



EDUCAmazônia, Humaitá - Amazonas, Volume XIX, nº 1, jan-jul. 2026, p. 415-434.

OS IMPACTOS DA PRECARIEDADE SANITÁRIA NA SAÚDE PÚBLICA: UMA ANÁLISE DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO AMAZONAS

THE IMPACTS OF POOR SANITARY CONDITIONS ON PUBLIC HEALTH: AN ANALYSIS OF HOSPITALIZATIONS DUE TO WATERBORNE DISEASES IN THE AMAZON

Lohaine Battisti Tedesco de Andrade¹
Lenice Ypiranga Benevides de Araujo Vieira Sá²

Resumo: O saneamento básico inadequado permanece como um dos principais determinantes de saúde no Brasil, com déficits graves na Região Norte. Este artigo analisa os impactos da precariedade da infraestrutura de saneamento nas condições de saúde da população do Amazonas com foco na morbimortalidade associada (Trata Brasil, 2022 e 2024). A pesquisa, de caráter descritivo, baseou-se em dados secundários de fontes oficiais, como IBGE, SNIS/SINISA e DATASUS (2022-2024). Foram analisados indicadores de cobertura de água e esgoto em contraste com as taxas de internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado DRSAI (DATASUS, 2024). Os resultados apontam que o Amazonas apresenta um cenário crítico, com taxa de 15,33 internações por 10 mil habitantes, superior à média nacional (Trata Brasil, 2024). As doenças gastrointestinais infecciosas representam a maior carga (5.459 internações), seguidas pelas arboviroses (998 internações) (DATASUS, 2024). Segundo os dados coletados no DATASUS (2024), dentre as regiões do interior, como o Baixo Amazonas (356,6) e o Alto Solimões (324) são observadas maiores médias de internação por município, evidenciando, portanto, uma forte desigualdade socioespacial. Conclui-se que o déficit de saneamento está diretamente relacionado à elevada carga de doenças e custos ao SUS, demandando políticas de infraestrutura como uma ação de saúde preventiva.

Palavras-chave: saneamento básico; saúde pública; morbimortalidade; desigualdade regional; Amazonas.

¹ Graduanda em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: lohainedeandrade@gmail.com.

² Doutora em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: lenicebenevides@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5656-1665>.



Abstract: Inadequate basic sanitation remains a key health determinant in Brazil, with severe deficits in the North Region (Trata Brasil, 2022 and 2024). This article analyzes the impacts of precarious sanitation infrastructure on the health conditions of the population in Amazonas, focusing on associated morbidity and mortality. This descriptive research was based on secondary data from official sources, including IBGE, SNIS/SINISA, and DATASUS (2022-2024). Indicators of water and sewage coverage were analyzed in contrast with hospitalization rates for Diseases Related to Inadequate Sanitation DRSAI (DATASUS, 2024). The results show that Amazonas faces a critical scenario, with a hospitalization rate of 15.33 per 10,000 inhabitants, exceeding the national average (Trata Brasil, 2024). Infectious gastrointestinal diseases account for the largest burden (5,459 hospitalizations), followed by arboviruses (998 hospitalizations) (DATASUS, 2024). According to data collected from DATASUS (2024), interior regions, such as Baixo Amazonas (356.6) and Alto Solimões (324), show the highest average hospitalizations per municipality, thus highlighting strong socio-spatial inequality. It is concluded that the sanitation deficit is directly related to the high burden of disease and costs to the public health system (SUS), demanding infrastructure policies as a preventive health action.

Keywords: basic sanitation; public health; morbidity and mortality; regional inequality; Amazonas.

¹ Setor/Departamento, Instituição, Endereço completo com CEP, e-mail



1 INTRODUÇÃO

O acesso universal ao saneamento básico é globalmente reconhecido não apenas como um direito humano fundamental de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2010), essencial para a dignidade e a saúde, mas também como um pilar incontornável para o desenvolvimento sustentável. A Agenda 2030 da ONU, através do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, estabelece a meta ambiciosa de "assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos" (ONU, 2015). Este compromisso global reflete a compreensão de que a ausência de infraestrutura sanitária adequada perpetua ciclos de pobreza, degradação ambiental e, crucialmente, impacta de forma severa a saúde pública, configurando um desafio complexo que afeta nações em todos os estágios de desenvolvimento (OMS; UNICEF, 2022).

No Brasil, o saneamento básico, embora um direito constitucional (BRASIL, 1988), ainda enfrenta grandes desafios para sua universalização. Ele é definido como um conjunto essencial de serviços, infraestruturas e instalações operacionais que compreende quatro pilares interconectados, conforme a Lei nº 11.445/2007 e o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020): (i) abastecimento de água potável; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem urbana e manejo das águas pluviais (BRASIL, 2020; SNIS, 2023).

A eficácia de cada um desses pilares é intrinsecamente ligada à *performance* dos demais, formando um sistema integrado. Um desequilíbrio em qualquer uma dessas frentes pode gerar efeitos cascata negativos sobre os outros, comprometendo a saúde coletiva, a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população (SNIS, 2023).

Historicamente, a trajetória do saneamento no Brasil é marcada por profundas desigualdades regionais e abordagens fragmentadas. Programas como o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), implementado entre as décadas de 1970 e 1980, concentraram a maior parte dos investimentos em infraestrutura nas capitais e grandes cidades do Sul e Sudeste, marginalizando as regiões Norte e Nordeste (Ferreira et al., 2020). Essa política resultou em déficits estruturais que, apesar de esforços subsequentes, persistem e se aprofundam em áreas de maior vulnerabilidade (Ferreira et al., 2020; IPEA, 2021).



