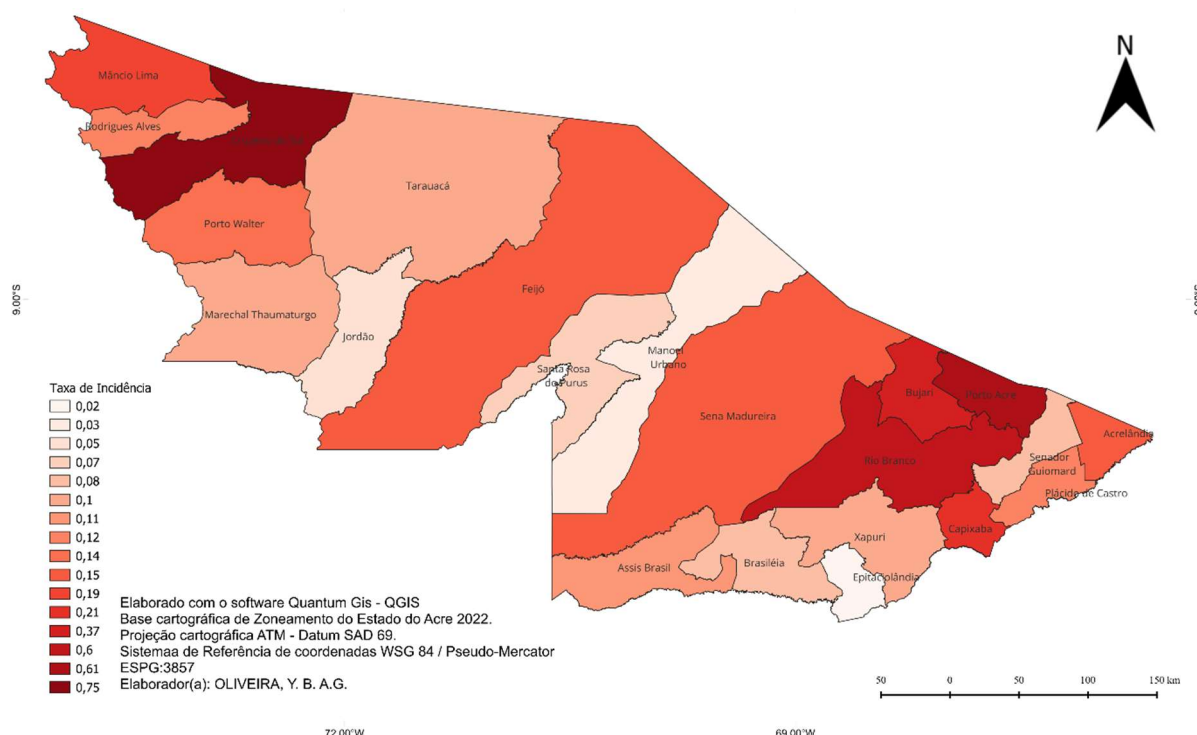
A análise espacial da leptospirose revela dados importantes sobre a dinâmica de transmissão dessa doença no município de Rio Branco. Conforme apresentado na Tabela 9, os casos confirmados em Rio Branco constituem um número expressivo e significativo, destacando-se como um indicador alarmante de saúde pública. Observa-se que o ambiente domiciliar emerge como o principal local de contaminação, não apenas em Rio Branco, mas também em outros municípios. Esta tendência aponta para a necessidade de intensificar as medidas de prevenção e controle dentro das residências, onde a interação com fatores de risco é mais frequente. Em segundo lugar, o ambiente de trabalho, como o caso dos bombeiros que atuam na linha de frente durante os períodos de enchentes e inundações, apresenta-se como uma área vulnerável à transmissão da leptospirose, exigindo políticas específicas para a proteção dos trabalhadores.

