

DESIGUALDADES INTRAESTADUAIS NO SANEAMENTO BÁSICO E SEUS REFLEXOS NA SAÚDE: UM ESTUDO COMPARATIVO EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL

INTRA-STATE INEQUALITIES IN BASIC SANITATION AND THEIR IMPACTS ON HEALTH: A COMPARATIVE STUDY IN MUNICIPALITIES OF THE EASTERN AMAZON

DESIGUALDADES INTRAESTATALES EN EL SANEAMIENTO BÁSICO Y SUS REPERCUSIONES EN LA SALUD: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN MUNICIPIOS DE LA AMAZONIA ORIENTAL

Ionara Antunes Terra¹
Marcos Vinicius Afonso Cabral²
João da Silva Carneiro³
Victor Wagner Bechir Diniz⁴
Alex Ogaranya Otobo⁵
Eliane dos Santos da Silva⁶
José Augusto Carvalho de Araújo⁷

1

RESUMO: O acesso ao saneamento básico é determinante para a saúde pública, mas persistem profundas desigualdades regionais no Brasil, especialmente na Amazônia. Este estudo teve como objetivo analisar comparativamente os indicadores de saneamento, saúde e renda de Castanhal e Marabá em relação à média do estado do Pará. Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória e documental, com abordagem quantitativa, baseada em dados secundários do SNIS/SINISA, DATASUS e IBGE para o ano de 2024. Os resultados revelaram que ambos os municípios apresentam indicadores estruturais significativamente piores que o patamar estadual, com 99,3% da população sem coleta de esgoto e taxas de tratamento de apenas 3,5% (Castanhal) e 2,0% (Marabá). Apesar da baixa cobertura, as tarifas de água nessas localidades (R\$ 7,11/m³ e R\$ 7,59/m³) superam a média paraense (R\$ 5,21/m³), configurando injustiça tarifária. Na saúde, Castanhal registrou 123,5 internações por 100 mil habitantes e Marabá 29,0, valores inferiores à média do Pará (220,4), o que sugere uma relação não linear entre saneamento e adoecimento, possivelmente influenciada por subnotificação. Quanto à renda estadual, constatou-se que a população sem saneamento recebe ligeiramente mais (R\$ 2.346,02) do que a população atendida (R\$ 2.259,99), evidenciando que o déficit atinge também classes com poder aquisitivo e reflete uma falha crônica na oferta do Estado. Conclui-se que a universalização nesses municípios é um desafio de justiça social que exige

¹ Ph.D. em Educação nas Ciências, Professora da Universidade do Estado do Pará.

² Doutorando em Ciências Ambientais, Professor da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior.

³ Doutor em Química Orgânica, Professor da Universidade do Estado do Pará.

⁴ Doutor em Química, Professor da Universidade do Estado do Pará.

⁵ Doutor em Gestão Ambiental, Professor da Universidade do Estado do Pará.

⁶ Mestre em Engenharia Civil, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

⁷ Doutor em Sociologia, Professor da Universidade do Estado do Pará.

investimentos emergenciais, revisão das tarifas e fortalecimento dos sistemas de informação de saúde.

Palavras-chave: Saneamento básico. Doenças de veiculação hídrica. Desigualdades socioambientais. Políticas públicas. Amazônia.

ABSTRACT: Access to basic sanitation is a determinant of public health, yet profound regional inequalities persist in Brazil, especially in the Amazon. This descriptive, exploratory, and documentary study adopts a quantitative approach, using 2024 secondary data from SNIS/SINISA, DATASUS, and IBGE to compare sanitation, health, and income indicators in Castanhal and Marabá against the Pará state average. The results revealed that both municipalities present critical structural deficits, with 99.3% of the population lacking sewage collection and treatment rates reaching only 3.5% in Castanhal and 2.0% in Marabá. Despite this poor coverage, local water tariffs (R\$ 7.11/m³ and R\$ 7.59/m³, respectively) exceed the state average (R\$ 5.21/m³), constituting tariff injustice. Regarding health, Castanhal recorded 123.5 hospitalizations per 100,000 inhabitants and Marabá 29.0, both lower than the state average (220.4). This suggests a non-linear relationship between sanitation and illness, likely influenced by underreporting. Furthermore, state income data showed that the population without sanitation has a slightly higher average income (R\$ 2,346.02) than those with access (R\$ 2,259.99), pointing to a chronic failure in public service provision that affects even higher-income classes. It is concluded that sanitation infrastructure in Castanhal and Marabá is an issue of social justice and State inefficiency, requiring emergency investments, tariff revisions, and the strengthening of health information systems.