Embora o Marco Legal do Saneamento Básico de 2020 estabeleça metas ambiciosas de universalização dos serviços até 2033 alcançar 99% da população com acesso à água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto (BRASIL, 2020). A implementação enfrenta complexidades, especialmente em um país de dimensões continentais e com diversidades geográficas e socioeconômicas tão marcantes (ANA, 2023).

O estado do Amazonas emerge como um dos contextos mais complexos e desafiadores para a efetivação do direito ao saneamento básico, configurando um microcosmo das iniquidades nacionais. Sua vasta extensão territorial, de mais de 1,5 milhão de km², abrange diferentes biomas e uma intrincada rede hidrográfica, com rios que funcionam como o principal eixo de vida e transporte (IBGE, 2023; Farias et al., 2021).

Essa geografia singular molda o padrão de assentamento populacional, caracterizado por uma população predominantemente rural e ribeirinha, dispersa em centenas de comunidades ao longo dos cursos d'água (SEPLAN-AM, 2020). Essa particularidade impõe barreiras logísticas e custos exorbitantes para a implantação de redes convencionais de saneamento, que são as tecnologias mais comuns em centros urbanos, tornando o desafio ainda mais acentuado (Trata Brasil, 2024).

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2023) revelam a dimensão do problema: enquanto a cobertura média de coleta de esgoto no Brasil alcançou 55,2% em 2022, na Região Norte este índice não ultrapassava 22,84%. Para o Amazonas, a situação é ainda mais crítica, com o estado apresentando uma cobertura de esgoto muito inferior à média nacional, atingindo apenas 12,9% da população (Trata Brasil, 2024).

A capital, Manaus, apesar de concentrar grande parte dos investimentos, tem sua cobertura de esgoto em 25,6%, enquanto no interior, em muitos municípios, essa taxa é praticamente inexistente (SNIS/SINISA, 2022; Trata Brasil, 2024). Por exemplo, em Eirunepé, a ligação à rede de esgoto atinge apenas 0,54% dos domicílios, e em Manicoré, meros 1,22% (SNIS/SINISA, 2022). A ausência de sistemas formais de abastecimento e tratamento força a população a recorrer a fontes alternativas de água, muitas vezes não



protegidas, e a descartar seus dejetos diretamente em rios, igarapés ou no solo, perpetuando um ciclo de contaminação (Farias et al., 2021).

Adicionalmente, as particularidades climáticas do Amazonas, com regimes pluviométricos intensos e variações extremas nos níveis dos rios (períodos de cheia e seca), agravam o cenário sanitário. Durante as cheias, a elevação das águas inunda áreas habitadas, dispersa resíduos, contamina fontes de água potável e compromete a funcionalidade de sistemas precários de saneamento, aumentando a exposição da população a agentes patogênicos (FVS-AM, 2025).

Nas secas, a diminuição do volume dos rios pode concentrar poluentes, dificultar o acesso à água para consumo e higiene, e expor sedimentos contaminados, criando novos vetores de doenças. A vulnerabilidade é ainda maior entre as comunidades tradicionais e povos indígenas, cujas práticas culturais e modos de vida estão intrinsecamente ligados aos recursos hídricos e terrestres, tornando-os desproporcionalmente afetados pela degradação ambiental e pela ausência de saneamento adequado.

Esta precariedade sanitária transcende a esfera da infraestrutura para se configurar como um dos mais graves determinantes sociais e ambientais da saúde pública na região. A falta de acesso à água tratada, esgotamento sanitário adequado e manejo eficiente de resíduos sólidos está intrinsecamente ligada à alta prevalência de Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSAI), um amplo espectro de agravos que incluem doenças gastrointestinais infecciosas (como diarreias agudas, febre tifoide, cólera), arboviroses (dengue, zika, chikungunya), verminoses e outras infecções parasitárias e bacterianas (Trata Brasil, 2024; OMS; UNICEF, 2022; Ministério da Saúde, 2022).

Em 2024, o Amazonas registrou uma taxa de 15,33 internações por 10 mil habitantes devido a DRSAI, superior à média nacional (Trata Brasil, 2024). Tais enfermidades não apenas elevam as taxas de morbimortalidade (Trata Brasil, 2024), mas também impõem uma pesada carga econômica ao Sistema Único de Saúde (SUS) na forma de internações, tratamentos e manejo de surtos, representando custos significativos e, em grande parte, evitáveis (Trata Brasil, 2024; Banco Mundial, 2021).

Adicionalmente, as consequências estendem-se aos impactos sociais indiretos e de longo prazo, como o comprometimento do desenvolvimento físico e cognitivo infantil, a



redução da produtividade econômica, o absenteísmo escolar e a perpetuação de um ciclo de pobreza e vulnerabilidade socioeconômica, perpetuando um ciclo vicioso de desigualdade (Banco Mundial, 2021; Trata Brasil, 2022). Estima-se que os investimentos em saneamento podem gerar um retorno de 4 reais para cada 1 real investido, principalmente na área da saúde (IDB Invest; BRK Ambiental, 2023).

Diante desse complexo e multifacetado cenário, o presente estudo propõe uma análise aprofundada dos impactos da deficiência do saneamento básico nas condições de saúde da população do estado do Amazonas.

O objetivo geral é investigar e quantificar a relação entre a precariedade da infraestrutura sanitária e a morbididade por DRSAI nas diferentes macrorregiões do estado. Para tanto, os objetivos específicos são: (1) identificar e caracterizar as deficiências e desigualdades na cobertura de saneamento básico, comparando dados da capital e das diversas macrorregiões do interior; (2) analisar a incidência e a distribuição espacial das internações por doenças infecciosas hídricas e arboviroses, correlacionando-as com os indicadores de infraestrutura sanitária; e (3) estimar o impacto socioeconômico direto dessas doenças, com foco nos custos gerados ao sistema de saúde, e discutir as consequências para o desenvolvimento humano na região amazônica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Metodologia

O presente estudo foi delineado como uma pesquisa descritiva e quantitativa, estratégia metodológica robusta para caracterizar o cenário do saneamento básico e seus impactos na saúde no Amazonas, permitindo a identificação sistemática de padrões, correlações e disparidades regionais (Gil, 2017; Creswell, 2014). A abordagem quantitativa foi essencial para mensurar a magnitude do problema e o ônus das doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) sobre a saúde pública, utilizando dados secundários de alta relevância e credibilidade.