Curiosamente, os espaços de lazer contribuem com menos casos, o que pode refletir uma menor exposição a vetores ou uma maior conscientização sobre medidas preventivas nesses locais. A predominância do contágio no âmbito familiar e no trabalho sugere que as estratégias de promoção da saúde e prevenção da leptospirose devem ser direcionadas para esses ambientes, considerando-os como pontos críticos para a intervenção. Além disso, a tendência observada indica uma possível correlação entre fatores de risco ocupacionais ou comportamentais e a infecção por leptospirose, uma hipótese que merece uma investigação aprofundada.

A mobilidade humana intensifica a necessidade de sistemas de saúde robustos e adaptáveis, capazes de responder às demandas de uma população diversificada e em constante mudança.

No mapa 7 é analisado a taxa de incidência da doença no decorrer do espaço, sendo possível perceber as relações de espacialidade e incidência nos municípios acreanos.

Mapa 7 - Taxa de Incidência da Leptospirose no Estado do Acre entre os anos de 2014 e 2022



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2023)

Ao analisar o mapa 7 os municípios de Cruzeiro do Sul, Rio Branco e Porto Acre destacam-se expressivamente, onde as taxas de incidência ultrapassam 0,5 pontos. Mesmo levando em consideração a média populacional para o cálculo da taxa de incidência, Rio Branco e Cruzeiro do Sul apesar de possuírem maiores médias populacionais também possuem maiores taxas de incidência, em contrapartida Porto Acre é um dos municípios que possuem menores médias populacionais e possui o terceiro maior valor de taxa de incidência. Outro fator importante de se levar em conta é o fato de Rio Branco e Porto Acre compartilharem uma característica em comum: o Rio Acre como principal corpo hídrico. Onde possuem históricos de enchentes e inundações nos períodos chuvosos.

Bujari, por sua vez, possui um nível de taxa de incidência consideravelmente alto se comparado com os demais municípios de faixa similar, entre 0,25 e 0,50, onde maior parte dos que contraíram a doença estavam em contexto domiciliar. Enquanto os demais municípios possuem valor de taxa de incidência menor que 0,25, alguns como Epitaciolândia se aproximando a zero.

É imperativo avaliar esses fatores de risco com base nas características previamente mencionadas, especialmente considerando que os adultos e jovens do sexo masculino são os mais afetados. Esta informação é crucial para o desenvolvimento de programas de saúde pública que visem a redução da incidência da leptospirose, por meio de campanhas educativas e medidas de prevenção adaptadas às necessidades específicas desses grupos.

A compreensão desses elementos é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de saúde pública que possam mitigar o impacto da doença nas populações vulneráveis. Portanto, é imperativo que os estudos futuros considerem essas nuances para uma análise mais precisa e abrangente da situação epidemiológica da leptospirose no Brasil (Duarte; Giatti, 2019).

A análise dos dados revela que, conforme o estudo de Alves (2023), a leptospirose apresenta maior quantidade de casos confirmados em homens que residem em ambientes domésticos com condições socioeconômicas e de infraestrutura precárias. Contudo, ao contrário do que Alves apontou, verifica-se que a faixa etária predominantemente afetada é a de 15 a 39 anos. Esta informação é crucial para direcionar as estratégias de prevenção e controle desta doença, enfatizando a importância de intervenções focadas neste grupo etário específico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa contribui significativamente para o campo de estudos ambientais e de saúde pública, fornecendo percepções valiosas para acadêmicos, formuladores de políticas e profissionais da área. A metodologia aplicada demonstra uma abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos de geografia, saúde e engenharia ambiental, o que reflete a complexidade e a interconectividade dos desafios enfrentados no âmbito do saneamento urbano na interface das doenças de transmissão hídrica. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura de saneamento e em políticas públicas que priorizem a saúde e o bem-estar da população, especialmente em regiões vulneráveis.

Em vista, esta dissertação trouxe uma breve revisão de literatura acerca da Geografia da Saúde, alguns conceitos essenciais para a discussão de indicadores de saneamento, as doenças e transmissão hídrica, Hepatite A e leptospirose, e a espacialização delas no estado do Acre, por meio de dados secundários obtidos em bancos de dados do governo federal como DATASUS, SINAN e SNISA.