Keywords: Basic sanitation. Waterborne diseases. Socio-environmental inequalities. Public policies, Amazon.

RESUMEN: El acceso al saneamiento básico es un determinante de la salud pública, pero persisten profundas desigualdades regionales en Brasil, especialmente en la Amazonia. Este estudio descriptivo, exploratorio y documental adopta un enfoque cuantitativo, utilizando datos secundarios de 2024 del SNIS/SINISA, DATASUS e IBGE para comparar los indicadores de saneamiento, salud e ingresos en Castanhal y Marabá frente al promedio del estado de Pará. Los resultados revelaron que ambos municipios presentan deficiencias estructurales críticas, con el 99,3% de la población sin recolección de alcantarillado y tasas de tratamiento de aguas residuales de apenas el 3,5% en Castanhal y el 2,0% en Marabá. A pesar de esta baja cobertura, las tarifas locales de agua (R\$ 7,11/m³ y R\$ 7,59/m³, respectivamente) superan el promedio estatal (R\$ 5,21/m³), lo que configura una injusticia tarifaria. En cuanto a la salud, Castanhal registró 123,5 hospitalizaciones por cada 100.000 habitantes y Marabá 29,0, cifras inferiores a la media de Pará (220,4). Esto sugiere una relación no lineal entre saneamiento y enfermedad, probablemente influenciada por el subregistro. Además, los datos de ingresos estatales mostraron que la población sin saneamiento percibe un ingreso promedio ligeramente superior (R\$ 2.346,02) que aquella con acceso (R\$ 2.259,99), lo que evidencia una falla crónica en la oferta de servicios públicos que afecta incluso a los estratos con mayor poder adquisitivo. Se concluye que la infraestructura de saneamiento en Castanhal y Marabá es un problema de justicia social e ineficiencia del Estado, exigiendo inversiones de emergencia, revisiones de tarifas y el fortalecimiento de los sistemas de información en salud.

Palabras clave: Saneamiento básico. Enfermedades transmitidas por el agua. Desigualdades socioambientales. Políticas públicas. Amazonia.

INTRODUÇÃO

O acesso ao saneamento básico é reconhecido como um dos principais determinantes sociais da saúde, sendo indispensável para a prevenção de doenças de veiculação hídrica e para a promoção da qualidade de vida (Brasil, 2022). No Brasil, embora o novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) tenha estabelecido metas ambiciosas de universalização, o país ainda convive com profundas desigualdades regionais e intraestaduais (Cardoso; Tavares; Silva, 2023). A região Norte apresenta os piores indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com taxas de cobertura muito abaixo da média nacional (SNIS, 2024). Dentro desse contexto, o estado do Pará se destaca negativamente, com parcela expressiva da população privada de serviços essenciais.

A ausência de saneamento está diretamente associada à ocorrência de doenças infecciosas gastrointestinais, como diarreias, hepatite A e febre tifoide, que sobrecarregam o sistema de saúde e afetam desproporcionalmente populações vulneráveis (DATASUS, 2024; Cabral *et al.*, 2026). Além do impacto sanitário, a falta de infraestrutura hídrica e sanitária também perpetua ciclos de pobreza, ao comprometer a produtividade, a frequência escolar e a renda familiar, especialmente das camadas mais pobres da população (IBGE, 2023). Nesse sentido, a análise integrada de indicadores de saneamento, saúde e renda é fundamental para subsidiar políticas públicas mais efetivas e equânimes.

No Pará, as disparidades entre municípios são marcantes. Enquanto a média estadual indica que 48,4% da população não tem acesso à água e 90,0% não possui coleta de esgoto, municípios como Castanhal e Marabá apresentam realidades ainda mais críticas. Castanhal registra 74,5% de sua população sem acesso à água e 99,3% sem coleta de esgoto, enquanto Marabá tem 64,8% sem água e o mesmo percentual de 99,3% sem esgotamento sanitário (SNIS, 2024). Esses números evidenciam que a média estadual mascara situações de extrema vulnerabilidade, o que reforça a necessidade de estudos com recorte municipal.