2.2 Fontes e Coleta de Dados



Para compreender a complexa realidade do saneamento na região, esta análise recorreu a dados secundários de fontes oficiais. O diagnóstico da infraestrutura (ano-base 2022) fundamentou-se nos microdados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS/SINISA), principal ferramenta de monitoramento do setor no país. Deste sistema, foram extraídas variáveis que traduzem diretamente a dignidade e a segurança sanitária das famílias: os percentuais de domicílios com abastecimento de água por rede geral, a cobertura de coleta de esgoto, o índice de tratamento desse esgoto antes de seu retorno ao ambiente e o acesso a banheiros de uso exclusivo (SNIS, 2023).

Para dar rosto a esses números, dados do Censo Demográfico 2022 e da PNAD Contínua (IBGE, 2023) foram essenciais, permitindo a contextualização socioeconômica e demográfica necessária ao cálculo de taxas e à compreensão dos perfis populacionais mais vulneráveis.

No que tange ao impacto humano mais direto, o adoecimento, os dados de morbidade hospitalar (ano-base 2024) foram obtidos junto ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), a partir das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) registradas no SIH/SUS. O foco da análise recaiu sobre as internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSAI), um conjunto de enfermidades que poderiam ser largamente evitadas (DATASUS, 2024).

A categoria principal investigada foi a das Doenças Gastrointestinais Infecciosas (A00-A09) como cólera e outras gastroenterites, que funcionam como um triste indicador da qualidade da água consumida pela população (WHO/UNICEF JMP, 2022). O escopo abrangeu também as Arboviroses (A90-A99), notadamente a Dengue, cuja proliferação vetorial (*Aedes aegypti*) encontra terreno fértil no armazenamento inadequado de água e na gestão deficiente de resíduos (Ministério da Saúde, 2022).

Adicionalmente, considerou-se a Leptospirose (A27), uma ameaça recorrente em áreas sujeitas a inundações (FVS-AM, 2025), e a Esquistossomose (B65), reflexo do contato humano com águas contaminadas pela falta de esgotamento (Trata Brasil, 2020). Por fim, incluiu-se a Malária (B50-B54); embora não seja uma DRSAI clássica, sua persistência na Amazônia é influenciada por alterações ambientais que criam nichos para o vetor *Anopheles* (FIOCRUZ, 2021).



2.3 Processamento e Análise de Dados

Para que os dados brutos pudessem revelar a dimensão humana e territorial do problema, o processamento e a análise seguiram três etapas metodológicas centrais, inicialmente, foi necessário realizar a agregação espacial dos dados. As contagens de internações (AIH aprovadas) por município foram somadas e consolidadas nas cinco macrorregiões de saúde do Amazonas (Alto Solimões, Alto Rio Negro, Baixo Amazonas, Médio Amazonas e Alto Amazonas) (DATASUS, 2024).

Contudo, uma contagem absoluta de internações pode ser enganosa, mascarando o risco real em áreas menos populosas. Para mensurar o verdadeiro fardo da doença sobre a população e permitir uma comparação equitativa entre as regiões, calculou-se a Taxa de Internação por 10 mil Habitantes (Trata Brasil, 2024) conforme a fórmula abaixo:

$$Taxa_{g,k} = \frac{Intern_{g,k}}{Pop_g} \cdot 10000$$

A população utilizada no denominador foi a estimativa do Censo Demográfico 2022 do IBGE (IBGE, 2023), que fornece a base demográfica mais recente e abrangente para o cálculo.

Por fim, para além do sofrimento humano, buscou-se quantificar o impacto econômico direto que essa precariedade impõe ao Sistema Único de Saúde. Realizou-se uma Estimativa de Despesa ao SUS, calculada multiplicando-se o número total de internações pelo custo médio nacional por AIH em 2024, fixado em R\$ 506,07 (Trata Brasil, 2024), conforme a expressão

$$Despesa_{(g,k)} \approx Intern_{(g,k)} \cdot C_{(AIH)}$$

Este valor funciona como uma *proxy* do dispêndio público direto com hospitalizações que poderiam ser fundamentalmente evitadas através de investimentos preventivos em saneamento. Os resultados foram sistematizados em tabelas e gráficos, e a análise descritiva focou em identificar os padrões de distribuição das DRSAI. O objetivo



foi correlacionar os indicadores de saneamento com as taxas de internação, de modo a lançar luz sobre as profundas disparidades socioespaciais e identificar as macrorregiões de maior criticidade.

2.4 Limitações do Estudo

Este estudo reconhece as limitações inerentes ao uso de dados secundários no complexo território amazônico. O desafio mais significativo é a provável subnotificação de internações, especialmente em comunidades rurais e ribeirinhas, onde as barreiras de acesso aos serviços de saúde podem criar um abismo entre o dado registrado e a real carga de doenças vivida (FUNASA, 2022; FVS-AM, 2025).

Portanto, os números aqui expostos devem ser interpretados como uma estimativa conservadora do cenário. Adicionalmente, reitera-se que a saúde é um fenômeno multifatorial, e a estimativa de custos, baseada em uma média nacional (AIH), é uma aproximação que não capta as particularidades dos custos hospitalares regionais.

