

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CODÓ – CCCO
LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS HUMANAS/HISTÓRIA

FRANCISDALVA DA SILVA LIMA
DICINHA DA SILVA LIMA SILVA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO
SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL**

CODÓ-MA
FEVEREIRO/2024

FRANCISDALVA DA SILVA LIMA
DICINHA DA SILVA LIMA SILVA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO
SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso, na modalidade artigo, apresentado ao curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas/História do Centro de Ciências de Codó da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Humanas-História.

Orientador: Prof. Dr. Alex de Sousa Lima

CODÓ-MA
FEVEREIRO/2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

LIMA, FRANCISDALVA DA SILVA.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO
BAIRRO SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL / FRANCISDALVA DA
SILVA LIMA, DICINHA DA SILVA LIMA SILVA. - 2024.

23 f.

Orientador(a): ALEX DE SOUSA LIMA.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Humanas -
História, Universidade Federal do Maranhão, CODÓ-MA, 2024.

1. Codó-MA. 2. Problemas Socioambientais. 3.
Saneamento básico. I. LIMA, ALEX DE SOUSA. II. SILVA,
DICINHA DA SILVA LIMA. III. Título.

DICINHA DA SILVA LIMA SILVA
FRANCISDALVA DA SILVA LIMA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO
SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso, na modalidade artigo, apresentado ao curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas/História do Centro de Ciências de Codó da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Humanas-História.

Codó-MA, 23/02/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alex de Sousa Lima

Universidade Federal do Maranhão – UFMA/CCCO/LCH/História
Orientador

Prof. Dr. Antonio Alexandre Isidio Cardoso

Universidade Federal do Maranhão – UFMA/ CCCO/LCH/História
Examinador 1

Prof. Dr. José Carlos Aragão Silva

Universidade Federal do Maranhão – UFMA/ CCCO/ LCH/História
Examinador 2

CODÓ-MA

FEVEREIRO/2024

DEDICATÓRIA

Aos nossos filhos, Andreza Marcelly e Antonio Gabriel. Aos nossos irmãos: Nicinha, Reinaldo, Licialva e Adriana. Elias. Aos amigos Janaína Andrade, Glenda Costa, Mariza Sousa, Albydeias Corrêa, Romário Chaves, Alessio Sousa, Cristina Salazar, Marcela Everton, Cristina Rego, Maria Ileide e Rosana Carneiro. Às turmas de 2014.2 e 2015.2.

À nossa mãe, Antonia da Silva Lima (*in memória*), que nunca desistiu de nós, sempre lutou pela educação de seus filhos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus em primeiro lugar, por guiar nossos passos e nossos pensamentos diante das dificuldades para conquistarmos um dos nossos objetivos: a graduação.

Aos amigos e aos familiares que nos apoiaram e incentivaram durante essa caminhada acadêmica.

À nossa irmã, Nicinha, que muito contribuiu com sua paciência e atenção, dando-nos suporte para chegarmos até aqui.

Ao nosso sobrinho, Bruno Willyam, que nos auxiliou nos registros fotográficos.

Ao nosso orientador, o professor Dr. Alex de Sousa Lima, que aceitou prontamente nosso apelo em nos orientar nesta tarefa tão prazerosa quanto árdua.

Ao corpo docente do curso de Licenciatura em Ciências Humanas/História, por estarem conosco durante o período acadêmico.

À coordenação, na pessoa do professor Antônio Alexandre Isídio Cardoso, que sempre se prontificou a nos atender a qualquer momento.

À nossa mãe, Antonia da Silva Lima (*in memória*).

Por fim, deixo o nosso muito obrigada àqueles e àquelas que diretamente e indiretamente contribuíram para a conclusão desta etapa acadêmica.

*“Filho meu, atende à
minha sabedoria; à minha
inteligência inclina o teu
ouvido”*

(Provérbios 5:1)

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL¹

SPATIAL DISTRIBUTION OF SOCIO-ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE NEIGHBORHOOD OF SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRAZIL

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES EN EL BARRIO DE SÃO FRANCISCO, CODÓ-MA, BRASIL

Francisdalva da Silva Lima

Graduanda em Licenciatura em Ciências Humanas/História/CCCO/UFMA

Dicinha da Silva Lima Silva

Graduanda em Licenciatura em Ciências Humanas/História/CCCO/UFMA

Alex de Sousa Lima

Professor Associado I do Curso de Licenciatura em Ciências Humanas/História/CCCO/UFMA