Apesar da relevância do tema, são escassos os estudos comparativos que analisam, de forma integrada, indicadores de saneamento, morbidade hospitalar e renda em municípios paraenses. A maioria das pesquisas concentra-se em grandes capitais ou em análises agregadas por estado, o que limita a compreensão das desigualdades intraestaduais e a formulação de respostas localizadas. Diante dessa lacuna, o presente artigo propõe-se a responder à seguinte

pergunta de pesquisa: em que medida as condições de saneamento de Castanhal e Marabá se diferenciam da média paraense e como essas diferenças se relacionam com indicadores de saúde e renda?

A partir dessa premissa, a pesquisa justifica-se pela urgência de se conhecer a fundo as realidades locais, especialmente na Amazônia, onde a carência de infraestrutura sanitária se soma a desafios ambientais e logísticos. Estudos como este podem contribuir para a priorização de investimentos, a revisão de tarifas e a definição de metas intermediárias para o alcance da universalização, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 (água e saneamento) e 3 (saúde e bem-estar). Além disso, ao utilizar dados oficiais de fontes consolidadas como o SNIS, o DATASUS e o IBGE, o trabalho oferece um diagnóstico replicável e atualizado para subsidiar gestores municipais e estaduais.

O objetivo geral deste estudo é analisar comparativamente os indicadores de acesso à água, esgotamento sanitário, tratamento de esgoto, tarifa de água, internações e óbitos por doenças de veiculação hídrica nos municípios de Castanhal e Marabá, tomando como referência a média do estado do Pará. Como objetivos específicos, busca-se: (i) identificar as principais disparidades entre os dois municípios e em relação ao estado; (ii) discutir possíveis associações entre saneamento e indicadores de saúde; e (iii) refletir sobre as implicações para as políticas públicas de saneamento na região.

4

MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem quantitativa, descritiva e exploratória, baseada em pesquisa documental com dados secundários, seguindo os critérios de Gil (2022) e Prodanov e Freitas (2013). O foco da análise recai sobre os municípios paraenses de Castanhal e Marabá, escolhidos por suas vulnerabilidades socioambientais, lacunas estruturais em saneamento e desafios de logística, tendo a média do estado do Pará como patamar de comparação.

A coleta de dados ocorreu em 2024 em portais públicos oficiais. As informações sobre cobertura, operação e finanças dos sistemas de água e esgoto foram extraídas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Os registros epidemiológicos de internações e óbitos por doenças causadas pela falta de saneamento vieram do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Já os aspectos socioeconômicos, que medem a renda média

mensal da população com e sem acesso aos serviços essenciais, foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para cada um dos locais, examinou-se o percentual da população sem acesso à água e sem coleta de esgoto, o índice de esgoto tratado em relação ao volume de água consumido, a receita média de água por metro cúbico, o total absoluto de internações e óbitos por doenças de veiculação hídrica, além do rendimento mensal dos moradores com e sem os serviços de saneamento.

As informações coletadas foram organizadas e tabuladas no software Microsoft Excel para aplicação de estatística descritiva. Para viabilizar o confronto direto entre os municípios e o cenário estadual, os valores absolutos de internações e mortes foram convertidos em taxas por 100 mil habitantes, utilizando a estimativa populacional do IBGE para o ano de 2024. A análise subsequente consistiu na elaboração de indicadores de desempenho e sustentabilidade setorial, confrontados com as metas globais da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com ênfase no ODS 6, voltado à água potável e saneamento, e no ODS 3, que trata da saúde e do bem-estar.

Por fim, por utilizar exclusivamente dados públicos, agregados e sem identificação nominal de participantes, a pesquisa prescinde de avaliação por Comitê de Ética em Pesquisa, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. O percurso metodológico desenhado constrói um diagnóstico técnico replicável em outros territórios, servindo como base empírica para o planejamento de políticas públicas.

RESULTADOS

A análise comparativa dos indicadores de saneamento, saúde e renda para os municípios de Castanhal e Marabá, em confronto com a média do estado do Pará, revelou disparidades significativas, conforme sintetizado na (Tabela 1).

Tabela 1 – Indicadores de saneamento, saúde e renda em Castanhal, Marabá e Pará (2024).

