

MAPEAMENTO DOS LOCAIS DE ESGOTO A CÉU ABERTO NO RESIDENCIAL SÃO PEDRO EM CODÓ-MA¹

Andressa Gabrielle Cantanhede Vieira ²

Patrícia Vitória dos Santos da Silva ³

Maria de Jesus Amorim Almeida ⁴

Prof. Dr. Alex de Sousa Lima ⁵

RESUMO

O processo de urbanização e a consequente expansão das cidades brasileiras não foi devidamente acompanhada pela infraestrutura em saneamento básico e do sistema de coleta/destinação dos resíduos sólidos gerando diversos problemas socioambientais. Também percebe-se a necessidade da realização de ações em educação ambiental conforme previsto na Lei nº 9795/1999 que visem o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. O objetivo desse estudo foi identificar os pontos de distribuição espacial de esgotos a céu aberto no bairro residencial São Pedro no município de Codó-MA. A metodologia utilizada foi inicialmente o trabalho em campo com coleta de dados geoespaciais e registros fotográficos em dezembro de 2024. Os dados geoespaciais foram plotados posteriormente no ambiente do *software* QGIS 3.36.3 em formato *shapefile* e analisados a fim de compreender a distribuição espacial do fenômeno. O resultado dessa análise foi a descoberta de 33 pontos de esgotos a céu aberto, um número elevado de registros em um bairro de área pouco extensa. Entende-se que a exposição ao esgoto pode resultar em doenças diversas, cabendo ressaltar que o bairro em questão não apresenta rede de coleta e tratamento de esgoto. Também foi constatado que o bairro apresentava pavimentação asfáltica desgastada com muitos buracos e com afloramento de piçarra resultando em poças de água barrenta. Conclui-se, considerando o exposto, que é necessário melhorias de infraestrutura, sobretudo um programa de esgotamento sanitário devidamente adequado para a população, como é proposto na Lei 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais do saneamento básico. É importante destacar a necessidade de investimento em ações de educação ambiental, sobretudo refletindo sobre a qualidade ambiental como fator diretamente ligado à saúde pública.

Palavras-chave: Esgoto, Distribuição espacial, Educação ambiental, Saneamento Básico, Codó-MA.

¹ Este estudo é parte do projeto de pesquisa intitulado “Estudo dos problemas socioambientais urbanos nos bairros da cidade de Codó-MA”.

² Graduanda do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas-História da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, CCCO, andressa.gabrielle@discente.ufma.br;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas-História da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, CCCO, patricia.vitoria@discente.ufma.br;

⁴ Graduanda do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas-História da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, CCCO, amorimalmeida7823@gmail.com;

⁵Professor orientador: Prof. Dr. Alex de Sousa Lima, Universidade Federal do Maranhão- UFMA, CCCO, alex.lima@ufma.br



INTRODUÇÃO

Atualmente o processo de urbanização continua gerando inúmeros tipos de problemas em diversos municípios, principalmente pela ausência ou insuficiência da infraestrutura básica de saneamento para a população. Este, portanto, se caracteriza como um dos principais entraves para um ambiente urbano com mais qualidade. A falta de tratamentos adequados de esgotamento, e até a ausência de coleta do lixo, gera consequências desastrosas para o ambiente se refletindo na saúde pública.

A temática sobre o esgoto doméstico tem ganhado destaque nos últimos anos, sobretudo pelo fato de atingir uma parcela considerável da população brasileira. Segundo os dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SNIS (2022), cerca de 90.276.796 de pessoas estavam sem coleta de esgoto no Brasil, e registrados 6.673.750,20 mil m³ de esgoto não tratado no mesmo ano, isso é preocupante considerando que muitas localidades margeiam rios e riachos contaminando a água.

Cabe destacar a Lei 11.445/07 que estabelece as Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico, é direito do cidadão ter uma estrutura de vida estável. Entretanto, é notável a falha de aplicação deste instrumento, pois inúmeras comunidades convivem com a presença de esgotos a céu aberto próximo às suas residências, sendo acometidos por doenças. Dessa forma, fica evidente a ausência de uma estrutura sanitária devidamente adequada. No bairro Residencial São Pedro, na cidade de Codó, no Maranhão, este problema está presente de forma intensa, percebendo-se a necessidade de uma rede de esgoto com uma estrutura que funcione adequadamente impedindo que a água suja contamine os recursos hídricos.

