



GEOLOCALIZAÇÃO DE PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO NO BAIRRO SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL

GEOLOCATION OF SOCIO-ENVIRONMENTAL PROBLEMS RELATED TO BASIC SANITATION IN THE NEIGHBORHOOD OF SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRAZIL

GEOLOCALIZACIÓN DE PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES RELACIONADOS CON EL SANEAMIENTO BÁSICO EN EL BARRIO DE SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL

Francisdalva da Silva Lima

Graduada em Licenciatura em Ciências Humanas/História
pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA

francisdalvalima07@gmail.com // <https://orcid.org/0009-0008-8174-0903>

Dicinha da Silva Lima Silva

Graduada em Licenciatura em Ciências Humanas/História
pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA

dicinha.silva.lima@gmail.com // <https://orcid.org/0009-0007-8916-8596>

Alex de Sousa Lima

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG;
Prof. Associado do Curso de Licenciatura em Ciências Humanas/História – UFMA;
Prof. do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica – PPEEB/UFMA

alex.lima@ufma.br // <https://orcid.org/0000-0002-0955-2958>

Recebido em 15/03/2025; Aprovado em 08/04/2025; Publicado em maio/2025

Resumo: As formas de ocupação do solo urbano e da gestão influenciam nas condições de saneamento tanto de forma positiva quanto negativa podendo gerar sérios problemas socioambientais. A problemática socioambiental tem sido cara às discussões no cenário nacional, sobretudo, considerando-se o novo marco do saneamento básico, a Lei nº 14.026/2020. O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição geoespacial dos problemas socioambientais no bairro São Francisco, em Codó-MA, ligados ao despejo de esgoto doméstico e descarte de resíduos sólidos. Os procedimentos metodológicos adotados foram: i) campanhas de campo para registros fotográficos; ii) coleta de pontos de geolocalização utilizando-se o *app Google Maps* do *Smartphone*; iii) plotagem e produção de mapas no ambiente do *Qgis3.34.6*; iv) análises a partir da produção acadêmica sobre a temática com auxílio dos dados do IBGE e do Instituto Trata Brasil. Os resultados apontaram para treze locais com despejo irregular de resíduos sólidos e doze pontos com esgoto doméstico. Desde a década de 1990, segundo os dados do IBGE e do Trata Brasil, houve um lento processo de resolução dos problemas para a cidade, mostrando-se algo cada vez mais complexo e longe de um desfecho positivo resolutivo. Pode-se concluir que o saneamento básico (coleta de lixo e tratamento de esgoto) no bairro São Francisco carece de investimento na rede de coleta e tratamento de esgotos e que o poder público municipal deve encontrar soluções práticas a curto, médio e longo prazos.

Palavras-chave: Saneamento básico; Problemas Socioambientais urbanos; Resíduos Sólidos



Abstract: The forms of urban land occupation and management influence sanitation conditions both positively and negatively and can generate serious socio-environmental problems. Socio-environmental issues have been a topic of discussion on the national scene, especially considering the new basic sanitation framework, Law No. 14,026/2020. The objective of this study was to analyze the geospatial distribution of socio-environmental problems in the São Francisco neighborhood, in Codó-MA, linked to the dumping of domestic sewage and disposal of solid waste. The methodological procedures adopted were: i) field campaigns for photographic records; ii) collection of geolocation points using the Google Maps app on the Smartphone; iii) plotting and production of maps in the Qgis3.34.6 environment; iv) analyses based on academic production on the subject with the help of data from IBGE and Instituto Trata Brasil. The results pointed to thirteen locations with irregular dumping of solid waste and twelve points with domestic sewage. Since the 1990s, according to data from IBGE and Trata Brasil, there has been a slow process of solving the city's problems, which has become increasingly complex and far from a positive outcome. It can be concluded that basic sanitation (garbage collection and sewage treatment) in the São Francisco neighborhood lacks investment in the sewage collection and treatment network and that the municipal government must find practical solutions in the short, medium and long term.

Keywords: Basic sanitation; Urban Socio-environmental Problems; Solid waste

Resumen: Las formas de ocupación y gestión del suelo urbano influyen tanto positiva como negativamente en las condiciones de saneamiento y pueden generar graves problemas socioambientales. Las cuestiones socioambientales han sido un tema de debate a nivel nacional, especialmente considerando el nuevo marco de saneamiento básico, la Ley n.º 14.026/2020. El objetivo de este estudio fue analizar la distribución geoespacial de los problemas socioambientales en el barrio de São Francisco, en Codó-MA, vinculados al vertido de aguas residuales domésticas y la disposición de residuos sólidos. Los procedimientos metodológicos adoptados fueron: i) campañas de campo para registros fotográficos; ii) recopilación de puntos de geolocalización mediante la aplicación Google Maps en el teléfono inteligente; iii) trazado y producción de mapas en el entorno Qgis3.34.6; iv) análisis basados en la producción académica sobre el tema con la ayuda de datos del IBGE y del Instituto Trata Brasil. Los resultados apuntaron a trece localidades con vertido irregular de residuos sólidos y doce puntos con aguas residuales domésticas. Desde la década de 1990, según datos del IBGE y Trata Brasil, la solución de los problemas de la ciudad ha sido lenta, cada vez más compleja y con resultados poco positivos. Se puede concluir que el saneamiento básico (recolección de basura y tratamiento de aguas residuales) en el barrio de São Francisco carece de inversión en la red de recolección y tratamiento de aguas residuales, y que el gobierno municipal debe encontrar soluciones prácticas a corto, mediano y largo plazo.