3 RESULTADOS

3.1 O Abismo Sanitário no Território Amazônico: Infraestrutura Precária e Desigualdades Marcantes

A análise aprofundada dos dados quantitativos, quando contextualizada pela complexa realidade socioambiental do Amazonas, revela um cenário de profunda precariedade e desigualdade no acesso aos serviços essenciais de saneamento básico. Os resultados não apenas confirmam a posição de vulnerabilidade do estado em relação à média nacional, mas expõem fraturas internas gritantes entre a capital, Manaus, e os vastos e dispersos municípios do interior.

Este "abismo sanitário", como evidenciado pelos indicadores de infraestrutura, constitui a base sobre a qual se erguem os graves problemas de saúde pública que serão detalhados subsequentemente. A insuficiência histórica de investimentos, aliada aos desafios logísticos inerentes à geografia amazônica resultou em um mosaico territorial onde o acesso à água tratada, esgotamento sanitário adequado e manejo de resíduos é a exceção, e não a regra, para milhões de amazonenses (IPEA, 2021; Trata Brasil, 2024; SEPLAN-AM, 2020).



3.1.1 Caracterização Geográfica e a Dupla Face dos Rios

Para compreender as nuances do saneamento no Amazonas, é indispensável reconhecer o papel central de sua geografia singular, dominada pela maior bacia hidrográfica do planeta. A Figura 1 apresenta o mapa das macrorregiões do estado, sobreposto à intrincada rede fluvial que define não apenas a paisagem, mas a própria organização social e econômica do território (SEPLAN-AM, 2020).

Os rios Amazonas, Negro, Solimões, Madeira, Purus, Juruá e seus incontáveis afluentes e igarapés funcionam como as principais – e muitas vezes únicas – vias de transporte e comunicação, conectando a capital às sedes municipais e a uma miríade de comunidades ribeirinhas dispersas (IBGE, 2021). Para muitas dessas populações, os rios são também a fonte primária de água para consumo, higiene e preparo de alimentos, além de serem o esteio de atividades econômicas vitais, como a pesca artesanal (Farias et al., 2021).

Figura 1 - Amazonas: macrorregiões do estudo e rede hidrográfica principal.



(Fonte: elaboração própria a partir de SEPLAN-AM (2020) e IBGE (2021))

Contudo, essa dependência vital dos rios adquire uma trágica "dupla face" diante da ausência crônica de saneamento. Na vasta maioria dos municípios do interior, onde faltam sistemas de coleta e, sobretudo, de tratamento de esgoto (SNIS/SINISA, 2022), os mesmos rios que garantem o sustento tornam-se receptores diretos de efluentes domésticos brutos, resíduos sólidos e outros contaminantes (Farias et al., 2021).

As águas, que deveriam ser fonte de vida, convertem-se em artérias de contaminação fecal-oral, impondo um risco sanitário constante às populações ribeirinhas. A própria



dinâmica natural do pulso de inundação amazônico agrava essa vulnerabilidade: nos ciclos anuais de cheia, as águas invadem as áreas habitadas, misturando-se ao esgoto e ao lixo, contaminando poços; nas vazantes, a retração do volume hídrico concentra os poluentes, tornando a água ainda mais perigosa e comprometendo o ecossistema (FVS-AM, 2025; ANA, 2023).

3.1.2 Disparidades na Infraestrutura Básica: Um Mosaico de Carências

A análise dos indicadores de infraestrutura sanitária revela um quadro desolador e profundamente desigual, um verdadeiro "mosaico de carências" que se estende por todo o território amazonense, com diferenças abissais entre a capital e o interior, e mesmo entre as diferentes regiões do interior. A Tabela 1 apresenta uma síntese comparativa crucial, correlacionando a disponibilidade de infraestrutura básica com a média de internações por DRSAI nas macrorregiões, evidenciando como a falta de acesso a serviços elementares cria um cenário propício à proliferação de doenças.

Tabela 1 – Principais Indicadores de Saneamento Básico: Municípios selecionados do Amazonas, IBGE (Censo 2022)

Macrorregião	% Domicílios c/ Banheiro Exclusivo (O Problema) (SNIS/SINISA, 2022)	% Coleta de Esgoto (O Problema) (SNIS/SINISA, 2022)	Média Internações por Município (DATASUS, 2024)
Baixo Amazonas	70,3%	24,8%	356,6
Alto Solimões	61,5%	22,7%	324,0
Alto Amazonas	68,0%	27,2%	290,0
Médio Amazonas	75,0%	29,6%	275,3
Alto Rio Negro	22,0%	24,1%	130,0
<i>Amazonas (Média)</i>	<i>78,7%</i>	<i>27,3%</i>	-

Fonte: Elaboração própria a partir de SNIS/SINISA (2022) e DATASUS/TabNet (2024)

Os dados da Tabela 1 são eloquentes. O acesso a banheiro de uso exclusivo, um indicador mínimo de dignidade e higiene sanitária, é alarmantemente baixo. No Alto Rio



Negro, apenas 22,0% dos domicílios possuem essa estrutura básica (SNIS/SINISA, 2022). Isso significa que quase oito em cada dez famílias não dispõem de um banheiro privativo, recorrendo a latrinas precárias ou mesmo à defecação a céu aberto, práticas que expõem o ambiente e a população a patógenos fecais (OMS; UNICEF, 2022). Mesmo em regiões como Alto Solimões (61,5%) e Alto Amazonas (68,0%), os índices são preocupantes, muito distantes da média nacional de 97,8% (IBGE, 2023).

