

CENÁRIOS DO SANEAMENTO BÁSICO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL: ANÁLISE QUALITATIVA EM TRÊS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAZONAS

Adriana Socorro Ribeiro de Araújo¹; Evely Laranjeira Marques²; Rodrigo Couto Alves³

¹Engenharia Ambiental e Sanitarista. Universidade Federal do Amazonas. UFAM. adrianasocorro172@hotmail.com

² Engenharia Sanitarista. UFAM. evely.marques@gmail.com

³ Engenheiro Ambiental e Sanitarista. UFAM. rcouto@ufam.edu.br

RESUMO

O acesso ao saneamento básico na Região Norte do Brasil permanece desigual, especialmente em municípios do interior do estado do Amazonas. Este estudo realizou uma análise qualitativa sobre a realidade do saneamento básico nos municípios de Itacoatiara, Silves e Boa Vista do Ramos, considerando os quatro eixos definidos pela legislação brasileira: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas com profissionais da área e análise documental. Os resultados indicam que apenas o eixo do abastecimento de água apresenta cobertura relativamente satisfatória, operada por sistemas públicos locais. Os demais componentes carecem de estrutura adequada: o esgotamento sanitário é inexistente de forma coletiva; os resíduos sólidos são descartados em lixões a céu aberto; e a drenagem urbana não é sistematizada, resultando em alagamentos frequentes. A pesquisa evidencia a urgência de investimentos públicos, políticas integradas e fortalecimento institucional para garantir o direito ao saneamento e à saúde ambiental.

Palavras-chave: Saneamento básico. Amazônia. Gestão Pública. Municípios.

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é reconhecido como um direito humano essencial, estabelecido formalmente pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2010. No entanto, no Brasil, esse direito ainda não é efetivado para grande parte da população, sobretudo nas regiões mais isoladas e com baixa cobertura de infraestrutura, como é o caso da Região Norte. O estado do Amazonas, apesar de dispor de vastos recursos hídricos, apresenta índices alarmantes relacionados ao acesso a serviços de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) indicam que 82,3% da população amazonense possui acesso à rede de água, enquanto apenas 13,8% contam com coleta de esgoto, sendo que apenas 18,6% desse volume é tratado. Complementarmente, a Síntese de Indicadores Sociais do IBGE (2014) revelou que apenas 36,4% dos domicílios urbanos do estado estão ligados a redes de esgotamento sanitário, o que evidencia a carência estrutural em áreas urbanas e rurais.

O lançamento de dejetos diretamente em corpos d'água é uma prática recorrente nos centros urbanos amazônicos, comprometendo a qualidade da água, favorecendo a propagação de doenças e acentuando a degradação ambiental. A situação se agrava com a inadequação da destinação dos resíduos sólidos urbanos, que são majoritariamente descartados em lixões a céu aberto. Segundo o ranking da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2019), apenas 8,67% dos municípios da Região Norte têm condições mínimas de

universalização do saneamento, revelando desigualdades territoriais significativas em relação às regiões Sudeste (66,37%) e Sul (24,77%).

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo geral analisar a evolução dos indicadores de saneamento básico no estado do Amazonas, com base em dados primários e secundários. Como objetivos específicos, pretende-se levantar informações pertinentes à prestação dos serviços de saneamento e identificar possíveis melhorias adaptadas às especificidades do contexto amazônico. A pesquisa estrutura-se nos quatro eixos que compõem o saneamento básico conforme a legislação brasileira: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