Palabras-clave: Saneamiento básico; Problemas socioambientales urbanos; Residuos sólidos

INTRODUÇÃO

Pode-se considerar, segundo Rehbein e Ross (2010), que os problemas socioambientais derivam da ação humana que altera a dinâmica ambiental podendo gerar impactos ambientais diversos tanto no ambiente urbano quanto para além dele. Ressalta-se, entretanto, que a urbanização enquanto processo complexo foi capaz de gerar ambientes desiguais expondo parcelas da população aos diversos tipos de riscos à saúde. Para Oliveira, Bampi e Silva (2021) tais



problemas ocorrem no espaço natural, mas com reflexos diretos nas condições sociais, como qualidade ambiental e de vida. Conforme os autores alguns tipos de problemas como a ocupação desordenada do espaço por determinados grupos sociais e a precarização da infraestrutura urbana acabam por ser os mais comuns no ambiente urbanizado. Entende-se que a configuração urbana de cada cidade expressa bem quais os espaços destinados à elite ou à população mais carente, isso como um reflexo das políticas públicas em infraestrutura, saúde e habitação, principalmente.

Nota-se que, apesar de não serem tão recentes na história humana, os problemas socioambientais urbanos ganharam maior destaque nas últimas décadas passando a fazer parte da consciência pública, por causa da grande escala e da gravidade (Silva; Travassos, 2008). Dessa forma, compreende-se que a urbanização em muitas cidades brasileiras se deu de forma acelerada, com baixo investimento em infraestrutura de saneamento básico, especialmente da rede de esgoto e da fragilidade das políticas de resíduos sólidos ocasionando problemas de saúde pública.

Com a precarização da infraestrutura urbana há, como consequência, a fragilidade a precariedade ambiental em razão da ausência de espaços apropriados, favorecendo uma interação entre o natural e o artificial (Oliveira; Bampi; Silva, 2021). Ou seja, o modelo de urbanização prioriza cada vez menos os espaços urbanos voltados à qualidade ambiental. Por outro lado, dentro dessa questão, outros dois aspectos como o aumento populacional e o consumismo, dentro de um modelo econômico voltado ao consumo, promoveram nas cidades, especialmente as menos estruturadas, a produção de resíduos sólidos acompanhada de uma deficiente rede de coleta e tratamento. Isso se dá de forma espacializada no espaço urbano, sobretudo em bairros periféricos originando impactos socioambientais.

Dentre os muitos aspectos problemáticos associados ao planejamento urbano nas cidades brasileiras pode-se destacar: os resíduos sólidos e o esgoto, ambos como parte do saneamento básico. Entende-se que estes ainda se configuram como desafios urbanos pouco enfrentados com o sentido de encontrar soluções, sendo tomadas medidas paliativas de pouca eficácia ou nenhuma. Cabe destacar que o termo resíduo sólido é mais recente, sendo o mais usual o termo lixo que, para Hempe e Noguera (2012) apresenta uma variação conforme a época e o lugar, mas que em grande parte é concebido como aquilo que não tem mais utilidade imediata. Por outro lado, termo resíduo sólido, a depender de algumas interpretações, pode ser concebido como equivalente a lixo. Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE não fazem a utilização da terminologia resíduos sólidos, dispondo apenas do termo lixo em seus trabalhos.

De qualquer forma, independentemente do termo utilizado, estes se configuram como um dos problemas mais impactantes para os gestores municipais, pois devem gerir tanto a organização da cidade e quanto o destino de todo o material descartado (Scarlatto e Pontim, 1992; Dias, 1992).



E nesse contexto, há de se considerar que a falta da coleta e a deposição inadequada dos resíduos sólidos pode gerar, conforme aponta Bessa *et al.* (2020), para diversos problemas como a contaminação do lençol freático e do solo, a proliferação de vetores de doenças (cães, gatos, aves, ratos, baratas, moscas, vermes e outros), além da poluição visual e do ar.

Considerando uma leitura mais propositiva às soluções, Reis e Ferreira (2008) compreendem que o mais indicado seria o acondicionamento dos resíduos sólidos em contêineres apropriados evitando danos ao ambiente e à saúde pública, sobretudo quanto ao chorume. Todavia, chamam a atenção quando apontam que a realidade está distante disso, pois a maioria dos municípios não dispõem desses tipos de acondicionamento, ou quando possui a população não as utiliza, uma marca da carência em educação ambiental. Ainda se conta como a principal destinação dos resíduos gerados no país o depósito a céu aberto, sem qualquer tratamento, os chamados lixões, conforme enfatizado por Mucelin e Bellini (2008), realidade ainda inalterada na atualidade.

Segundo os dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022) apontou os seguintes percentuais para os domicílios particulares permanentes por tipo de destino do lixo: no Brasil, 91,71% era coletado, 7,11% era queimado na propriedade, 0,27% era enterrado na propriedade e 0,59% jogado em terreno baldio, encosta ou área pública; no Nordeste, 83,30% era coletado, 14,62% era queimado, 0,28% era enterrado na propriedade e 1,49% jogado em terreno baldio, encosta ou área pública; o Maranhão é o último dentre os estados da federação com 71,43% do lixo coletado, é o que mais queima com 25,72%, apresentou 0,43% para lixo enterrado em propriedade e 2,01% jogado em terreno baldio, encosta ou área pública.

Conforme enfatizam Siqueira e Moraes (2008), associado aos resíduos sólidos urbanos, de forma direta ou indireta, estão as doenças transmitidas por vetores que se proliferam devido às condições favoráveis no *habitat* do lixo. Para Mesquita (2019), durante o período chuvoso, os resíduos acabam servindo como ambiente de desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores de doenças como a dengue (*Aedes aegypti*) e o acúmulo de água devido ao acondicionamento de lixo irregular pode formar áreas alagadiças e expor a população à leptospirose (*Leptospira*), presente na urina de ratos que transitam nesses ambientes.