A situação da coleta de esgoto por rede geral é ainda mais dramática. Nenhuma macrorregião do interior alcança 30% de cobertura (SNIS/SINISA, 2022). Na prática, isso significa que, mesmo nos lares com banheiro, a vasta maioria dos dejetos é lançada diretamente em cursos d'água ou fossas rudimentares, sem tratamento (ANA, 2023). A análise municipal expõe a profundidade do problema: em municípios como Eirunepé (0,54%), Manicoré (1,22%) e São Gabriel da Cachoeira (3,3%), a conexão à rede é estatisticamente insignificante; mesmo em cidades-polo como Itacoatiara, o índice é de apenas 8,17% (IBGE, 2022). Para a grande maioria da população do interior, o conceito de "rede de esgoto" é uma realidade distante.

O acesso à água tratada por rede geral, embora com cobertura historicamente superior, também apresenta falhas graves. Em municípios como Lábrea (14,63%), Santo Antônio do Içá (18,47%) e São Gabriel da Cachoeira (23,78%), menos de um quarto da população é atendida (IBGE, 2022). Esta carência obriga milhares de pessoas a consumir água diretamente de rios, igarapés ou poços rasos, fontes altamente vulneráveis à contaminação (OMS, 2020). Mesmo onde a rede existe, a intermitência no fornecimento e a qualidade duvidosa da água forçam um armazenamento doméstico que, muitas vezes, leva à recontaminação (Ferreira, 2020).

O paradoxo final reside no tratamento: no Amazonas, a média de tratamento do esgoto que é *efetivamente coletado* é de apenas 30,5%; em Manaus, o índice cai para 22,3% (SNIS/SINISA, 2022). Ou seja, mesmo o pouco que se coleta retorna, em sua maioria, *in natura* ao ambiente, poluindo os corpos d'água. A exceção notável do Alto Solimões (90,9%), provavelmente ligada a especificidades locais, não reflete a realidade estadual.

3.2. Análise Geral das Internações por DRSAI

A precariedade da infraestrutura, descrita acima, materializa-se em uma pesada e evitável carga de doenças para a população do Amazonas. Os dados de internações hospitalares



não são meros números; representam o sofrimento de milhares de famílias, a sobrecarga de um sistema de saúde já vulnerável e a interrupção de vidas e potenciais.

Em 2024, o estado registrou um alarmante total de 6.565 internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSAI) (DATASUS, 2024). Este número traduz-se em uma taxa de 15,33 internações por 10 mil habitantes, um indicador que supera a média nacional (Trata Brasil, 2024). Essa estatística fria esconde a realidade de que o Amazonas paga um preço altíssimo em saúde pública pela ausência de serviços básicos, um cenário que, em muitos aspectos, remonta a indicadores de décadas passadas (Trata Brasil, 2024).

A magnitude dessas internações aponta para a exposição contínua da população a patógenos. A Tabela 2, a seguir, detalha a composição dessas internações por grupo de doenças e o custo direto associado, revelando as principais frentes de impacto sanitário e financeiro.

Tabela 2 - Detalhamento do Impacto: Internações e Custos por DRSAI no Estado do Amazonas (2024)

Número de Internações (Absoluto) (DATASUS, 2024)	% do Total	Custo Estimado ao SUS (R\$)
Doenças Gastrointestinais		
Infecciosas (A00-A09)	5.459	83,1% R\$ 2.762.842,13
Dengue (Arboviroses) (A90-A99)	998	15,2% R\$ 505.057,86
Malária (B50-B54)	24	0,4% R\$ 12.145,68
Leptospirose (A27)	23	0,3% R\$ 11.639,61
Esquistossomose (B65)	1	< 0,1% R\$ 506,07
Total de Internações (DRSAI)	6.565	100% R\$ 2.752.000,00

Fonte: Elaboração própria a partir de SIH/SUS - DATASUS/TabNet (2024). Custo baseado no valor médio da AIH (R\$ 506,07) conforme Trata Brasil (2024). (Nota: A soma



dos custos individuais pode diferir ligeiramente do total consolidado devido a arredondamentos ou fontes de custo específicas).

3.2.2 Predominância Absoluta das Doenças Gastrointestinais: O Epicentro da Crise

A Tabela 2 revela, sem margem para dúvida, que o epicentro da crise sanitária no Amazonas reside nas doenças gastrointestinais infecciosas (CID-10 A00-A09). Elas respondem por uma esmagadora maioria de 83,1% de todas as internações por DRSAI, somando 5.459 casos em 2024 (DATASUS, 2024). Este grupo, que vai de diarreias agudas a febres tifoides, é o indicador mais sensível da qualidade da água e das condições de higiene (OMS, 2020).

Essa alta incidência é o reflexo direto da cadeia de eventos disparada pela ausência de saneamento. O consumo de água contaminada por patógenos fecais torna-se uma rotina perigosa. As enchentes periódicas, ao misturarem esgoto a céu aberto com fontes de água, elevam o risco de surtos (FVS-AM, 2025). A falta de instalações sanitárias adequadas, por sua vez, compromete a higiene pessoal e o preparo de alimentos, criando múltiplas vias de transmissão.

Estudos localizados no Amazonas oferecem um retrato ainda mais íntimo dessa vulnerabilidade, especialmente na infância. Em Manacapuru, a Fiocruz (2020) constatou que alarmantes 60,2% das crianças ribeirinhas examinadas tinham infecções intestinais, um ataque direto ao seu desenvolvimento. Em Itacoatiara e Iranduba, 14,8% das crianças estavam contaminadas por *Escherichia coli*, um indicador de contaminação fecal na água (Trata Brasil, 2020). Em pré-escolas de áreas periféricas de Manaus, o IBGE (2023) identificou que 80% das crianças estavam infectadas por helmintos (verminoses), parasitas transmitidos pelo solo e água contaminados por fezes.

Essas infecções não são episódios isolados; elas criam um ciclo vicioso. Crianças doentes perdem aulas, comprometendo seu futuro. Adultos doentes têm a capacidade de trabalho reduzida, perpetuando a pobreza. Assim, a predominância dessas doenças não é apenas uma estatística de saúde; é um sintoma eloquente de um sistema que falha em prover o básico, violando o direito a uma vida digna.