Conforme os dados relacionados ao processo saúde/doença apresentados e trabalhados denotam-se que houve retrocesso de casos confirmados etiológicamente como Hepatite A no decorrer dos anos, embora Rio Branco, este representando aproximadamente metade dos casos, o mesmo valendo para leptospirose, Brasileia e Tarauacá ainda permaneçam como territórios de maior ocorrência de casos, apesar de Rio Branco possuir o menor percentual de análises de água fora do padrão. Ao se tratar de incidência dos casos, Rodrigues Alves, Assis Brasil e Feijó se destacaram com maior taxa de Hepatite A comparando a quantidade de casos com a comparação a média populacional, em contrapartida Cruzeiro do Sul, Rio Branco e Porto Acre se destacaram com maiores taxas de incidência de Leptospirose ultrapassando 0,5 pontos. Etereamente as crianças e os adolescentes que se encontravam no período inicial e em seguida os adultos foram os mais afetados pela contração da doença. Enquanto na leptospirose os adolescentes e adultos foram os mais afetados em decorrência da doença.

Apesar da melhora nos índices de contaminação pelas doenças analisadas os índices de atendimento tiveram uma considerável queda percentual nos atendimentos

dos serviços de água e esgoto, indicando que não houve desenvolvimento do saneamento. O atendimento da cobertura de tratamento de esgoto coletivo não engloba os municípios do interior do estado, o que pode contribuir de forma significativa para propagação das doenças de transmissão hídrica.

De todos os dados trabalhados a maior problemática foi a imprecisão dos dados indicadores relacionados ao saneamento, devido às divergências de dados apresentados ao SNISA pela prestadora de serviços de água e esgoto do estado do Acre, e da falta de dados dos sistemas alternativos adotados pela população para tratamento de água e esgoto.

Este estudo contribui para a compreensão da relação entre água, saneamento, Hepatite A e a Leptospirose no Acre. Os resultados demonstram a necessidade de ações urgentes para melhorar o acesso à água potável e ao saneamento básico no estado, especialmente para as populações mais vulneráveis. Futuros estudos podem investigar outras variáveis que influenciam a incidência das doenças de transmissão hídrica, como fatores socioeconômicos e comportamentais.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre – Rio Branco: SEMA, 2012.** Disponível em: http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano_Estadual_Recursos_Hidricos.pdf

ANUTE, Pollyana Furtado; Paula, Iago Sales de; FARIAS, Cleilton Sampaio de. **AS CARACTERÍSTICAS DA GEOGRAFIA DA SAÚDE NO BRASIL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO PERÍODO DE 2012-2019.** REVISTA GEONORTE, V.12, N.40, p.41-58, 2021. DOI: 10.21170/geonorte.2021.V.12.N.40.41.58.

BARCELLOS, Christovam. **Elos entre geografia e epidemiologia.** Debate. Cad. Saúde Pública 16 (3). Set 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2000000300004>

BARCELLOS, Chistovam; SABROZA, Paulo Chagastelles. **The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento):59-67, 2001

BARROS, José Augusto C. **PENSANDO O PROCESSO SAÚDE DOENÇA: A QUE RESPONDE O MODELO BIOMÉDICO?** Apresentação das Mesas Redondas, VII Congresso Paulista de Saúde Pública. Saúde soc. 11 (1), jul. 2002. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902002000100008>

BENTO, Victor Régio da Silva. **GEOTECNOLOGIAS APLICADAS NA ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DE RIO BRANCO (AC)** in: territórios identidades e trabalho na Amazônia Sul-Occidental / Karina Furini da Ponte, Maria de Jesus Moraes (organizadoras) – Curitiba: CRV, 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado, 2010.** Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. Acesso em: 26 de fevereiro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que significa ter saúde?**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quer-me-exercitar/noticias/2021/o-que-significa-ter-saude>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS N.º 888, de 4 de maio de 2021**. Disponível em: <https://brasilsus.com.br/wp-content/uploads/2021/05/portaria888.pdf>. Acesso em: 26 de junho de 2022.