No Residencial São Pedro foi observado também uma preocupante ausência na qualidade da pavimentação nas ruas, como buracos ocasionados pelo próprio acúmulo da água do esgoto, evidenciando a precariedade do sistema de drenagem. Diante desse cenário, fica evidente a necessidade de uma estrutura adequada de saneamento acompanhada de ações em educação ambiental para a população. Entende-se que esta forma conjunta possa ajudar a minimizar problemas de saúde pública no futuro.

Sob esta perspectiva, o objetivo dessa pesquisa foi identificar os locais de esgotos presentes no bairro Residencial São Pedro, Codó-MA. Dessa forma, buscou-se analisar os padrões de distribuição espacial do fenômeno.

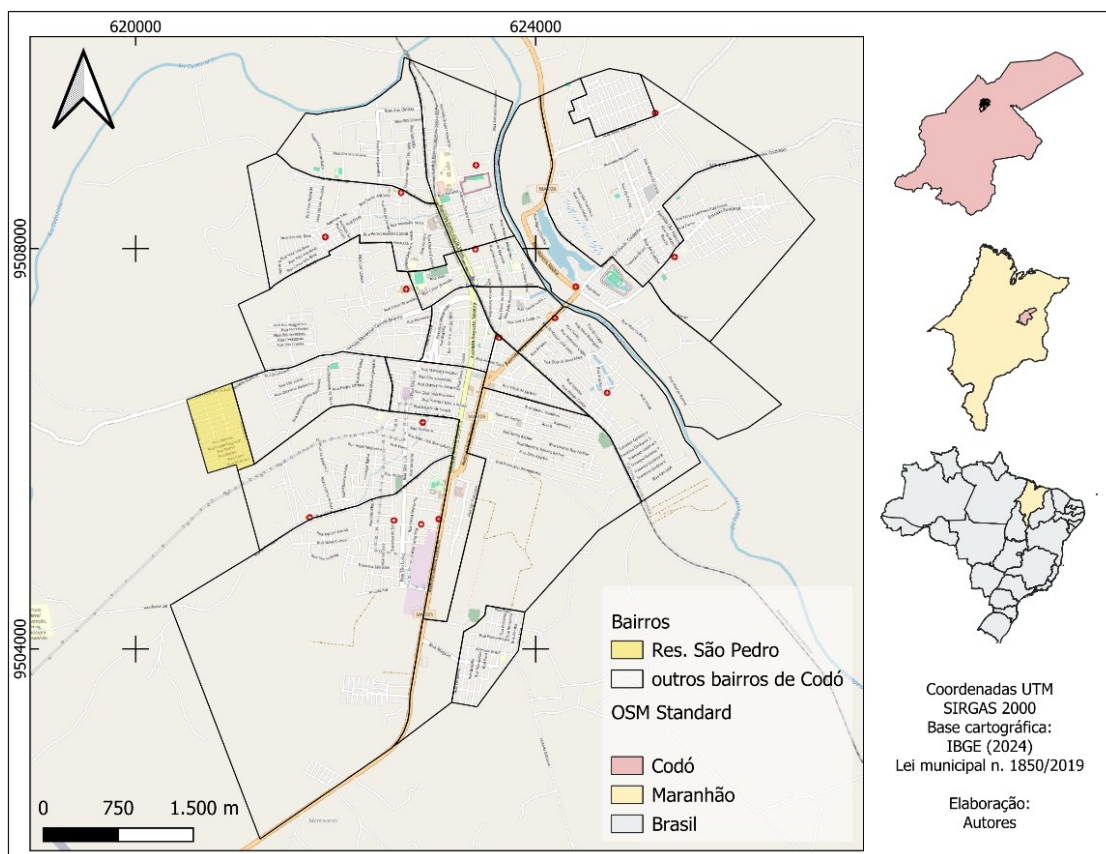


METODOLOGIA

Nesse estudo, realizou-se uma revisão bibliográfica e trabalho de campo para identificação e análise dos aspectos relacionados ao saneamento básico no bairro Residencial São Pedro na cidade de Codó-MA. Complementarmente, procedeu-se a etapa de coleta, organização, preparação e interpretação dos dados do Censo 2022, do IBGE (<https://censo2022.ibge.gov.br/>), sobre as características socioeconômico-ambientais da cidade de Codó.