3 METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa de natureza qualitativa, com delineamento exploratório-descritivo, cuja finalidade foi compreender as condições atuais do saneamento básico em municípios do estado do Amazonas. O recorte espacial abrangeu os municípios de Itacoatiara, Silves e Boa Vista do Ramos, localizados na Região Geográfica Imediata de Itacoatiara. Essa região foi escolhida devido à sua diversidade territorial e à representatividade de diferentes contextos socioeconômicos e ambientais presentes no interior amazônico.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas estruturadas, contendo perguntas específicas relacionadas aos quatro componentes do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. O instrumento contou com 11 perguntas fechadas e abertas, previamente validadas, que permitiram o cruzamento de dados qualitativos e quantitativos. Os entrevistados foram selecionados por amostragem intencional, visando reunir diferentes perspectivas técnicas e institucionais. Participaram da pesquisa 10 docentes-pesquisadores vinculados à Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e Instituto Federal do Amazonas (IFAM); 5 profissionais da área ambiental, incluindo engenheiros e gestores públicos; além de 1 representante do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

As entrevistas foram conduzidas presencialmente, mediante agendamento prévio, com duração média de 30 minutos. Todos os participantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa, e suas respostas foram registradas com consentimento. Após a coleta, os dados foram organizados em planilhas do software Microsoft Excel 2019, possibilitando a tabulação das respostas e a produção de gráficos para análise. As informações foram agrupadas por eixo temático e por perfil profissional, permitindo comparações intergrupos.

A análise dos dados seguiu a técnica de análise de conteúdo categorial temática, com base em Bardin (2011), articulada com dados secundários oriundos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e publicações técnicas da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES). Essa triangulação metodológica possibilitou o aprofundamento das interpretações e a elaboração de um diagnóstico regional crítico e fundamentado.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A investigação sobre os serviços de saneamento básico em três municípios do interior do Amazonas — Itacoatiara, Silves e Boa Vista do Ramos — revelou um cenário marcado por contrastes significativos entre os eixos do saneamento. A partir das entrevistas realizadas com especialistas e profissionais da área, observou-se que o abastecimento de água potável é o único componente que apresenta cobertura relativamente satisfatória. Os serviços são majoritariamente operados por sistemas públicos, com utilização de água subterrânea, geralmente captada por meio de poços artesianos e tratada localmente. A percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água distribuída é, em geral, positiva, ainda que existam relatos de dificuldades pontuais de regularidade no fornecimento, especialmente em comunidades mais afastadas dos centros urbanos.

A pesquisa identificou que o abastecimento de água potável em Itacoatiara, Silves e Boa Vista do Ramos apresenta cobertura bastante sólida, operando predominantemente por sistemas públicos que utilizam água subterrânea captada por poços artesianos e tratada localmente. Essa constatação é compatível com estudos de comunidades ribeirinhas no Centro da Amazônia, que demonstram que 71 % dos domicílios possuem acesso a água básica, mesmo que o gerenciamento seguro muitas vezes não esteja garantido (Moura et al., 2016; Peralta e Lima, 2013). No entanto, apesar da percepção favorável dos entrevistados, pesquisas apontam limitação na continuidade do abastecimento durante períodos sazonais, sugerindo que a resiliência do sistema ainda é frágil (Faria et al., 2021; Elliott et al., 2019).

Quanto à qualidade da água distribuída, observa-se um contraste entre avaliação positiva local e indicadores de vulnerabilidade regional. Em áreas da Amazônia Legal, apenas 45 % dos municípios implementam efetivamente programas de vigilância da qualidade da água, como o Vigiagua, evidenciando áreas urbanas e rurais vulneráveis que não adotam monitoramento microbiológico sistemático (Fortes, Barrocas e Kligerman, 2020; Santana et al., 2021). Além disso, amostras coletadas no estado do Amazonas entre 2016 e 2020 demonstraram presença significativa de coliformes totais e flutuação no residual de cloro, reforçando o alerta para a necessidade de protocolos operacionais mais robustos (Silva-Nunes et al., 2024; Fortes et al., 2020).