BRASIL. Ministério da saúde. **Programa Saneamento Básico/ Ministério da Saúde. – Brasília. Ministério da Saúde, 2002**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saneamento.pdf>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2022.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Diretriz para atuação em situações de surtos de doenças e agravos de veiculação hídrica** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 55 p. : il. Modo de acesso: World Wide Web: ISBN 978-85-334-2668-9.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. **Guia prático de inspeção sanitária em formas de abastecimento de água para consumo humano** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2020**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Série Histórica, 2014 a 2022**. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 26 de junho de 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **SNISA - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2023**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso em: 26 de junho de 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Marco legal do Saneamento - Lei nº 14026, de 15 de julho de 2020**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em 26 de junho de 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art. Acesso em: 26 de junho de 2022.

CAIRUS, HF., and RIBEIRO JR., WA. **Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. História e saúde (clássicos e fontes) collection. ISBN 978-85-7541-375-3. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

CEBALLOS, Albanita Gomes da Costa Modelos conceituais de saúde, determinação social do processo saúde e doença, promoção da saúde / Albanita Gomes da Costa Ceballos. – Recife: [s.n.], 2015. 20 p. Inclui Ilustrações ISBN: 978-85-415-0723-3

CNI, Confederação Nacional da Indústria. **Impactos fiscais decorrentes do regime especial de incentivos para o desenvolvimento do saneamento básico (REISB)**. Brasília, 2017. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/09/43/0943fb75-a183-453f-9660-e83845da441d/estudo_cni_saneamento_reisb.pdf. Acesso em: 26 de junho de 2022.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Espaço: um conceito-chave da geografia**. In Geografia: conceitos e temas / organizado por Iná Elias de Castro, Paulo Cesar da Costa Gomes, Roberto Lobato Corrêa. 2ª edição. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2000.

CRUZ, Marly Marques da. **Concepção de saúde-doença e o cuidado em saúde**. In Qualificação dos Gestores do SUS. Rio de Janeiro, 2019.

DA SILVA JÚNIOR, Ivanaldo Soares. **A garantia da sustentabilidade dos recursos hídricos por meio do saneamento básico, 2013**. Disponível em: jus.com.br/artigos/23749/a-garantia-da-sustentabilidade-dos-recursos-hidricos-por-meio-do-saneamento-basico. Acesso em: 26 de junho de 2022.

DESCARTES, René. 1596-1650. **Discurso do Método/ René Descartes (tradução Maria Emantina Galvão)**. São Paulo: Martins Fontes, 1996. (Clássicos).

DI BERNARDO, Luiz. **Métodos e técnicas de tratamento de água / Luiz Di Bernardo, Angela Di Bernardo Dantas, Paulo Eduardo Nogueira Voltan**. – São Carlos: LDiBe Editora, 2017.

DUARTE, Juliana Lúcia; GIATTI, Leandro Luiz. **Incidência da leptospirose em uma capital da Amazônia Ocidental brasileira e sua relação com a variabilidade climática e ambiental, entre os anos de 2008 e 2013**. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 28(1):e2017224, 2019. doi: 10.5123/S1679-49742019000100009.

FARIA, Rivaldo Mauro de; BORTOLOZZI, Arlêude. **ESPAÇO, TERRITÓRIO E SAÚDE: CONTRIBUIÇÕES DE MILTON SANTOS PARA O TEMA DA GEOGRAFIA DA SAÚDE NO BRASIL**. R. RA'E GA, Curitiba, n. 17, p. 31-41, 2009. Editora UFPR

FARIAS, Cleilton Sampaio de. **OS TERRITÓRIOS DAS HEPATITES VIRAIS NO BRASIL: SUBSÍDIOS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA DA SAÚDE POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS**/Cleilton Sampaio de Farias. Rio de Janeiro, 2018. 216f. Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Biociências e Saúde, 2018.

GODOY, Arilda Schmitdt. **Pesquisa Qualitativa, Tipos Fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n.3, p. 20-29.

GUIMARÃES, RB. **Saúde: fundamentos de Geografia humana** (on-line). São Paulo: Editora UNESP, 2015.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão?**. Psicologia: Teoria e Pesquisa Mai-Ago 2006, Vol. 22 n. 2, pp. 201-210.