3.2.3 Arboviroses e Ameaças Ambientais

Além das doenças de veiculação fecal-oral, as arboviroses são o segundo maior desafio. A Dengue (CID-10 A90-A99), com 998 casos (15,2% do total), destaca-se (DATASUS, 2024). Sua proliferação está intrinsecamente ligada às deficiências do



saneamento: a intermitência ou ausência de água tratada força as famílias a armazená-la em recipientes, que se tornam criadouros para o *Aedes aegypti*. O descarte inadequado de resíduos sólidos completa o cenário ideal para o vetor (Ministério da Saúde, 2022).

A Leptospirose (CID-10 A27), embora com menor número absoluto (23 internações), é relevante por sua alta letalidade. Ela está associada ao lixo acumulado (que atrai roedores) e ao esgoto a céu aberto. Durante as cheias, a água inunda ruas e casas, incluindo as palafitas, moradias tão comuns na região expondo a população ao agente infeccioso (FVS-AM, 2025).

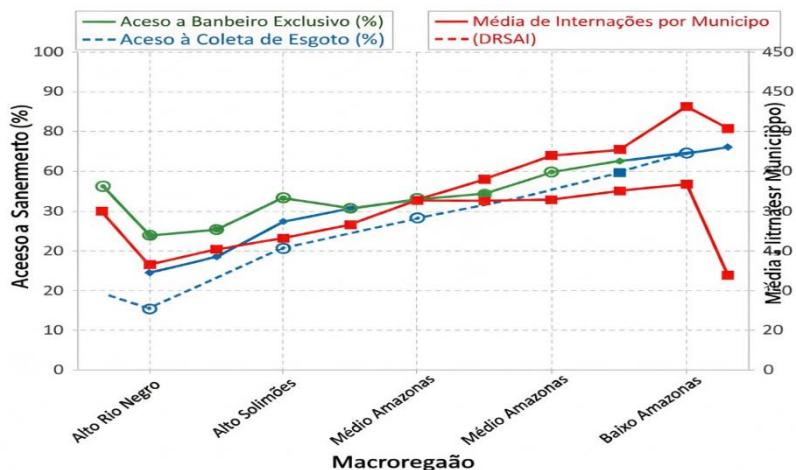
A Malária (24 internações) e a Esquistossomose (1 internação) completam o quadro. Embora a Malária seja classicamente vetorial, estudos na Amazônia (FIOCRUZ, 2021) mostram que o desmatamento e a ocupação desordenada, frutos da falta de planejamento, criam novos nichos para o vetor *Anopheles*. A persistência da Esquistossomose, por sua vez, é um reflexo direto da falta de esgotamento sanitário em áreas endêmicas (Trata Brasil, 2020).

3.2.4 Visualizando a Desigualdade no Impacto Sanitário: Um Retrato Municipal da Crise

A análise da distribuição espacial das internações por DRSAI revela que o impacto da precariedade sanitária não é homogêneo no vasto território amazônico. O gráfico 1 oferece uma visualização poderosa dessa heterogeneidade, plotando a relação complexa entre os indicadores de acesso a saneamento (banheiro exclusivo e coleta de esgoto) e a média de internações por município em cada macrorregião.



Gráfico 1 - Relação entre Indicadores de Saneamento e Internações por DRSAI (2022-2024)



2024)

Fonte: Elaboração própria a partir de SNIS/SINISA (2022) e DATASUS/TabNet (2024).

O Gráfico 1 ilustra vividamente essa correlação. As linhas que representam o acesso à coleta de esgoto e a banheiro (azul e verde) permanecem em patamares dramaticamente baixos na maior parte do território (SNIS/SINISA, 2022). Em contraste direto, a linha vermelha, que mede a média de internações por município, exibe picos alarmantes, destacando o Baixo Amazonas (356,6) e o Alto Solimões (324,0) como *hotspots* de criticidade sanitária (DATASUS, 2024).

O gráfico também expõe o paradoxo do Alto Rio Negro: apesar de ostentar os piores indicadores de infraestrutura do estado (apenas 22% de acesso a banheiro), a região apresenta a menor média de internações registradas (130,0) (SNIS/SINISA, 2022; DATASUS, 2024). Este dado sugere que as barreiras de acesso aos serviços de saúde e a consequente subnotificação, como discutido nas limitações do estudo, podem estar mascarando uma realidade ainda mais grave.

A análise em nível municipal revela disparidades ainda mais profundas. Enquanto Manaus concentra a infraestrutura (50,6% de esgoto), vastas porções do interior operam em um cenário de ausência estrutural (IBGE, 2022). Em municípios como Eirunepé (0,5% de esgoto), Manicoré (1,2%), Santo Antônio do Içá (1,7%) ou São Gabriel da Cachoeira (3,3%), o conceito de rede de esgoto é estatisticamente inexistente. O acesso à água tratada segue a mesma lógica de exclusão, com índices de apenas 14,6% em Lábrea e 18,5% em Santo Antônio do Içá (IBGE, 2022).



3.3 Impactos Socioeconômicos: O Custo Humano da Exclusão

Limitar a análise aos dados hospitalares seria ignorar a dimensão humana da crise. Os R\$ 2,75 milhões gastos com internações evitáveis em 2024 (DATASUS, 2024) são apenas a ponta do iceberg de um custo social imensurável que reverbera por todo o tecido social, minando a saúde, a educação, a economia e a dignidade.

O impacto mais devastador recai sobre as crianças. As estatísticas de infecções (60% das crianças em Manacapuru, 80% com verminoses em escolas de Manaus) representam uma infância roubada (Fiocruz, 2021; IBGE, 2023). Viver sob a ameaça da diarreia significa desnutrição crônica, comprometimento cognitivo e evasão escolar, estima-se que crianças sem saneamento na Região Norte faltem 18% a mais às aulas (Trata Brasil, 2022).