Indicador	Castanhal	Marabá	Pará (média)
População sem acesso à água (%)	74,5	64,8	48,4
População sem coleta de esgoto (%)	99,3	99,3	90,0
Esgoto tratado/água consumida (%)	3,5	2,0	17,5

Receita média de água (R\$/m ³)	7,11	7,59	5,21
Internações (absoluto)	247	84	19.177
Internações (por 100 mil hab.) *	123,5	29,0	220,4
Óbitos (absoluto)	2	2	123
Óbitos (por 100 mil hab.) *	1,0	0,7	1,4
Renda com saneamento (R\$/mês)	–	–	2.259,99
Renda sem saneamento (R\$/mês)	–	–	2.346,02

Fonte: SNIS/SINISA (2024); DATASUS (2024); IBGE (2024).

*Cálculos dos autores com base nas estimativas populacionais do IBGE para 2024 (Castanhal: ~200.000 hab.; Marabá: ~290.000 hab.; Pará: ~8.700.000 hab.).

Saneamento básico

Em relação ao abastecimento de água, Castanhal apresentou o pior cenário, com 74,5% da população sem acesso à rede, seguido por Marabá (64,8%) e pela média estadual (48,4%). Ambos os municípios superaram em mais de 15 pontos percentuais a média do Pará, evidenciando um déficit estrutural acentuado.

No que tange ao esgotamento sanitário, Castanhal e Marabá registraram o mesmo percentual de população sem coleta de esgoto (99,3%), valor muito superior à média paraense (90,0%). Esse dado indica que a universalização do serviço está praticamente ausente nesses dois municípios, com a quase totalidade da população dependendo de fossas sépticas, valas ou lançamento direto em corpos d'água.

O índice de esgoto tratado referido à água consumida revelou que Marabá trata apenas 2,0% do esgoto gerado, enquanto Castanhal trata 3,5%, ambos muito aquém da média estadual (17,5%). Esses valores estão entre os mais baixos do país, indicando que a maior parte do esgoto coletado, quando há coleta, não recebe nenhum tipo de tratamento antes do despejo.

A receita média de água apresentou-se mais elevada nos dois municípios do que a média do Pará: é R\$ 7,59/m³ em Marabá e R\$ 7,11/m³ em Castanhal, contra R\$ 5,21/m³ no estado. Ou seja, a população desses municípios paga mais por um serviço de pior qualidade e menor cobertura.

Indicadores de saúde

Os números absolutos de internações por doenças de veiculação hídrica foram de 247 em Castanhal e 84 em Marabá, enquanto o Pará registrou 19.197 internações. Para permitir a comparabilidade, procedeu-se à padronização por 100.000 habitantes, resultando em taxas de 123,5 internações/100 mil hab. para Castanhal, 29,0/100 mil para Marabá e 220,4/100 mil para o estado.

Observou-se, portanto, um padrão inesperado: Castanhal, apesar de apresentar os piores indicadores de acesso à água, registrou taxa de internações inferior à média estadual. Marabá, por sua vez, apresentou a menor taxa de internações entre as três unidades analisadas, embora seus indicadores de saneamento também sejam críticos.

Em relação aos óbitos, foram registrados 2 em cada município, enquanto o Pará contabilizou 123 mortes. As taxas padronizadas por 100.000 habitantes foram de 1,0 óbito/100 mil em Castanhal, 0,7/100 mil em Marabá e 1,4/100 mil no estado. Novamente, os municípios apresentaram taxas inferiores à média estadual, sugerindo possível subnotificação ou fatores protetivos não capturados pelos indicadores de saneamento.

Indicadores de renda

7

Os dados de renda média mensal da população com e sem saneamento estavam disponíveis apenas para o estado do Pará. Nesse recorte, observou-se que a renda das pessoas sem saneamento (R\$ 2.346,02) foi ligeiramente superior à da aquelas com saneamento (R\$ 2.259,99), uma diferença de aproximadamente 3,8%. Esse dado, embora limitado ao nível estadual, sugere que a falta de saneamento no Pará não está restrita à população de menor renda, mas atinge também estratos socioeconomicamente mais elevados, indicando uma falha de oferta de serviços, mais do que uma questão de demanda.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelam um cenário de profunda desigualdade intraestadual no acesso ao saneamento básico no Pará, evidenciando que os municípios de Castanhal e Marabá apresentam indicadores significativamente pior do que a média estadual, especialmente no que tange ao abastecimento de água e ao tratamento de esgoto. Esses achados corroboram a literatura

que aponta a região Norte como a mais vulnerável do país em termos de infraestrutura sanitária, com déficits históricos agravados por desafios logísticos, ambientais e de investimento público (SNIS, 2024; IBGE, 2023; Cabral *et al.*, 2026).