Conforme Brasil (2004), a coleta e o tratamento de esgotos fazem parte da política de saneamento básico que trata também sobre a disposição de resíduos sólidos, a drenagem urbana, o abastecimento de água e o sistema de captação de efluentes. Os dados do Instituto Trata Brasil (Brasil, 2022) permitem notar que a coleta de esgoto no país atende apenas a 56% da população, enquanto na região Nordeste o fornecimento da rede de esgoto atende muito menos, chegando a 31,4% da população nordestina, sendo que somente cerca de 34% do esgoto recebe tratamento.



Para o IBGE (2017a), nos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, dentre os estados da região Nordeste que aparecem com a maior quantitativo de municípios oferecendo serviço de esgotamento sanitário e rede coletora em funcionamento e com Estação de Tratamento de Esgoto – ETE em funcionamento destacam-se: a Bahia, com 120; o Ceará com 92; e, a Paraíba com 64. Nesse contexto, o estado do Maranhão, dos 217 municípios, conta com apenas 12 municípios, a saber: Alto Parnaíba, Bacabal, Barreirinhas, Caxias, Codó, Imperatriz, Paço do Lumiar, Parnarama, Porto Franco, São José de Ribamar, São Luís e Tasso Fragoso. No período de 2009 a 2018 os gastos públicos com saneamento ambiental no Maranhão atingiram o seu máximo apenas em 2009 com 3,24% do orçamento aplicado, sendo que nos demais anos se deu de forma menor, entorno de 2,6%. Conforme os dados de Brasil (2022) o estado do Maranhão apresentava uma população com 813.839 habitantes com coleta de esgoto e 6.261.342 sem acesso, com um déficit de 88,5%.

Para o IBGE (2017b) o Maranhão conta com apenas 08 municípios com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora em funcionamento e com cobrança de tarifa, que são: Barreirinhas, Caxias, Codó, Imperatriz, Paço do Lumiar, Porto Franco, São José de Ribamar e São Luís. Todavia, salienta-se que o esgoto sem a devida coleta e tratamento por um lado pode causar impactos ambientais e expor a população a diversos tipos de riscos à saúde por meio de vetores e germes e por outro diminui a valorização imobiliária e aumenta as despesas familiares. Dentre as principais doenças relacionadas ao esgoto estão: a ancilostomíase, a ascaridíase, a amebíase, a cólera, a diarreia infecciosa, a disenteria bacilar, a esquistossomose, a estrongiloidíase, a febre tifóide, a febre paratifóide, a salmonelose, a teníase e a cisticercose (Brasil, 2019).

Levando-se em conta que foi discutido acima torna-se fundamental estudar as diferentes realidades que fazem parte das cidades a fim de conhecer as problemáticas socioambientais, especialmente as relacionadas aos resíduos sólidos e ao esgotamento. Assim, o objetivo deste estudo analisar a distribuição geoespacial dos problemas socioambientais no bairro São Francisco, em Codó-MA, ligados ao despejo de esgoto doméstico e descarte de resíduos sólidos. Trata-se de uma problemática fundamental dentro do cenário nacional, sobretudo considerando-se o novo marco do saneamento básico, a Lei nº 14.026/2020. Muitas cidades brasileiras de destacam negativamente quanto à coleta irregular ou ineficiente dos resíduos sólidos, pelos lixões e pela carência de saneamento básico devido a um sistema reduzido/incompleto de coleta e o tratamento do esgoto doméstico.

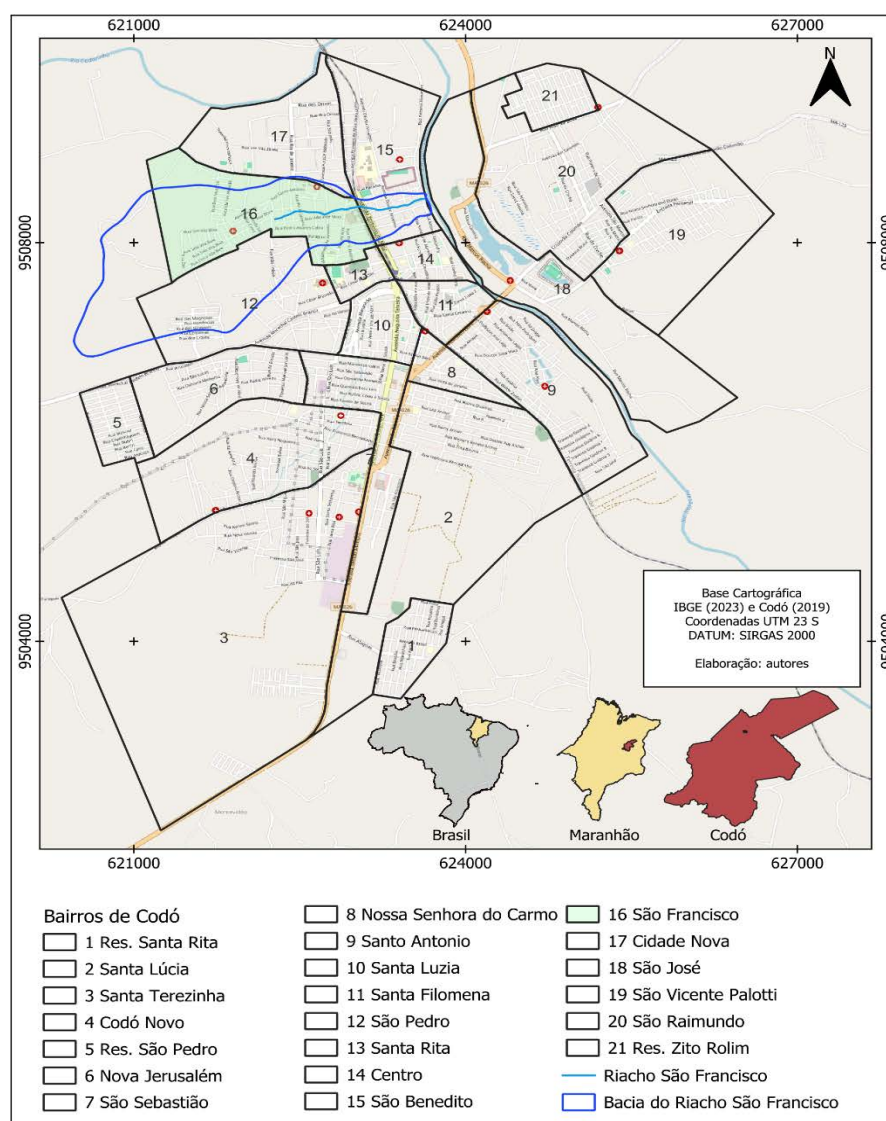
MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo



O município de Codó está situado na Mesorregião Leste Maranhense ocupando uma área territorial de 4.361,606 km², distando cerca de 290 km da capital, São Luís, com uma população de 114.275 habitantes (IBGE, 2022a). A cidade de Codó apresenta uma divisão administrativa em 21 bairros, dentre estes a área de estudo, o bairro São Francisco (Mapa 1). A extensão do perímetro urbano é de aproximadamente 28,789 km² e a área do bairro em questão conta com 1.320.544,22 m² (Codó, 2019). O município é composto por uma população autodeclarada predominantemente parda (70.036 hab.), seguida de pretos (20.195 hab.), brancos (15.859 hab.), indígenas (114 hab.) e amarelos (70 hab.) (IBGE, 2022b). Infelizmente, os dados dos Censos Demográficos do IBGE não dispõem de informações a nível de setor censitário, o que poderia demonstrar os estratos da população do bairro por cor/raça.

Mapa 1 – Localização do bairro São Francisco em Codó-MA.



Fonte: adaptado de IBGE (2022) e Codó (2019).



Trata-se do sétimo município mais populoso do estado com riqueza em recursos hídricos superficiais e a sede da cidade margeia os rios Itapecuru e Codozinho, além de contar com muitos riachos como o Água Fria e o São Francisco (Leal *et al.*, 2023) que, no ambiente urbano, recebem efluentes domésticos sem tratamento e resíduos sólidos.

O bairro São Francisco é drenado pelo riacho homônimo com área de 302,47 hectares abrangendo terras dos bairros Cidade Nova, São Benedito, São Francisco e São Pedro, além de uma área no alto curso situada fora do limite urbano (Costa; Lima, 2022). Estimou-se que a bacia do riacho ocupa cerca de aproximadamente 72% da área do bairro, isso foi calculado considerando a área de interseção do bairro e da bacia do riacho no ambiente do *software QGIS 3.34.6*.

Levantamento e coleta de dados

O trabalho de campo, realizado em duas campanhas, permitiu identificar a geolocalização dos locais de deposição irregular de resíduos sólidos e esgoto doméstico, a saber: a) no período de 02 a 08 de setembro de 2023, servindo para identificar locais com despejo de resíduos sólidos e esgoto; e, b) nos dias 24 e 25 de outubro de 2023, para averiguar se os pontos inicialmente coletados poderiam ser validados e/ou se apareceriam outros pontos.

Também se fez registros fotográficos com o propósito de verificação e análise dos elementos do espaço urbano além da geolocalização dos pontos com o uso do *app Google Maps* do *smartphone*. Os dados foram plotados no ambiente do *Qgis* na base do bairro São Francisco conforme a divisão de bairros (Codó, 2019). Para isso também foram utilizadas as malhas digitais disponíveis na base de dados do IBGE (2022) para os limites de Brasil, Maranhão, Codó e sede urbana.

Para a plotagem dos pontos na base do mapa utilizou-se a imagem de satélite cedida pelo Projeto Cidades, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão –FAPEMA, satélite Pléiades com resolução de 0,5cm, de 20 de junho de 2019. Esta imagem com melhor resolução permitiu compreender alguns aspectos da área do bairro analisado. Coleta de dados dos domicílios por coleta de lixo na base do IBGE para os censos demográficos e do Instituto Trata Brasil para os dados de acesso ao serviço de coleta de esgoto.

Organização e análise dos dados

Os dados de geolocalização foram inseridos no ambiente do *software QGIS 3.34.6* com a base Imagens (*basemap*) para a criação dos *shapefiles* de pontos com os registros de despejos