HARTSHORNE, Richard. **The logical justification: the position of geography in relation to other sciences**. In: The Nature of geography. Lancaster, The Association of American Geographers. 1939.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil, 2019**. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/evolucao?id=1&L%5Bg%5D=0&L%5Bs%5D=1&L%5Bi%5D=POP>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil, 2019**. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/imagens/estudos/saneamento-e-saude/Sum%C3%A9rio_Executivo_-_Saneamento_e_a_Saude_2021_2.pdf. Acesso em: 26 de fevereiro de 2022.

JOHNSON, Steven. **O mapa fantasma: uma epidemia letal e a epopeia científica que transformou nossas cidades** / Steven Johnson; tradução Sérgio Lopes; revisão técnica Luiz Antonio da Costa Sardinha. – 1ªed. – Rio de Janeiro: Zahar, 2021.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica** / Maria de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 5. Ed. – São Paulo: Atlas 2003.

LACAZ, Carlos da Silva. 1915 – **Introdução à geografia médica do Brasil** | por | Carlos da Silva Lacaz, Roberto G. Baruzzi, Waldomiro Siqueira Jr. São Paulo, Edgar Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

LIMA, Heverton Rodrigo Oliveira. **ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO EDUCATIVA SOBRE DOENÇA DIARREICA AGUDA NAS TERRAS INDÍGENAS DO TERRITÓRIO BREU, POLO BASE DE MARECHAL THAUMATURGO, DSEI ALTO RIO JURUÁ**/ Heverton Rodrigo Oliveira Lima. TCC (Especialização). Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), 2021.

MACHADO, L. O. e STEIMAM, R. **Limites e fronteiras internacionais: uma discussão histórico-geográfica**. Rio de Janeiro: UFRJ 2002.

MASCARENHAS, Abraão Levi dos Santos; VIDAL, Maria Rita. **Estimativa da prevalência de infecção por COVID-19 na Amazônia Legal a partir da teoria corológica e da ciência da informação geográfica**. In: Revista Ensaios de Geografia, Niterói, vol. 5, n.º 9, p. 16-21, maio de 2020

MAZETTO, Francisco de Assis Penteado. **Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: breve comparação de conceitos**. Sociedade & Natureza, Urbelândia, 12 (24); 21-31, jul/dez. 2000.

MAZETTO, Francisco de Assis Penteado. **A geografia e o contexto dos problemas de saúde** / organizador Christovam Barcellos. – Rio de Janeiro: ABRASCO: ICICT: EPSJV, 2008. 384 p.: il.; 23 cm. – (Saúde Movimento; n. 6).

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Hepatite A**. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwgfm3BhBeEiwAFfxrGxiqzupulmUPimSRJN1dY3Rn1AcFlgv8hE4zWZ_9WMvjP4xfhWb_BoC3IIQAvD_BwE

PEITER, Paulo. **A Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio**. Tese de doutorado. PPGG/UFRJ julho de 2005.

PEREIRA, Martha Priscila Bezerra. **Geografia da saúde por dentro e por fora da geografia**. HYGEIA, ISSN: 1980-1726. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde -<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>. Hygeia v.17 p. 121 - 132, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/Hygeia17058055>.

PUTTINI, Rodolfo Franco; PEREIRA JÚNIOR, Alfredo; OLIVEIRA, Luiz Roberto de. **Modelos explicativos em Saúde Coletiva: abordagem biopsicossocial e auto-organização**. Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 20 [[]]: 753-767, 2010.

QGIS. Org. (2020), versão 3.6.2. **Sistema de Informação Geográfica QGIS**. Open Source Geospatial Foundation Project.

RIBEIRO, Marta Felipe VIEITES, Renato Guedes. **A Abordagem Geográfica Aplicada à Área da Saúde Pública: contribuições e reflexões**. Geo UERJ Revista do Departamento de Geografia, UERJ, RJ, n. 12, p. 69-84, 2º semestre de 2002. RICHTER, Carlos A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

RIBEIRO, Débora. Significado de Vertente In: DICIO: Dicionário Online de Português. [S. l.]: 7 Graus, 2025. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/vertente/#:~:text=Significado%20de%20Vertente,qual%20se%20discute%3A%20argumento%20vertente>. Acessado em: 24 de janeiro de 2025.