Por outro lado, os demais componentes do saneamento básico apresentam graves deficiências. O esgotamento sanitário inexiste de forma estruturada nos municípios analisados. Não há redes coletoras nem sistemas públicos de tratamento de esgoto. Os moradores recorrem, em sua maioria, a fossas sépticas individuais, embora também tenham sido mencionadas fossas negras e descarte direto de efluentes em corpos d'água, sobretudo em áreas rurais e periferias urbanas. Essa situação representa sérios riscos à saúde pública e ao meio ambiente, uma vez que facilita a disseminação de doenças de veiculação hídrica e contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Apesar da existência de fossas sépticas domiciliares, a ausência de sistemas coletivos de esgoto em comunidades amazônicas é grave e comprometedora. Estudos realizados em municípios rurais do Amazonas apontam que essas fossas, quando mal construídas,

frequentemente causam contaminação de aquíferos e cursos d'água próximos, elevando os riscos de doenças de veiculação hídrica (Souza et al., 2012; Silva e Souza, 2020). A literatura também identifica que fossas negras rústicas, comuns em áreas periféricas e ribeirinhas, não atendem aos padrões mínimos de saneamento e potencializam a proliferação de vetores, corroborando as percepções relatadas pelos entrevistados (Rios et al., 2007; Silva et al., 2024).

A carência de infraestruturas coletivas de esgoto expõe vulnerabilidades nas políticas públicas de saneamento na Amazônia. Pesquisas em diferentes municípios demonstram que sistemas unifamiliares, como fossas sépticas e negras, não garantem controle sanitário eficaz sem fiscalização periódica e técnicas adequadas de construção (Mendes e Souza, 2014; Dahunsi et al., 2014). Em localidades onde há lançamento direto de efluentes em igarapés, houve registro de surtos de diarreia e infecções intestinais, especialmente entre crianças, evidenciando a necessidade de investimento em sistemas municipais de tratamento sanitário (Imada et al., 2016; Dahunsi et al., 2014).

No que se refere à drenagem urbana, observou-se uma estrutura incipiente, composta por elementos como bueiros e canaletas em áreas centrais ou de maior adensamento. Contudo, os municípios não dispõem de um sistema integrado de drenagem pluvial, tampouco de planejamento técnico que conte com a gestão das águas das chuvas. A ausência de ações sistematizadas de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem acarreta problemas recorrentes como alagamentos, obstrução de vias e sobrecarga de valas e canais naturais, agravados durante o período das cheias amazônicas. A ausência de instrumentos normativos e de pessoal técnico capacitado nas gestões municipais contribui para a perpetuação dessas fragilidades.

A análise revela que a drenagem urbana nos municípios estudados é estruturalmente deficiente, limitando-se a instalações pontuais como canaletas e bueiros, sem contemplação de planejamento integrado que possa prevenir alagamentos frequentes durante a estação chuvosa. Isso reflete o cenário nacional descrito por Rodrigues, Moreira e Rodrigues (2022), que evidenciam a ausência de normatização específica e mecanismos institucionais para o gerenciamento eficiente das águas pluviais. Adicionalmente, Silva et al. (2020) afirmam que sistemas micro e macrodrenantes subdimensionados e desatualizados, quando combinados com solo impermeável, agravados pela rápida urbanização, são fatores críticos de enchentes urbanas – condição que se agrava consideravelmente nas cidades amazônicas que enfrentam intensas precipitações concentradas.

Por outro lado, a literatura aponta que soluções modernas, como os Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS), apresentam potencial para mitigar os impactos da urbanização sobre os ciclos hidrológicos locais, promovendo a infiltração, retenção e redução da vazão de pico (Riguetto; Christofidis, 2019; Buose e Buose, 2023). A aplicação desses mecanismos, como biorretenção, jardins de chuva e pavimentos permeáveis, mostrou-se eficaz em estudos de resiliência urbana na Amazônia Meridional, reduzindo exposição a alagamentos e enchentes (Buose e Buose, 2023; Riguetto; Christofidis, 2019). Isso evidencia que, embora a infraestrutura atual seja frágil, existem alternativas técnicas e de baixo custo capazes de transformar o sistema

de drenagem urbano local, desde que incorporadas por políticas públicas e planejamento urbano territorial e ambientalmente sensível.