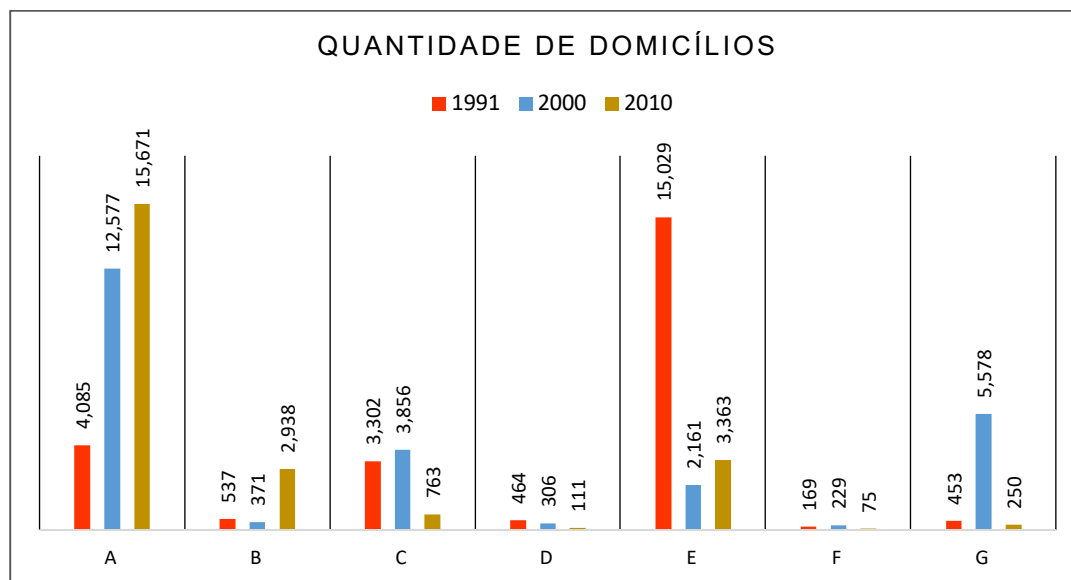


irregulares de resíduos sólidos e esgoto doméstico. Após isso fez o uso da do *shapefile* dos bairros de Codó e da imagem de satélite Pléiades, com posterior análise. Dentre outras fontes, buscou-se embasar as análises nos dados do IBGE, censos de 1991, 2000 e 2010 e do Instituto Trata Brasil, que possibilitaram maior amplitude temporal para a questão central do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para entender a problemática no bairro antes se torna fundamental compreender alguns dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE sobre o município de Codó que ajudarão nas discussões. No gráfico 1 é possível notar alguns tipos de categorias que o IBGE adotou para Domicílios por coleta de lixo, no qual percebe-se um aumento significativo na Coleta por serviço de limpeza (A), de 4.085 para 15.671 domicílios atendidos de 1991 a 2010. A maior parte do material coletado vai para o lixão da cidade, localizado no bairro Santa Terezinha, o qual teve início das operações no ano de 2002, conforme Brasil (2019a). Outra parte é recolhida pelas associações de catadores e similares.

Gráfico 1 – Dados do IBGE (1991, 2000, 2010) para Domicílios por coleta de lixo.



A. Coleta por serviço de limpeza; B. Coleta por caçamba por serviço de limpeza; C. Queimado (na propriedade); D. Enterrado (na propriedade); E. Jogado em terreno baldio ou logradouro; F. Jogado em rio, lago ou mar; G. Outro destino.

Fonte: Censos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE.

Na coleta realizada por caçamba por serviço de limpeza (B), observa-se que houve um avanço entre 2000 e 2010, algo próximo 690%. Cabe destacar os dados de Queimado (na propriedade) (C) e Jogado em terreno baldio ou logradouro (E) apresentaram redução que se



entende representar um reflexo dos dados de A e B para o período observado. Cabe destacar que durante esse ínterim, 1991 a 2010, houve um acréscimo de cerca de 23% de domicílios atendidos. Apesar do aumento na coleta ainda há registros de disposição de resíduos sólidos em locais irregulares o que destaca a importância de melhorar os serviços de coleta e das campanhas de educação para esta finalidade.

Na tabela 1, segundo os dados do Instituto Trata Brasil (Brasil, 2023), consta uma discreta alteração nos percentuais de 2012 a 2021, evidenciando um avanço tímido em relação ao acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto. Entende-se, por meio dos dados, que não houve investimento público em obras de ampliação e não há registros de obras de 2010 até o ano de 2023. Para Silva, Torres e Rocha (2021), considerando esse cenário de baixa abrangência dos serviços de coleta de esgoto, entendem que o rio Itapecuru, direta ou indiretamente, torna-se um dos principais destinos dos efluentes.

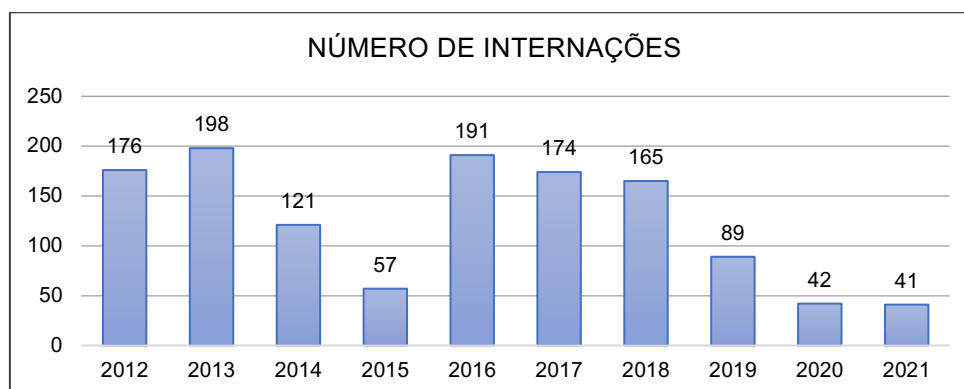
Tabela 1 - Parcela da população urbana que mora em domicílios com e sem acesso ao serviço de coleta de esgoto (% da população) de 2012 a 2021 em Codó-MA.

Tipo	População urbana com e sem acesso ao serviço de coleta de esgoto (%)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Com acesso	11,8%	11,7%	12,1%	11,7%	12,9%	13,5%	13,3%	13,5%	13,4%	13,4%
Sem acesso	88,2%	88,3%	87,9%	88,3%	87,1%	86,5%	86,7%	86,5%	86,6%	86,6%

Fonte: Brasil (2023).

No gráfico 2 pode-se notar que houve uma oscilação dos dados até o ano de 2019 e nos anos de 2020 e 2021, durante a Pandemia da Covid-19, apresentou uma redução de certa forma anormal, que talvez tenha relação com o distanciamento social.

Gráfico 2 – Internações por doenças associadas à falta de saneamento de 2012-2021 em Codó.



Fonte: Brasil (2023).



Cabe ressaltar que as doenças associadas à falta de saneamento tendem a aumentar ou diminuir com as oscilações em anos estiados e chuvosos. Cabe destacar que o ano de 2015 foi o mais seco da década de 2010 (Lima; Vieira Junior, 2022), o que permite inferir, portanto, que tenha alguma relação com o valor registrado. A cidade de Codó conta com uma população urbana de 84.355 habitantes sendo que o Sistema Autônomo de Água e Esgotos de Codó – SAAE atende cerca de 11.361 (13,47%) habitantes com esgotamento sanitário (Brasil, 2019b).