A revisão bibliográfica foi realizada a partir de artigos que versam sobre a problemática do saneamento básico, especificamente abordando o esgotamento sanitário. O bairro Residencial São Pedro (Mapa 1) está entre os 21 bairros da cidade de Codó, que representam diferentes realidades sociais e urbanas, com diferentes modos de ocupação que implicam em cenários singulares e igualmente preocupantes.

Mapa 1 – Localização do bairro Residencial São Pedro, Codó-MA.



Fonte: a partir do IBGE (2024).



A coleta de dados foi realizada nas ruas do bairro citado no mês de dezembro de 2024, com registros fotográficos e a geolocalização utilizando-se o *app Google Maps* do *smartphone* para a coleta dos pontos. Utilizou-se a malha digital (formato *shapefile*) dos bairros de Codó segundo a Lei nº1.850/2019 (Codó, 2019), destacando o Bairro Residencial São Pedro. Posteriormente os dados foram tabulados e lançados em tabela de atributos no ambiente do software QGIS 3.36.3 para a confecção de mapas temáticos de pontos de distribuição e de densidade de Kernel para obtenção do padrão de distribuição dessa problemática no bairro. O mapa de kernel foi gerado obtendo-se uma classificação de Muito Baixa, Baixa, Alta e Muito Alta.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para os autores Rodríguez (2010) e Lara (2022) o processo acelerado de urbanização foi sempre acompanhado por problemas socioambientais que produziram espaços desiguais em renda, qualidade ambiental e infraestrutura, por exemplo. De maneira geral, as cidades crescem sem o devido planejamento, sobretudo quanto à infraestrutura de saneamento básico. Como resultado, são gerados inúmeros problemas socioambientais, principalmente em bairros periféricos. Dentre esses problemas estão o despejo inadequado de lixo e o esgoto doméstico, que afeta diretamente a qualidade da saúde pública com a proliferação e manutenção de doenças.

Segundo Mendonça e Leitão (2008) deve-se ressaltar que as cidades são fundadas sobre um relevo e suas dinâmicas naturais que se modificam ao longo do tempo sendo importante examinar atentamente o novo dinamismo que a urbanização lhe impõe a cada fase do processo. Nesse cenário de mudanças na dinâmica pode ocorrer a falta de acesso ao saneamento e à infraestrutura adequada que por consequência gera impactos negativos à população (Carcará; Silva; Moita Neto, 2019).

Segundo Mendonça (1987), o esgoto é o resultado de líquidos e resíduos sólidos levados pela água, provindos de residências comumente utilizada para fins higiênicos, mas também de escritórios, comércios e instituições, de indústrias, águas subterrâneas, superficiais ou de precipitação que podem, eventualmente, ser agregadas ao esgoto sanitário.

No Brasil, os dados referentes ao esgotamento sanitário por domicílio alcançaram, em 2023, um percentual preocupante de 40,3% do esgoto ainda sem coleta (Instituto Trata Brasil, 2023). No Maranhão, para o mesmo ano, 70,1% dos domicílios estavam sem



coleta de esgoto, algo ainda mais preocupante, pois destaca este estado entre os piores no ranking nacional. Enfatiza-se que apenas 49,0% e 12,8%, respectivamente, para Brasil e Maranhão contam com esgoto tratado. Diante disso, percebe-se que o Maranhão enfrenta dificuldades em relação ao enfrentamento do esgoto, afetando grande parte da população no estado.

Segundo o Instituto Trata Brasil (2023), a cidade de Codó, em 2021, contava com apenas 13% da população dispondo de coleta e tratamento de esgoto. Desta forma, compreender a distribuição espacial dos locais de despejo de esgoto permitirá conhecer o cenário da problemática e servindo de base na tomada de decisões e aplicação de recursos.

De acordo com Rocha e Vieira (2021), o excesso de consumismo por parte da população, resultante da ideia de que uma pessoa esteja rodeada por vários objetos, materiais acarretou um problema na área urbana, especialmente. Desse modo, afeta diretamente no despejo inadequado de esgoto em vias públicas. Entretanto, pode-se inferir que esse processo também resulta da ausência de educação ambiental que seria fundamental para a tomada de decisões a partir da realidade das comunidades urbanas de cada bairro.