O dado mais expressivo é a quase universalidade da falta de coleta de esgoto em ambos os municípios (99,3%), percentual que supera em quase 10 pontos percentuais a já elevada média paraense (90,0%). Esse quadro indica que a ausência de esgotamento sanitário não é um problema localizado, mas estrutural no estado, refletindo décadas de subinvestimento e ausência de políticas públicas efetivas, o que potencializa cenários de vulnerabilidade socioambiental na região (Cabral *et al.*, 2026). A situação é ainda mais grave quando se considera o índice de esgoto tratado: enquanto a média do Pará trata 17,5% do esgoto gerado, Castanhal trata apenas 3,5% e Marabá, 2,0%. Tais números estão entre os mais baixos do Brasil e distanciam esses municípios das metas do ODS 6, que prevê a universalização do acesso a serviços de saneamento gerenciados de forma segura até 2030 (ONU, 2015).

A análise da receita média de água revela uma contradição preocupante: Castanhal (R\$ 7,11/m³) e Marabá (R\$ 7,59/m³) cobram tarifas superiores à média estadual (R\$ 5,21/m³), apesar de oferecerem serviços de cobertura e qualidade inferiores. Esse fenômeno, que pode ser interpretado como uma forma de injustiça tarifária, sugere que os custos da ineficiência operacional e da baixa densidade populacional estão sendo repassados ao consumidor final, onerando proporcionalmente mais quem já sofre com a precariedade do serviço. Estudos anteriores já apontaram que tarifas elevadas em regiões de baixa cobertura criam um ciclo vicioso: a população paga mais por menos serviço, o que reduz a capacidade de investimento e perpetua a exclusão (Heller, 2018; Brasil, 2022).

No âmbito da saúde, os dados de internações e óbitos por doenças de veiculação hídrica apresentaram um padrão inesperado, visto que Castanhal (123,5/100 mil hab.) e Marabá (29,0/100 mil hab.) registraram taxas padronizadas inferiores à média estadual (220,4/100 mil hab.), apesar de seus indicadores de saneamento serem severamente críticos. Essa aparente contradição encontra respaldo na literatura paraense recente, que discute as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) sob a perspectiva do estado do Pará e adverte que os sistemas oficiais de monitoramento muitas vezes ocultam a real magnitude dos agravos devido a falhas de notificação e subregistro hospitalar (Carneiro; Ribeiro, 2024). Portanto, o cenário epidemiológico local reflete uma dinâmica complexa onde a

ausência crônica de infraestrutura sanitária coexiste com dados estatísticos atenuados, mascarando a vulnerabilidade real da população da Amazônia Oriental. A literatura internacional também demonstra que a relação entre saneamento e doenças de veiculação hídrica não é linear, sendo mediada por letramento em saúde, práticas de higiene e acesso a cuidados primários (Paiva; Souza, 2018; Prüss-Ustün *et al.*, 2019; WHO, 2022).

Os dados de renda disponíveis apenas para o estado do Pará revelam que a renda da população sem saneamento (R\$ 2.346,02) é ligeiramente superior à da população com saneamento (R\$ 2.259,99), uma diferença de 3,8%. Embora esse dado deva ser interpretado com cautela por não estar disponível para os municípios analisados, ele sugere que a falta de saneamento no Pará não se restringe à população de menor renda, atingindo também estratos socioeconomicamente mais elevados. Esse achado contraria o senso comum de que a exclusão sanitária é um problema exclusivo da pobreza, indicando que se trata, sobretudo, de uma falha de oferta de serviços públicos, ou seja, de ineficiência do Estado em expandir a infraestrutura para toda a população, independentemente da renda. Esse fenômeno já foi observado em outras regiões da Amazônia, onde a expansão urbana desordenada e a ocupação de áreas periféricas superam a capacidade de planejamento e investimento dos gestores públicos.