Nesse sentido, cabe apresentar os bairros que possuem atendimento pela rede de esgotos, a saber: Centro, Santa Filomena, Santa Lúcia, Santa Luzia, Santa Rita, Santo Antonio, São Benedito, São Francisco e São Sebastião. Frisa ainda que há uma Estação de Elevação de Esgoto – EEE, no conjunto Vereda, bairro São Francisco, mas até aquele momento encontrava-se desativada (Codó, 2018). O esgoto coletado é então direcionado à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, no bairro São Benedito, próximo às margens do rio Itapecuru. Até 2018, contava com 3.746 ligações prediais à rede de esgotos, que apresenta aproximadamente 25.650 m de rede.

Na tabela 2 nota-se a condição da taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento, na qual é possível destacar discreta diminuição nos valores percentuais, com exceção de 2015 (período com maior seca registrada na década), 2020 e 2021 (Pandemia da Covid-19). Como se trata de uma cidade com baixo atendimento da rede de coleta de esgotos é provável que nos anos de 2022 em diante os valores possam indicar se a tendência é diminuir ou não. Cabe destacar que esses dados podem sofrer influência de diversos fatores, inclusive da gestão pública de saúde municipal.

Tabela 2 – Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento de 2012 a 2021 em Codó-MA.

Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
14,78	16,55	10,09	4,74	15,84	14,40	13,46	7,24	3,41	3,32

Fonte: Brasil (2023).

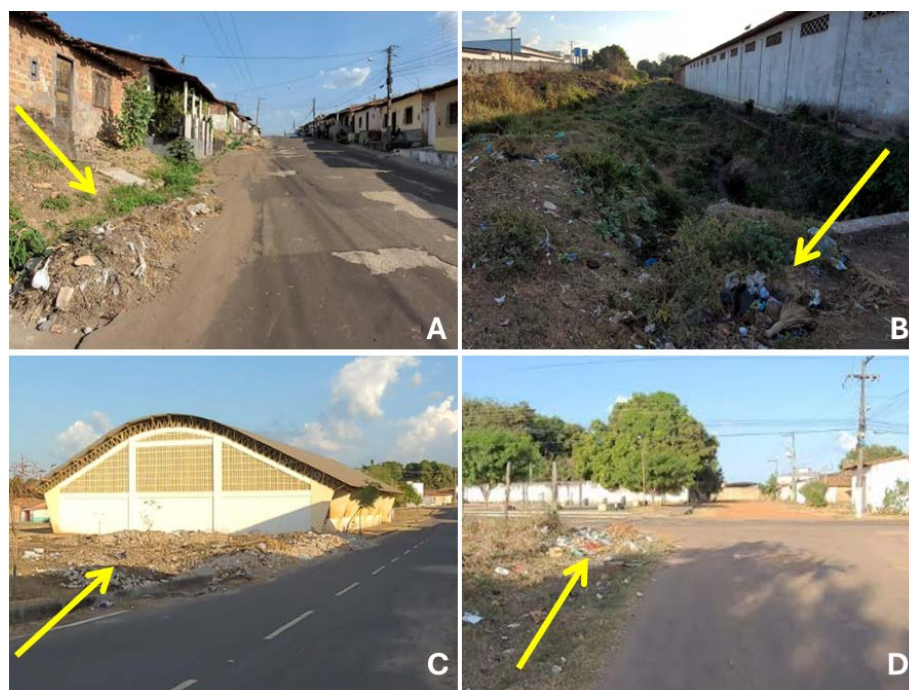
Considerando os dados coletados em campo identificou-se 13 pontos com despejo de resíduos sólidos de forma irregular e 12 com esgoto doméstico. Cabe ressaltar que o esgoto corre pela sarjeta das ruas e, portanto, destacou-se os pontos de evidente acúmulo ou esgoto com água em baixa velocidade de escoamento. Com isso, conforme Souza (2000), notou-se tais problemas socioambientais que são capazes de afetar negativamente a qualidade de vida dos indivíduos no contexto de sua interação com o espaço, seja natural, seja o espaço social. A estrutura do bairro



São Francisco que, segundo o IBGE (2022c), conta com 2.519 domicílios particulares não apresenta rede de esgoto em funcionamento.

Na figura 1 nota-se alguns destaques aos locais com disposição irregular de resíduos sólidos. Na figura 1A pode-se perceber a disposição desse material na rua, próximo à sarjeta. Isso pode implicar na obstrução das águas pluviais e atrair vetores de doenças. Nesse cenário, Costa (2016) descreve que o processo de ampliação de áreas urbanas contribui para o aparecimento de vários problemas ambientais, como o surgimento de resíduos sólidos oriundos de diversas atividades. Na figura 1B, nota-se a disposição de resíduos sólidos às margens do riacho São Francisco, na av. Primeiro de Maio. Costa; Lima (2022) destacaram que o canal do riacho apresenta muito material depositado e acaba obstruindo parte da galeria.

Figura 1 – Destaque para alguns locais com disposição irregular de resíduos sólidos. **A**, Rua Rio de Janeiro; **B**, margens do riacho São Francisco na Av. Primeiro de Maio; **C**, Rua 04 do Conjunto Vereda; **D**, Rua Santo Antônio.



Fonte: trabalho de campo 2023.