Essa distribuição desigual do ônus configura uma clara injustiça ambiental. São as populações historicamente marginalizadas que sofrem de forma desproporcional. Para as comunidades ribeirinhas, o rio, sua fonte de vida, torna-se um vetor de contaminação, numa "dupla face" trágica (Farias et al., 2021). Para os povos indígenas, a poluição dos rios é uma contaminação de seus territórios ancestrais e sagrados (FUNAI, 2020), refletida em indicadores como os 22% de acesso a banheiro no Alto Rio Negro (SNIS/SINISA, 2022). Nas cidades, moradores de áreas de palafitas vivem em locais onde a ausência de saneamento é universal, sendo os primeiros a serem atingidos pelas cheias que misturam água e esgoto (FVS-AM, 2025).

Para além dos impactos tangíveis, há um custo imaterial profundo. A ausência de um banheiro privativo viola a dignidade e expõe mulheres e crianças a riscos de violência (OMS; UNICEF, 2022). A poluição dos rios compromete a segurança alimentar ao contaminar a pesca, base da subsistência regional (Farias et al., 2021). Viver em um ambiente insalubre gera, por fim, um estresse psicológico crônico, afetando a saúde mental das comunidades (Banco Mundial, 2021).

Para ilustrar a multiplicidade desses impactos, o Quadro 1 sintetiza as principais dimensões do custo social e humano da falta de saneamento no Amazonas, para além dos números diretos de internações.



Quadro 1 - Dimensões dos Custos Invisíveis da Precariedade do Saneamento no Amazonas

Dimensão do Impacto	Descrição Detalhada no Contexto Amazônico	Grupos Mais Afetados	Referências
Saúde Mental e Estresse	Carga de estresse e ansiedade por viver em ambiente insalubre, medo de doenças, luto por perdas evitáveis (especialmente infantis), sensação de abandono.	Todas as comunidades sem saneamento, especialmente mães e cuidadores.	Banco Mundial (2021), OMS; UNICEF (2022)
Perda de Dignidade e Privacidade	Constrangimento e riscos de violência (assédio, abuso) ao realizar necessidades fisiológicas em locais abertos. Falta de saneamento menstrual adequado para mulheres e meninas.	Mulheres, crianças, comunidades sem banheiro exclusivo.	OMS; UNICEF (2022), Trata Brasil (2022)
Segurança Alimentar	Contaminação e redução de estoques pesqueiros por esgoto e lixo nos rios; dificuldade de acesso a água segura para cozinhar, levando à desnutrição e insegurança alimentar.	Ribeirinhos, indígenas, comunidades que dependem da pesca.	Farias et al. (2021), Fiocruz (2021)
Educação e Capital Humano	Absenteísmo escolar por doenças, comprometimento do desenvolvimento cognitivo infantil, evasão escolar (especialmente de meninas por falta de banheiros seguros).	Crianças e adolescentes em idade escolar.	Trata Brasil (2022), IPEA (2021)
Produtividade e Renda Familiar	Dias de trabalho perdidos por doenças próprias ou de familiares, impactando a renda de trabalhadores informais, autônomos e em subempregos.	Adultos em idade ativa, famílias de baixa renda.	Banco Mundial (2021), IPEA (2021)



Injustiça Ambiental e Social	Distribuição desproporcional do ônus da poluição e doenças sobre populações historicamente marginalizadas, reforçando ciclos de exclusão.	Ribeirinhos, indígenas, quilombolas, moradores de periferias e palafitas.	IPEA (2021), Fiocruz (2021)
Erosão Cultural e Territorial	Contaminação de espaços sagrados, impacto em práticas de subsistência e tradições ligadas aos rios e florestas, perda de autonomia.	Povos indígenas e comunidades tradicionais.	FUNAI (2020)

Fonte: Elaboração própria com base na literatura citada.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo, ao aprofundar a intrincada relação entre a infraestrutura de saneamento e as condições de saúde no estado do Amazonas, desvela um cenário de profunda vulnerabilidade e iniquidade que clama por atenção imediata e ações transformadoras. Longe de ser uma questão meramente técnica, a ausência de saneamento configura-se como uma crise humanitária e socioambiental que atinge o cerne da dignidade e do potencial de vida de milhões de amazonenses.

Os dados apresentados corroboram, de forma inequívoca, que o Amazonas ostenta alguns dos piores indicadores de saneamento do Brasil. A cobertura pífia de coleta e tratamento de esgoto, que mal ultrapassa 27% em média estadual e é praticamente inexistente em vastas porções do interior, aliada à carência de acesso a água tratada e a banheiros exclusivos para a maioria das famílias ribeirinhas e indígenas, cria um ambiente de altíssimo risco sanitário. Este "abismo sanitário" é geograficamente concentrado nas macrorregiões do interior, onde a complexidade logística do território fluvial e a dispersão populacional exacerbam os desafios e tornam a universalização um objetivo distante sob as abordagens atuais.

A consequência mais direta dessa precariedade se reflete na alarmante carga de Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSAI). Com 6.565 internações e uma taxa de 15,33 internações por 10 mil habitantes em 2024, o Amazonas paga um custo



altíssimo e evitável em saúde pública. As doenças gastrointestinais infecciosas, responsáveis por mais de 83% dessas internações, são o espelho mais brutal da contaminação da água e da falha na higiene básica, afetando desproporcionalmente crianças, cuja infância, desenvolvimento cognitivo e oportunidades educacionais são roubados por enfermidades recorrentes.