Em relação ao manejo de resíduos sólidos, os municípios realizam a coleta regular dos resíduos domiciliares, mas sem a implementação de políticas de segregação, coleta seletiva ou reaproveitamento. Os resíduos coletados são destinados integralmente a áreas de disposição final inadequadas, configuradas como lixões a céu aberto. Tais áreas não possuem impermeabilização, monitoramento de gases ou sistemas de drenagem de chorume, o que acarreta sérios impactos ambientais e sociais, como poluição do solo e da água, proliferação de vetores de doenças, risco ocupacional a catadores e danos à paisagem urbana.

Os lixões a céu aberto constatados em Itacoatiara, Silves e Boa Vista do Ramos representam graves ameaças ambientais e sanitárias. Pesquisas realizadas em Humaitá (AM) demonstram que a presença de resíduos depositados sem impermeabilização causa alterações negativas no solo e na qualidade da água, com destaque para a contaminação por ferro e poluentes de origem orgânica (Cruz e Oliveira, 2019; Silva et al., 2021). Além disso, o descarte inadequado gera chorume que se infiltra no solo e contamina lençóis freáticos, comprometendo a saúde de populações vizinhas e contribuindo para a proliferação de vetores como ratos, baratas e moscas (Ferreira & Santos, 2018; Almeida et al., 2022).

Ainda que os municípios realizem coleta regular dos resíduos domiciliares, a falta de políticas de segregação e ausência de unidades de triagem reforçam o modelo arcaico de disposição em lixões, contrariando os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/2010). Essa realidade promove risco ocupacional a catadores, expostos a materiais perigosos sem equipamentos adequados (Pereira e Costa, 2020; Souza et al., 2021). Ademais, a degradação da paisagem urbana e o comprometimento dos recursos hídricos decorrem da deterioração acelerada das áreas ao redor dos lixões, reduzindo o valor ambiental e a habitabilidade desses locais (Barbosa e Lima, 2014; Pereira et al., 2023).

Além das deficiências estruturais e operacionais, os entrevistados relataram dificuldades operacionais na prestação dos serviços, como falhas mecânicas frequentes nos veículos de coleta, descontinuidade nas rotas e ausência de fiscalização contínua. Esses fatores comprometem a qualidade e a confiabilidade do serviço, especialmente em comunidades periféricas e rurais.

Durante a análise das falas dos entrevistados, foram identificadas propostas recorrentes voltadas à superação das deficiências diagnosticadas. Dentre elas, destaca-se a necessidade de implantação de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) descentralizadas, distribuídas estrategicamente nos territórios municipais, com tecnologias de baixo custo e fácil manutenção. Também foi sugerida a adoção de fossas sépticas biodigestoras em áreas rurais e comunidades isoladas como solução de curto e médio prazo. No tocante à drenagem urbana, recomendou-se a ampliação das estruturas existentes e a incorporação de soluções baseadas na natureza, como áreas verdes permeáveis, jardins de chuva e bacias de retenção.

Para o manejo dos resíduos sólidos, apontou-se como essencial a erradicação dos lixões e a implantação de aterros sanitários ou sistemas consorciados de tratamento e disposição. Além disso, ressaltou-se a importância de investir em educação ambiental como ferramenta de

mobilização social, bem como a valorização da atuação de cooperativas e associações de catadores. Foi consenso entre os entrevistados que o fortalecimento institucional dos municípios, por meio da capacitação técnica das equipes e da elaboração de planos municipais de saneamento, é um passo fundamental para garantir a efetividade das ações propostas.

Os dados obtidos corroboram o que indicam os indicadores nacionais de saneamento: o Norte do Brasil permanece como a região com menor cobertura e maior vulnerabilidade no setor. A ausência de políticas públicas continuadas e o descompasso entre os investimentos federais e a capacidade de execução local dificultam a consolidação de avanços sustentáveis. Diante disso, a regionalização da prestação dos serviços, prevista no novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), surge como uma alternativa viável para otimizar recursos, ampliar a escala de atendimento e proporcionar ganhos operacionais e econômicos.