A comparação entre Castanhal e Marabá revela que, embora ambos estejam em situação crítica, Marabá apresenta um quadro ligeiramente melhor em acesso à água (64,8% vs. 74,5%), mas pior em tratamento de esgoto (2,0% vs. 3,5%) e tarifa mais alta (R\$ 7,59 vs. R\$ 7,11). Essas diferenças podem estar associadas a características socioeconômicas e demográficas distintas: Marabá tem população maior (~290 mil hab.) e é um polo econômico importante na região sudeste do Pará, com atividades ligadas à mineração e à agropecuária, o que pode gerar maior arrecadação municipal e, em tese, maior capacidade de investimento. Contudo, essa capacidade não se reflete em melhor saneamento, sugerindo que a alocação de recursos e a priorização política são tão ou mais relevantes que a disponibilidade financeira.

As limitações deste estudo devem ser explicitamente reconhecidas. Em primeiro lugar, a análise baseia-se em dados secundários agregados, sujeitos a vieses de cobertura, qualidade e subnotificação, especialmente no DATASUS. Em segundo lugar, a ausência de dados de renda desagregados para Castanhal e Marabá impede uma análise mais aprofundada da relação entre condições socioeconômicas e acesso ao saneamento nesses municípios. Em terceiro lugar, o desenho ecológico do estudo não permite inferir relações causais entre saneamento e indicadores

de saúde no nível individual, sendo necessário cautela na interpretação das associações observadas. Por fim, o recorte temporal restrito a 2024 não permite avaliar tendências históricas ou o impacto de políticas públicas ao longo do tempo.

Apesar dessas limitações, os achados têm implicações importantes para a formulação de políticas públicas. A magnitude do déficit de esgotamento sanitário em Castanhal e Marabá aponta para a necessidade de investimentos emergenciais em infraestrutura, com foco em sistemas de coleta e tratamento descentralizados, que podem ser mais adequados à realidade amazônica do que grandes sistemas centralizados. A tarifação diferenciada, com subsídios para a população de baixa renda e redução de custos operacionais, também se mostra necessária para garantir a equidade no acesso. Além disso, o fortalecimento dos sistemas de informação em saúde, com melhoria da notificação de doenças de veiculação hídrica, é fundamental para que os gestores possam monitorar adequadamente a situação epidemiológica e direcionar recursos de forma mais eficiente.

CONCLUSÃO

O estudo teve como objetivo analisar comparativamente os indicadores de acesso à água, esgotamento sanitário, tratamento de esgoto, tarifa de água, internações e óbitos por doenças de veiculação hídrica nos municípios de Castanhal e Marabá, tomando como referência a média do estado do Pará. Os achados evidenciaram um cenário de profunda desigualdade intraestadual, com ambos os municípios apresentando indicadores significativamente piores do que a média paraense, especialmente no que tange ao abastecimento de água e ao tratamento de esgoto.

A pesquisa confirmou que a média estadual mascara realidades locais extremamente críticas. Castanhal e Marabá convivem com a quase universalidade da falta de coleta de esgoto (99,3%) e com índices de tratamento de esgoto que estão entre os mais baixos do país (3,5% e 2,0%, respectivamente). Além disso, a população desses municípios paga tarifas de água superiores à média estadual (R\$ 7,11/m³ e R\$ 7,59/m³, contra R\$ 5,21/m³ no Pará), configurando uma situação de injustiça tarifária: paga-se mais por um serviço de pior qualidade e menor cobertura.

Em relação aos indicadores de saúde, observou-se um padrão inesperado: Castanhal, apesar do pior acesso à água, registrou taxa de internações por doenças de veiculação hídrica

(123,5/100 mil hab.) inferior à média estadual (220,4/100 mil hab.), enquanto Marabá apresentou a menor taxa (29,0/100 mil hab.). Esse resultado sugere que a relação entre saneamento e saúde não é linear e que outros fatores, como subnotificação, acesso a serviços de saúde, práticas de higiene e características ambientais, podem atuar como mediadores ou confundidores dessa associação. A hipótese de subnotificação no DATASUS merece ser investigada em estudos futuros.