Na Lei nº 9.795/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), determina que a educação ambiental necessita ser compreendida como um comportamento social crítico, com o objetivo de estimular o fortalecimento comunitário e a transformação social. Diante disso, as localidades com ausência de saneamento básico, infraestrutura e coleta de esgoto, com a ajuda de projetos educacionais sobre educação ambiental poderiam fomentar o engajamento social da população na participação das decisões públicas.

Os estudos sobre a problemática do saneamento básico não são recentes, mas apresenta contornos atuais sobretudo com a Lei 14.026/2020 (Brasil, 2020), conhecida como marco Legal do Saneamento Básico. Dentro dessa meta está a intenção de alcançar, em 2033, 90% de coleta e tratamento de esgoto, problema este que é sério na cidade de Codó. Nesse município, a problemática está presente em diversos bairros, expondo várias famílias ao convívio com o esgoto próximo às residências. Isso compromete o bem-estar e qualidade de vida da população, pois as deixam vulneráveis às doenças como a dengue e a leptospirose. Tal cenário deixa evidente a falta do saneamento básico, que segundo a Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007) deveria ser garantido à população.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



O bairro Residencial São Pedro é um conjunto habitacional que conta com cerca de 973 domicílios particulares em sua área, possuindo uma distribuição de população estimada de 2.679 pessoas, sendo assim, contendo cerca de 2,75 habitantes por domicílio. Com base dos resultados do trabalho de campo realizado no bairro Residencial São Pedro, foram identificados cerca de 33 pontos de esgoto exposto a céu aberto.

No Mapa 2 é destacado como estão distribuídos esses pontos em toda a área residencial, esses registros deixam em evidência a exposição da população a esses problemas socioambientais. Diante disso, é evidente que as pessoas estão sujeitas a uma convivência que os deixam vulneráveis às doenças, afetando a saúde pública.

Mapa 2 – Locais de lixo e esgoto no Bairro Residencial São Pedro.



Fonte: A partir de Codó (2019), IBGE (2023) e Trabalho de Campo (2025).



O Mapa 3 apresenta uma concentração maior dos pontos nas ruas principais, em locais com maior adensamento da população do bairro. Desse modo, fica evidente a ausência de infraestrutura sanitária correta para a população, o descarte inadequado de água suja nas ruas favorece a formação de poças de lama ou água parada, que ajuda na ploriferação de vetores de doenças prejudiciais a saúde humana. Nota-se que na Avenida Oceania há dois núcleos de densidade Muito Alta que afetam a vida das pessoas que residem naqueles locais. Outros pontos ficaram nas ruas América e África e na avenida Europa.

Mapa 3 – Densidade de pontos de esgoto.



Fonte: A partir de Codó (2019), IBGE (2023) e Trabalho de Campo (2025)



No estudo de Ribeiro (2025), no período de outubro de 2023 a setembro de 2024, identificou no bairro Residencial São Pedro muitos ovos e adultos de *Aedes aegypti*, especialmente no período chuvoso, ajudando a inferir que há relação entre a falta do saneamento básico com o alto número de registros de esgotos. A existência de criadouros de mosquitos como água parada e suja pelo esgoto doméstico, compõe um dos principais motivos que gera favorecimento para a reprodução dos mosquitos, como o Aedes, que é um gênero transmissor da dengue, chikunguya e zika.

Na Figura 1 (a, b, c e d) estão os pontos mais preocupantes, ficou constatado em campo os esgotos domésticos espalhados em ruas e avenidas. Destaca-se que há um tráfego frequente de pessoas, ciclistas, motoqueiros e motoristas de carro que passam próximo ao esgoto em frente as residências. Nas figuras é possível notar os escoamentos das águas das residências nas ruas, formando poças e agravando os problemas socioambientais.

Figura 1– Exemplos de locais com esgoto doméstico no Bairro Residencial São Pedro.



Fonte: trabalho de campo (2025)

Ao realizar uma análise dos mapas e das imagens, percebeu-se a gravidade desse problema que os moradores enfrentam no bairro Residencial São Pedro. Com a ajuda dos mapas, é possível visualizar as distribuições dos locais de pontos de esgotos, e suas maiores concentrações. Desse modo, deixa evidente que o entrave tem maior



concentração onde tem mais casas e maior movimentação de pessoas. Diante disso, a ausência de uma rede de esgoto afeta de forma direta o cotidiano das pessoas.