5 CONCLUSÃO

A análise dos indicadores de saneamento básico nos municípios de Itacoatiara, Silves e Boa Vista do Ramos evidenciou a coexistência de avanços pontuais com deficiências estruturais profundas, revelando um cenário de desigualdade e precariedade nos serviços prestados. Embora o abastecimento de água potável se mostre relativamente consolidado, os demais eixos do saneamento — esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana — apresentam lacunas alarmantes, comprometendo diretamente a saúde pública, a qualidade de vida da população e a sustentabilidade ambiental local.

A inexistência de redes coletoras de esgoto e de sistemas adequados para o tratamento e destinação final de resíduos sólidos constitui um dos maiores desafios enfrentados pelos municípios analisados. Essa realidade contraria os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, além de comprometer o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os de número 6 (água potável e saneamento) e 11 (cidades e comunidades sustentáveis).

A partir das percepções dos especialistas consultados, observa-se a necessidade urgente de investimento em infraestrutura básica, tecnologias acessíveis, capacitação técnica local e regionalização da gestão dos serviços, conforme proposto pelo novo Marco Legal do Saneamento. As soluções sugeridas, como ETEs descentralizadas, fossas biodigestoras, consórcios intermunicipais e políticas de educação ambiental, apresentam-se como caminhos viáveis para a superação do déficit histórico.

Logo, para a efetivação do direito universal ao saneamento na Amazônia, é imprescindível adotar estratégias intersetoriais, territorializadas e participativas. Somente com o fortalecimento das capacidades locais e a priorização política do setor será possível promover a inclusão social e a justiça ambiental na região.

REFERÊNCIAS

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. *Ranking da universalização do saneamento: 2019*. São Paulo: ABES, 2019. Disponível em: http://abes-dn.org.br/pdf/Ranking_2019.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

ALMEIDA, J. P. et al. Avaliação das condições ambientais em áreas de lixões do interior amazonense. *Revista Ambiente & Água*, v. 13, n. 2, p. e2553, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/>.... Acesso em: 17 jun. 2025.

BARBOSA, R. S.; LIMA, F. A. Impactos da disposição inadequada de resíduos sólidos sobre a paisagem urbana. *Revista Brasileira de Geografia Urbana*, v. 5, n. 1, p. 45–60, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgu/a/>.... Acesso em: 17 jun. 2025.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 25 out. 2023.

BRASIL. *Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 134, p. 1, 16 jul. 2020.

BUOSE, Brenda; BUOSE, Gabriellin. Resiliência urbana e gestão de alagamentos no Sul da Amazônia: o papel vital das áreas verdes na cidade de Sinop. *Revista Latino-americana de Ambiente Construído & Sustentabilidade*, v. 4, n. 17, p. 283–297, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br>. Acesso em: 17 jun. 2025.

CASTRO, M. A. O.; SILVA, N. M. D.; MARCHAND, G. A. E. L. Desenvolvendo indicadores para a gestão sustentável de resíduos sólidos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, Amazonas, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 1, p. 221–230, 2017.

CRUZ, A. L.; OLIVEIRA, T. F. Avaliação da contaminação de solo e água em lixões do Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 49, n. 4, p. 301–310, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/>.... Acesso em: 17 jun. 2025.

DAHUNSI, S. O. et al. Microbiological contamination due to proximity of septic tanks to artesian wells. *Ambi-Água*, v. 9, n. 1, p. 1–10, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/>.... Acesso em: 17 jun. 2025.

FARIA, C. P. et al. Evaluation of the drinking water quality surveillance system in the metropolitan region of Rio de Janeiro. *Journal of Water and Health*, v. 19, n. 2, p. 306–321, 2021.