As arboviroses, impulsionadas pela gestão inadequada de resíduos e pela intermitência no abastecimento de água, e a leptospirose, exacerbada pelas enchentes e pela convivência com esgoto a céu aberto, complementam o quadro de uma saúde pública em constante emergência.

A análise realizada ressaltou que o impacto da deficiência sanitária transcende os custos diretos de R\$ 2,75 milhões ao Sistema Único de Saúde. Revela-se um custo social e humano incalculável: a perda de dignidade e privacidade, a crescente insegurança alimentar pela contaminação dos rios e da pesca, o absenteísmo escolar e a evasão de crianças e adolescentes, a redução da produtividade e da renda familiar de adultos em subempregos, e o adoecimento psicossocial de comunidades inteiras. O aparente paradoxo de baixas taxas de internação em regiões de extrema vulnerabilidade como o Alto Rio Negro serve como um alerta para a subnotificação e para a invisibilidade estatística de populações historicamente marginalizadas, cujo sofrimento real é mascarado pela falta de acesso a registros formais de saúde.

Em um estado que é o coração da maior floresta tropical do mundo, onde a vida é indissociável dos rios e da natureza, a contaminação ambiental pelo esgoto e resíduos sólidos não é apenas um problema sanitário; é uma agressão aos ecossistemas, às culturas tradicionais e ao próprio futuro da Amazônia. O grito silencioso das comunidades ribeirinhas, indígenas e de ocupações irregulares por água potável e saneamento básico é um clamor por justiça social, por reconhecimento de seus direitos fundamentais e por investimentos que respeitem suas formas de vida e o ambiente único em que habitam.

Este estudo, ao quantificar e qualificar a dimensão dessa crise, busca transcender os números e dar voz às realidades subjacentes, servindo como um instrumento para que a gravidade do problema do saneamento no Amazonas seja finalmente compreendida em sua totalidade. É um convite urgente à reflexão e à ação coletiva, para que o direito ao saneamento básico deixe de ser um privilégio e se torne uma realidade para todos os



amazonenses, garantindo não apenas a saúde, mas a dignidade, o desenvolvimento e a sustentabilidade de uma região de valor inestimável para o Brasil e para o mundo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Urbanas**. Brasília: ANA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/atlas-esgotos>. Acesso em: 15 maio 2025.
- ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**. Brasília: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/snis/diagnosticos-do-snис>. Acesso em: 15 maio 2025.
- Banco Mundial. **Saneamento no Brasil: oportunidades e desafios para a universalização**. Brasília: Banco Mundial, 2021. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/publication/saneamento-no-brasil-oportunidades-e-desafios-para-a-universalizacao>. Acesso em: 15 maio 2025.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal. 1988.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 jan. 2007.
- BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jul. 2020.
- Creswell, J. W. (2014). **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches** (4th ed.). SAGE Publications.
- DATASUS. **Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS)**. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/qi_uf.def. Acesso em: 15 maio 2025.
- Farias, J. K. V. et al. Saneamento básico na Amazônia brasileira: desafios e perspectivas. **Revista de Saneamento Ambiental**, v. 26, n. 1, p. 55-68, 2021.
- Ferreira, A. D. et al. O Plano Nacional de Saneamento (Planasa) e suas consequências para o desenvolvimento regional do Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 4, p. 555-565, 2020.
- FIOCRUZ. Amazônia e Saúde: um panorama da pesquisa Fiocruz. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2021. Disponível em: <https://www.fiocruz.br/amazoniaesaude/>. Acesso em: 15 maio 2025.
- FUNAI. **Política Nacional de Saúde Indígena**. Brasília: Fundação Nacional do Índio, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/saude-indigena>. Acesso em: 15 maio 2025.
- FUNASA. **Desafios do saneamento básico em comunidades rurais e tradicionais da Amazônia Legal**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/funasa/pt-br/saneamento/saneamento-rural>. Acesso em: 15 maio 2025.



FVS-AM. Boletim Epidemiológico da Leptospirose no Amazonas. Manaus: Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas, 2025 (Dados hipotéticos para o ano de referência, a serem atualizados com fontes reais caso disponíveis).

Gil, A. C. (2017). **Como elaborar projetos de pesquisa** (6th ed.). Editora Atlas.

IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22435-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 15 maio 2025.

IDB Invest; BRK Ambiental. Saneamento e Desenvolvimento no Brasil: Oportunidades e Desafios de Investimento. Brasília: IDB Invest, 2023.

IPEA. Diagnóstico dos serviços de saneamento básico: um estudo sobre os avanços e desafios do setor no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=37289. Acesso em: 15 maio 2025.

Ministério da Saúde. Dengue: Diagnóstico e Manejo Clínico – Adulto e Criança. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/dengue>. Acesso em: 15 maio 2025.

OMS; UNICEF. Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2022: Special focus on gender. Geneva: World Health Organization and the United Nations Children's Fund (WHO/UNICEF JMP), 2022.

ONU. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: Organização das Nações Unidas, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 15 maio 2025.

ONU. O direito humano à água e ao saneamento. Resolução 64/292 da Assembleia Geral da ONU. 2010.

SEPLAN-AM. Plano de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas 2020-2030. Manaus: Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação do Amazonas, 2020.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snisd/indicadores-diagnosticos-snisd>. Acesso em: 15 maio 2025.

Trata Brasil. Benefícios Econômicos e Sociais da Universalização do Saneamento Básico no Brasil. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/estudos/>. Acesso em: 15 maio 2025.

Trata Brasil. Estudo Saneamento e Educação. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/estudos/saneamento-e-educacao>. Acesso em: 15 maio 2025.

Trata Brasil. Ranking do Saneamento. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento/>. Acesso em: 15 maio 2025.

WHO/UNICEF JMP. Progress on drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: Five years into the SDGs. Geneva: World Health Organization and the United Nations Children's Fund, 2022.