As imagens apresentam a cruel realidade que os moradores convivem como as ruas com lama, buracos, água suja, mau odor e também o grande risco de adquirir doenças por meio destes. A ausência de uma infraestrutura básica influencia no modo de vida de qualidade dos moradores. O saneamento básico não é uma questão simples, é de grande importância para a qualidade de vida humana, que ao olhar com mais atenção a esses bairros mais distantes, trará mais dignidade para as pessoas desses locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento de locais de esgoto a céu aberto no bairro Residencial São Pedro apresentou a difícil realidade que os moradores estão expostos. Com a ausência de coleta e da infraestrutura do saneamento básico, a população teve que recorrer a outros meios para dispensar do esgoto a sua própria maneira, ocasionando em um vasto despejo de água suja nas ruas. A quantidade de 33 pontos de esgotos presente no mapa, possibilitou uma reflexão sobre a história do descaso do saneamento básico no Brasil e com reflexos em um bairro dessa cidade. É importante ressaltar que é direito da população, como proposto na Lei 11.445/2007, um ambiente em que o saneamento básico esteja presente para o bem das pessoas.

Desse modo, é perceptível que existe uma grande diferença entre o que está estabelecido na Lei em relação ao que está ocorrendo na realidade. Dessa forma, o costume do despejo inadequado de esgoto expõe uma importância de não somente a falta do planejamento urbano, como também a ineficiência das políticas públicas em relação ao saneamento básico. Consequentemente, para encarar esses problemas, é necessário um investimento maior do poder público com campanhas de Educação Ambiental voltadas para a população.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma nº 10.004, 2004.

ALVES, R. P. Análise de distribuição geográfico espacial dos casos novos de hanseníase nos bairros da cidade de Codó-MA entre 2019 e 2023. Trabalho de



Conclusão de Curso (**Graduação**) Curso de Ciências Humanas – História da Universidade Federal do Maranhão, 2024, 27 f.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 24 out 2025.

BRASIL. **Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 08 jul. 2025.

BRASIL. **Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 08 jul. 2025.

BRASIL, Trata. Instituto Trata Brasil. **Esgoto**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/principais-estatisticas/esgoto/>. Acesso em: 14 mar. 2024.

CARCARÁ, M.S.M.; SILVA, E.A.; MOITA NETO, J.M. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível. **Eng Sanit Ambient**, v.24, n.3, maio/jun 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/6jszjffmQtkmPhmpzWvKF5t/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 mar. 2024.

CODÓ. **Lei municipal n. 1850/2019**. Delimitação dos bairros da cidade de Codó-MA. Disponível em: <https://shre.ink/xSct>. Acesso em: 08 jul. 2025.

DUARTE, C. Sousa; LIMA, A. S. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO ÁGUA FRIA, MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL. **Revista Geomae-Geografia Meio Ambiente e Ensino**, v. 7, n. 1, p. 34-48, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC)** 2023. Rio de Janeiro, IBGE, 2024. Disponível em: agenciadenoticias.ibge.gov.br. Acesso em: 21 mai 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Malhas territoriais** 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 21 mai 2025.

LARA, J. El desparrame urbano, Boletín de Economía. **Unidad de investigaciones económicas**, VI, Núm. 1, 2002. Disponível <http://economia.uprrp.edu/vol%206%20num%201.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2024.

MENDONÇA, F.; LEITÃO, S. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. **GeoTextos**, vol. 4, n. 1 e 2, 2008.



MENDONÇA, S. R. **Tópicos avançados em sistemas de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 1987. 259 p.

RIBEIRO, Lucas Santos. Investigação entomo-viológica em *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, 1984 (Diptera, culicidae) na cidade de Codó, Maranhão – Brasil. Dissertação (**Mestrado**) – Universidade Estadual do Maranhão –Campus Caxias, Curso de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde.

RODRÍGUEZ, E. L. Reflexiones medioambientales de la expansión urbana. **Cuadernos Geográficos**, 46 (2010-1), 293-313. Disponível em:
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/641>. Acesso em: 15 de jun. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO–SNIS. SNIS, 2022. Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em: 21 mai 2025.