Nas figuras 1C e 1D, nota-se a prática mais comum de deposição irregular de resíduos sólidos, que são em terrenos baldios ou locais sem uso social aparente. Observa-se que os resíduos são colocados próximos às residências, logo, potencializando a ocorrência de uma série de agravos à saúde principalmente àqueles com o sistema imunológico mais sensível. Cabe destacar que nos terrenos baldios ainda ocorrem a prática da queima dos resíduos sólidos domésticos, mesmo que esporadicamente. Considerando o exposto, não se sabe se trata de um reflexo da ineficiência do



serviço de coleta ou se há a cultura de juntar resíduos nesses locais. Algo que outras pesquisas poderão trazer mais luz essa parte em específico.

Oliveira e Moreira (2016) concordam com Fadini e Fadini (2001) quando entendem que a geração de resíduos sólidos urbanos está associada especialmente à mudança de hábitos da população que acelerou o consumo em quantidade e diversidade. Percebe-se no bairro São Francisco que os resíduos domésticos são mais comuns do que os de outras atividades. Diante disso, fica claro a importância da coleta pública de resíduos sólidos com frequência, além da realização da limpeza das margens do riacho e, principalmente uma educação voltada à população sobre o armazenamento e destinação adequado dos resíduos sólidos.

Na figura 2 pode-se notar alguns destaques quanto ao esgoto doméstico em áreas residenciais, prejudicando a qualidade de vida para quem vive ou trafega por essas ruas. A carência de uma rede de coleta e tratamento de esgoto adequado coloca em risco a saúde humana por meio de odores e a proliferação de vetores causando doenças de veiculação hídrica. Nota-se na figura 2A o acúmulo de água na coloração escura e, presencialmente, fétida. Das vezes que se foi a campo pouco houve de mudança quanto a esse cenário.

Figura 2 – Destaques de locais com esgoto doméstico nas sarjetas. **A**, Rua Pedro Álvares Cabral; **B**, Rua Honorino Silva; **C**, cruzamento da Rua Pernambuco com o Conjunto Mutirão; **D**, Rua Professora Adelaide Mota.



Fonte: trabalho de campo 2023.



Cabe destacar que, segundo Lima e Vieira Junior (2022), o trabalho de campo foi realizado no período considerado de estiagem, portanto, o esgoto doméstico verificado no bairro pode representar um problema ainda maior durante o período das chuvas, de janeiro a abril. Na figura 2B destaca-se o registro de esgoto que é lançado diariamente na rua Honorino Silva e que mais à frente se dirige ao riacho São José, no bairro São Benedito. Trata-se, em grande parte, do efluente de pias de banheiro, cozinha e lavatórios, águas que poderiam ser reaproveitadas em uso doméstico ou tratadas se fossem coletadas.

Na figura 2C, no conjunto Mutirão, nota-se que além de não haver coleta de esgoto também não há pavimentação asfáltica. Isso implica em transporte de sedimentos junto com o esgoto entulhando locais de escoamento. Esse esgoto em específico vai diretamente para o rio Codozinho. Na figura 2D o esgoto sai dos quintais de algumas residências e escoar para o riacho São Francisco. Pode-se observar pelas figuras que o esgoto passa por ruas causando desconforto a população que precisa trafegar por ali além dos riscos à saúde humana.

Entende-se, concordando com Rosa, Fraceto e Carlos (2012) que o investimento em saneamento básico tem como resultado a melhora na qualidade de vida da população. Contudo, pelo que foi observado, a precariedade desse sistema prejudica a saúde humana e o ambiente, pois contamina as águas dos cursos d'água presentes na área. Os autores ainda atestam que tal investimento impacta positivamente sobre a economia dos municípios com a valorização de imóveis residenciais e comerciais, além de diminuir os custos com a saúde pública.

Cabe ressaltar que o esgoto doméstico colabora para o desgaste do asfalto e do calçamento gerando gastos ao município, aumentando as despesas com os serviços de manutenção das vias urbanas. Por isso, entende-se que uma rede coletora abrangente traria benefícios à população residente no bairro.

No mapa 2 destacou-se os locais de resíduos sólidos e esgoto doméstico dentro dos limites do bairro. Observa-se no mapa os pontos que identificam os problemas relacionados ao esgoto doméstico que perpassa várias ruas e os resíduos sólidos em áreas irregulares. Por meio da espacialização dos locais é possível dimensionar a problemática no bairro e isso serve de auxílio às políticas urbanas de saúde pública, infraestrutura e meio ambiente.

Mapa 2 – Localização dos pontos de despejo irregular de resíduos sólidos e esgoto doméstico no bairro São Francisco, Codó-MA.



Fonte: trabalho de campo 2023.

Observando a distribuição dos pontos irregulares de deposição de resíduos sólidos e esgoto doméstico, pode-se perceber que há uma prevalência na parte mais antiga do bairro, a porção oeste. Já na porção leste, nos conjuntos Mutirão e Vereda Tropical, não há muitos registros, o que não corresponde à ausência de problemas, como a falta de rede de esgoto. Também se observou algumas ruas com pavimentação em piçarra e sem a sarjeta para coleta das águas pluviais. Há certo



costume de se lançar tais efluentes ou nos quintais ou na rua. Como não foi notada a água nas ruas imagina-se que o destino seja aquele.

Cabe enfatizar que não se tomou o riacho São Francisco como um esgoto a céu aberto, mas este já se encontra em avançado processo de transformação das suas condições naturais sendo destino de esgotos e resíduos domésticos. Aliás, boa parte do referido riacho está nos quintais de algumas residências. Não se percebeu qualquer tipo de obra ou frequência de limpeza no curso deste canal fluvial dentro dos limites do bairro.

CONCLUSÃO

Este estudo possibilitou identificar os locais onde apresentam as principais ocorrências de acúmulo de resíduos sólidos e despejo de esgoto doméstico, no bairro São Francisco, na cidade de Codó-MA. Nesse cenário foram detectados sérios problemas ambientais que geram doenças, prejudicando principalmente as crianças que residem no bairro. Dessa forma, as pessoas ficam vulneráveis e expostas aos diversos tipos de agentes patológicos.