ROCHA, Patrícia Rodrigues da; DAVID, Helena Maria Scherlowski Leal. **Determinação ou Determinantes? Uma discussão com base na Teoria da Produção Social da Saúde. Estudo Teórico**. Rev. esc. enferm. USP 49 (01), Jan-Feb, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000100017>.

RODRIGUES, D. M., DO NASCIMENTO, E. S., DA SILVA, R. D., DE SOUZA, I. S., DA SILVA, C. G., JASTROW, J. M. B., LOPEZ, A. G. P., DE FARIAS, C. S., & LEITÃO, F. N. C. (2023). **A GEOGRAFIA DA SAÚDE A PARTIR DA INTERSECÇÃO DE TRÊS CONJUNTOS BÁSICOS: ESPAÇO, SAÚDE E SOCIEDADE EXPLICANDO OS PADRÕES DE SAÚDE E DOENÇA: HEALTH GEOGRAPHY THROUGH THE INTERSECTION OF THREE BASIC ELEMENTS: SPACE, HEALTH, AND SOCIETY EXPLAINING PATTERNS OF HEALTH AND DISEASE**. *Revista De Epidemiologia E Saúde Pública - RESP*, 1(3).
<https://doi.org/10.59788/resp.v1i3.40>

ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais* Ano I - Número I - Julho de 2009 www.rbhcs.com ISSN: 2175-3423.

SAMPAIO, Tony Vinicius Moreira. **Cartografia temática** [Recurso eletrônico] / Tony Vinicius Moreira Sampaio – Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFPR, 2018. 248p.

SANTANA, Paula. **Introdução à Geografia da Saúde**: território, saúde e bem-estar. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.

SANTOS, Milton. 1926-2001. **A Natureza do Espaço, Técnica e Tempo, Razão e Emoção** / Milton Santos. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. – (Coleção Milton Santos; 1).

SANTOS, Milton Santos. 1926 – 2001. **A Urbanização Brasileira** / Milton Santos. – 5. ed., 3. Reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia** / Milton Santos; em colaboração com Denise Elias. – 6. Ed. 3 reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2021.

SCLIAR, Moacyr. **História do Conceito de Saúde**. *PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 17(1):29-41, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – **Metodologia do trabalho científico / Antônio Joaquim Severino**. – 24 ed. rev. e atual. – São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, Izabelle Cristina Gusmão da. **Geoprocessamento em saúde: escalas de organização espacial durante a pandemia de COVID-19 em Foz do Iguaçu** / Izabelle Cristina Gusmão da Silva. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento. Foz do Iguaçu - PR, 2023.

SÓGLIO, Valdecir. **Indicadores: Conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais**. Estudos em Avaliação Educacional. v.23, n. 52, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1724/1724.pdf>>. Acesso em: 05 de abril de 2024.

SOUSA, Cleanto Fernandes De et al. **A contribuição da geografia da saúde na investigação do processo saúde-doença: uma análise de revisão da literatura**. I CONIMAS e III CONIDIS/2019 - Vol 2. Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 790-805. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/64968>>. Acesso em: 17/08/2024 17:33

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Geografia e interdisciplinaridade. Espaço geográfico: interface natureza e sociedade**. Geosul, Florianópolis, v. 18, n.35, p. 43-53, jan./jun. 2003.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **POÉTICA DO ESPAÇO GEOGRÁFICO: EM COMEMORAÇÃO AOS 70 ANOS DA AGB**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 18, pp. 09 - 19, 2005.

VIEITES, Renato Guedes; FREITAS, Inês Aguiar de. **ESPAÇO & SAÚDE: DOIS IMPORTANTES FUNDAMENTOS DA GEOGRAFIA MÉDICA**. Geo UERJ. Ano 10 - nº 18 -Vol. 1, 2008