FERREIRA, M. L.; SANTOS, G. B. Proliferação de vetores em áreas de disposição irregular de resíduos. *Cadernos de Saúde Pública do Amazonas*, v. 10, n. 3, p. 200–212, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/am/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

FORTES, A. C. C.; BARROCAS, P. R. G.; KLIGERMAN, D. C. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. *Saúde em Debate*, v. 43, Esp. 3, p. 20–34, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades e Estados: Amazonas*. Brasília, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 out. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2014*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IMADA, K. S.; ARAÚJO, T. S.; MUNIZ, P. T.; PÁDUA, V. L. de. Socioeconomic, hygienic, and sanitation factors in reducing diarrhea in the Amazon. *Revista de Saúde Pública*, v. 50, 2016. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rsp/2016.v50/77/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

MELLER, G. et al. A necessidade de uma drenagem urbana sustentável. In: *SALÃO DO CONHECIMENTO – UNIJUÍ*, 2023. Anais [...]. Ijuí: UNIJUÍ, 2023. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/3432>. Acesso em: 27 out. 2023.

MENDES, V. M.; SOUZA, C. M. de. Estado da arte das tecnologias sociais de esgotamento sanitário na Amazônia. *Cadernos de Tecnologia Social*, 2022. Disponível em: <https://revistas.unifoia.edu.br/cadernos/article/view/3906>. Acesso em: 17 jun. 2025.

MONTEIRO, T. R.; GARCIA, F. M.; ARAÚJO, M. T. S. Os lixões e seus impactos socioambientais. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, v. 5, n. 2, p. 46–53, 2011.

MOURA, L. G. et al. Condições de uso e níveis de acesso domiciliar à água em comunidades rurais na Amazônia Central. *Ambiente & Sociedade*, v. 25, 2022.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Relatório sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2015*. Nova Iorque: ONU, 2015.

PERALTA, G. M.; LIMA, F. E. S. Correspondência simples entre condições ambientais e acesso à água em áreas rurais da Amazônia. *Ambiente & Sociedade*, 2013.

PEREIRA, M. S.; COSTA, R. A. R. Riscos ocupacionais de catadores em lixões. *Revista Saúde & Trabalho*, v. 17, n. 1, p. 33–45, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sat/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

PEREIRA, S. L. et al. Degradação ambiental por lixões urbanos no Amazonas. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 32, p. 87–101, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdma/a/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

RIGUETTO, A. M.; CHRISTOFIDIS, D. Manejo de águas pluviais urbanas: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. *Saúde em Debate*, supl. 3, p. 94–108, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 17 jun. 2025.

RIOS, L. et al. Prevalência de parasitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no distrito de Iauaretê (AM). *Saúde e Sociedade*, v. 16, n. 2, p. 76–86, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/GSKjdXc4x/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

RODRIGUES, N. M. R.; RODRIGUES, C. E. F.; RODRIGUES, C. R. A falta de drenagem urbana nas cidades brasileiras. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 6, e54911629652, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/rsd>. Acesso em: 17 jun. 2025.

ROSSI, M. A. Impactos ambientais de fossas negras na saúde pública. *Revista de Saúde Ambiental*, v. 12, n. 2, p. 45–52, 2015.

SANTANA, A. B. C. et al. Análise de dados do Sisagua no estado do Amazonas (2016–2020). *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 9, n. 4, p. 25–34, 2021.

SILVA, F. P. et al. Poluição de águas por lixões: análise em municípios amazônicos. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 26, n. 4, p. 657–668, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SILVA, M. L. N. da; SOUZA, N. M. S. F. Aspectos relacionados à fossa negra e contaminação. *Saúde e Sociedade*, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SILVA, Universidade do Amazonas et al. Infraestrutura verde aplicada à drenagem urbana. *ResearchGate*, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SILVA NUNES, M. et al. Surveillance indicators of the quality of water for human consumption in the state of Amazonas (2016–2020). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 29, n. 8, 2024.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Diagnóstico dos serviços de água e esgoto: 2020*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 25 out. 2023.

SOUZA, D. R. et al. Condições de saúde e ambiente em catadores de lixões urbanos. *Revista Segurança & Meio Ambiente*, v. 8, n. 2, p. 70–82, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/sma/article/view/3707>. Acesso em: 17 jun. 2025.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2013.