Durante a realização do trabalho de campo foi possível conferir de perto a realidade dos moradores que vivem e convivem em meio aos resíduos sólidos e ao esgoto doméstico, a falta de saneamento básico exclui a população ao direito de um ambiente saudável. Cabe enfatizar que a falta de planejamento urbano, especialmente quanto à infraestrutura e ao ordenamento da ocupação do solo urbano, tem comprometido o bem-estar e a qualidade de vida da população tornando-se urgente a implementação de uma rede de esgoto e a eficiência na política de coleta de resíduos sólidos, contando com a educação ambiental como parte indissociável.

REFERÊNCIAS

BESSA, M.M.; CARVALHO, M.F.; SILVA, S.W.S.; SOUZA, J.O.; VIEIRA, F.G.; FREITAS, R. J.M. Implicações do lixo no processo saúde/doença: um relato de experiência. **Revista Saúde e Meio Ambiente** – RESMA, Três Lagoas, v. 11, n. 2, p. 50-60, agosto/dezembro. 2020.

Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/11151>. Acesso em: 24 de janeiro de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde (Funasa), 2004, p. 12.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. 545 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, 2019a. Planilha Unidades Cadastro



Nacional RS. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2019>. Acesso em: 30 de janeiro de 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, 2019b. Planilha LPU Informações no formato Excel. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/agua-e-esgotos-1/2019>. Acesso em: 30 de janeiro de 2024.

BRASIL, Trata. Instituto Trata Brasil. **Esgoto**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/principais-estatisticas/esgoto/>. Acesso em: 24 de janeiro de 2024.

BRASIL, Trata. Instituto Trata Brasil, 2022. Maranhão pode perder R\$ 21,3 bilhões em benefícios sociais e ambientais e deixar de criar 53 mil empregos sem a universalização do saneamento básico. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Press_Release_-_Beneficios_Economicos_e_Sociais_da_Expansao_do_Saneamento_no_Estado_do_Maranhao.pdf. Acesso em: 22 mar. 2025.

CODÓ. Câmara Municipal de Codó: Atos administrativos. Transparência Município. **Lei Municipal nº1.850, de 19 de julho de 2019**. Delimitação dos bairros de Codó. Disponível em: <http://www.transparenciadministrativa.com.br/portal/exibePDF>. Acesso em: 21 de novembro de 2023.

CODÓ. Prefeitura Municipal de Codó. **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): Produto K**, 2018.

COSTA, T. G. A.; IWATA, B. F.; CASTRO, C. P.; COELHO, J. V.; CLEMENTINO, G. E. S.; CUNHA, L. M. et al. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. V. 3, nº. 4. p. 79-86. 2016. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v4n4/v03n04a08a.html>. Acesso em: 11 de janeiro de 2024.

COSTA; J.S.; LIMA, A. S. Estudo da drenagem da sub-bacia hidrográfica do riacho São Francisco na cidade de Codó-MA. **ANais...** XIV Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe, 21 a 25 de março de 2022. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=13774>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental** – princípios e práticas. 9ª ed. São Paulo. Editora Gaia, 1992.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixos: desafios e compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. São Paulo, p.09-18, Especial, mai./2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf>. Acesso em: 29 de janeiro de 2024.

HEMPE, C.; NOGUERA, J. O. C. A Educação Ambiental e os resíduos sólidos urbanos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** - REGET/UFSM, v(5), nº5, p. 682 - 695, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/4117/2798>. Acesso em: 21 de janeiro de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022**. Tabela 6892. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6892>. Acesso em: 24 de março de 2025.





MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

OLIVEIRA, D. T.; MOREIRA, A. L. O. R. Lixo: um compromisso de todos. In: Paraná; Secretaria de Estado da Educação. (Org.). **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, 2013. 1ed. Curitiba: SEED/PR, 2016, v. 1, p. 1-19. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_cien_artigo_dalva_toribio_de_oliveira.pdf. Acesso em: 30 de janeiro de 2024.

OLIVEIRA, W. de; BAMPI, A. C.; SILVA, R. M. Problemas socioambientais em pequena cidade e implicações à comunidade local: estudo da cidade de Jauru/MT. **Revista Equador** (UFPI). Vol. 10, Nº 2. Ano, 2021, p. 01 – 25. Disponível em: <https://comunicata.ufpi.br/index.php/equador/article/view/12703>. Acesso em: 18 de janeiro de 2024.

REHBEIN, M. O.; ROSS, J. L. S. Impacto ambiental urbano: revisões e construções de significados. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), [S. l.], v. 14, n. 1, p. 95-112, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2010.74157. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74157>. Acesso em: 24 jan. 2024.

REIS, J. P. A.; FERREIRA, O. M. **Aspectos Sanitários relacionados à apresentação de lixo urbano para coleta pública**. Goiânia, 2008.

ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; CARLOS, V. M. (orgs.) **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SCARLATO, F. C.; PONTIM, J. A. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação**. São Paulo. Atual, 1992.

SILVA, S.R.; TORRES, M.S.T.; ROCHA, N.S. Reator UASB: uma alternativa sustentável para o tratamento de esgoto no município de Codó – MA. **Acta Tecnológica**, v.16, nº 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifma.edu.br/actatecnologica/article/view/919>. Acesso em: 13 de janeiro de 2024.

SILVA, L. S.; TRAVESSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Cadernos Metrópole** 19, pp. 27-47. 1º sem. 2008. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8708/6459>. Acesso em: 11 de janeiro de 2024.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva de resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciências & saúde coletiva**, v. 14, n. 6. Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Rio de Janeiro. Brasil, 2008/2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/n5GCwf9wtQccdjQR3HwZqJg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

SOUZA, M. L. de. O desafio metropolitano. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.