Os dados de renda disponíveis para o estado do Pará revelaram que a renda da população sem saneamento (R\$ 2.346,02) é ligeiramente superior à da população com saneamento (R\$ 2.259,99), o que indica que a falta de saneamento não se restringe à população de menor renda, mas atinge também estratos socioeconomicamente mais elevados. Esse achado reforça a tese de que o déficit de saneamento na região é, prioritariamente, uma falha de oferta de serviços públicos, mais do que uma questão de demanda ou capacidade de pagamento.

As principais limitações do estudo incluem: (i) o uso de dados secundários agregados, sujeitos a vieses de cobertura e subnotificação; (ii) a ausência de dados de renda desagregados para Castanhal e Marabá; (iii) o desenho ecológico, que não permite inferir relações causais no nível individual; e (iv) o recorte temporal restrito a 2024, que não permite avaliar tendências históricas. Recomenda-se que estudos futuros ampliem o número de municípios analisados, incluam análises de qualidade da água e investiguem, por meio de pesquisas qualitativas, as percepções e práticas da população em relação ao saneamento.

11

Os achados deste trabalho têm implicações diretas para a formulação de políticas públicas. A magnitude do déficit de esgotamento sanitário em Castanhal e Marabá exige investimentos emergenciais em infraestrutura, com prioridade para sistemas descentralizados de coleta e tratamento, mais adequados à realidade amazônica. A revisão da política tarifária, com subsídios para a população de baixa renda e mecanismos de transparência na composição dos custos, é igualmente urgente. Além disso, o fortalecimento dos sistemas de informação em saúde e saneamento é fundamental para que os gestores possam monitorar adequadamente a situação epidemiológica e direcionar recursos de forma mais eficiente.

A pesquisa evidencia que o saneamento no Pará, especialmente em Castanhal e Marabá, é um problema de justiça social, eficiência tarifária e falha de Estado, que afeta a saúde e a qualidade de vida da população de forma estrutural. O enfrentamento desse desafio requer não apenas investimentos financeiros, mas uma mudança de paradigma na gestão dos serviços, com

maior transparência, participação social e integração entre as políticas de saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano. Ao alinhar-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 e 3, este estudo reforça a urgência de se colocar o saneamento no centro da agenda política da Amazônia, como condição indispensável para a promoção da equidade e do bem-estar social.

REFERÊNCIAS

- 1 BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Informações de Saúde (TABNET): Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
- 2 CABRAL, Marcos Vinicius Afonso et al. Determinantes socioambientais e estratégias de controle da leishmaniose visceral em Barcarena, PA. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 29, n. 1, abr. 2026. ISSN 2179-7536. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/18718>. Acesso em: 22 ago. 2026. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/ncn.v29i1.18718>.
- 3 CABRAL, Marcos Vinicius Afonso; TERRA, Ionara Antunes; CARNEIRO, João da Silva; ARAÚJO, José Augusto Carvalho de. VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E OCORRÊNCIA DE DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS: UM ESTUDO DE CORRELAÇÃO ESPACIAL EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS DE BARCARENA (PA). **Veredas do Direito**, [S. l.], v. 8, pág. e236435, 2026. DOI: 10.18623/rvd.v23.6435. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/6435>. Acesso em: 22 ago. 2026.
- 4 CARDOSO, Vanessa Moura; TAVARES, Bruno de Sousa Carvalho; SILVA, Alisson Sousa da. Saneamento Ambiental e Saúde na Amazônia Brasileira. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 6, p. 312-323, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/115>. Acesso em: 22 ago. 2026.
- 5 CARNEIRO, Carla; RIBEIRO, Hebe. Diseases Related to Inadequate Environmental Sanitation: a Scenario from the Perspective of Belém do Pará. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 18, p. e09779, dez. 2024.
- 6 GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- 7 HELLER, Léo. *Relatório do Relator Especial sobre os direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário*. Assembleia Geral das Nações Unidas, 2018.
- 8 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022: Características dos domicílios e da população*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- 9 ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova York: ONU, 2015.

- ¹⁰ PAIVA, RF DA P. DE S.; SOUZA, MF DA P. DE. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 1, pág. e00017316, 2018.
- ¹¹ PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- ¹² PRÜSS-USTÜN, Annette et al. Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, v. 222, n. 5, p. 765-777, 2019.
- ¹³ SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2022*. Brasília: SNS/MDR, 2024.
- ¹⁴ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Global water, sanitation and hygiene: Annual report 2022*. Genebra: WHO, 2022.