Resumo: A problemática socioambiental apresenta uma relação estreita com as formas de ocupação do solo urbano e da gestão o que influencia nas condições de saneamento, de forma positiva ou negativa. Trata-se de uma problemática muito importante no cenário nacional, sobretudo, considerando-se o novo marco do saneamento básico, a Lei nº 14.026/2020. Este trabalho teve como objetivo analisar a distribuição espacial dos problemas socioambientais relacionados ao despejo de esgoto doméstico e descarte de resíduos sólidos no bairro São Francisco, em Codó-MA. Para isso, realizou-se duas campanhas de campo para registros fotográficos e coleta de pontos de geolocalização utilizando-se o *app Google Maps* do *Smartphone* e plotados na imagem de satélite Pléiades de 2019 no ambiente do *Qgis3.28.6*. Para a análise buscou-se referências sobre a temática e os dados do IBGE e do Instituto Trata Brasil. Como resultado identificou-se treze pontos com despejo irregular de lixo e doze pontos com esgoto a céu aberto. Os dados do IBGE e do Trata Brasil indicam que desde a década de 1990 houve uma tímida trajetória de resolução dos problemas para a cidade, mostrando-se algo ainda longe de um desfecho positivo à sociedade. Conclui-se que ainda há muito a ser feito quanto ao saneamento (coleta de lixo e tratamento de esgoto) no bairro São Francisco e o poder público não deve se eximir em dar soluções práticas.

Palavras-chave: Saneamento básico; Problemas Socioambientais; Codó-MA.

Abstract: The socio-environmental problem has a close relationship with the forms of urban land occupation and management, which influences sanitation conditions, positively or negatively. This is a very important issue on the national scene, especially considering the new basic sanitation framework, Law No. 14,026/2020. This work aimed to analyze the spatial distribution of socio-environmental problems related to the dumping of domestic sewage and disposal of solid waste in the São Francisco neighborhood, in Codó-MA. To this end, two field campaigns were carried out for photographic records and collection of geolocation points using the Google Maps app on the Smartphone and plotted on the 2019 Pléiades satellite image in the Qgis3.28.6 environment. For the analysis, references were sought on the topic and data from IBGE and Instituto Trata Brasil. As a result, thirteen points were identified with irregular waste dumping and twelve points with open sewage. Data from IBGE and Trata Brasil indicate that since the 1990s there has been a timid path towards resolving problems for the city, proving to be something still far from a positive outcome for society. It is concluded that there is still a lot

¹ Formatação do artigo em conformidade com as normas da Terra de Pretos: Revista Multidisciplinar (<https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/terradepretos/index>).

to be done regarding sanitation (garbage collection and sewage treatment) in the São Francisco neighborhood and the public authorities should not shy away from providing practical solutions.

Keywords: Basic sanitation; Socio-environmental Problems; Codó-MA.

Resumen: El problema socioambiental tiene estrecha relación con las formas de ocupación y gestión del suelo urbano, lo que influye, positiva o negativamente, en las condiciones de saneamiento. Este es un tema muy importante en el escenario nacional, especialmente considerando el nuevo marco de saneamiento básico, Ley N° 14.026/2020. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la distribución espacial de los problemas socioambientales relacionados con el vertido de aguas residuales domésticas y la disposición de residuos sólidos en el barrio São Francisco, en Codó-MA. Para ello se realizaron dos campañas de campo de registro fotográfico y recolección de puntos de geolocalización mediante la aplicación Google Maps en el Smartphone y graficadas sobre la imagen satelital Pléiades de 2019 en el Qgis3.28.6. Para el análisis se buscaron referencias sobre el tema y datos del IBGE y del Instituto Trata Brasil. Como resultado, se identificaron trece puntos con vertimiento irregular de residuos y doce puntos con alcantarillado a cielo abierto. Datos del IBGE y de Trata Brasil indican que desde la década de 1990 ha habido un camino tímido hacia la resolución de los problemas de la ciudad, resultando ser algo aún lejos de un resultado positivo para la sociedad. Se concluye que aún queda mucho por hacer en materia de saneamiento (recolección de basura y tratamiento de aguas residuales) en el barrio de São Francisco y las autoridades públicas no deben dudar en brindar soluciones prácticas.

Palabras clave: Saneamiento básico; Problemas Socioambientales; Codó-MA.

INTRODUÇÃO

Compreende-se como problemas socioambientais aqueles decorrentes da ação humana modificando a dinâmica do ambiente podendo gerar impactos ambientais diversos tanto no ambiente urbano quanto para além dele (Rehbein; Ross, 2010). Cabe salientar que o processo de urbanização é capaz de promover ambientes desiguais que podem colocar parcelas da população urbana sujeita a diversos tipos de riscos à saúde. Nesse sentido, Silva; Travassos (2008) destacam que os problemas socioambientais urbanos não são recentes, porém somente nas últimas décadas começaram a fazer parte da consciência pública, por causa da grande escala e da gravidade. Entende-se que o processo de urbanização em muitas cidades foi acelerado e sem o acompanhamento da infraestrutura de saneamento básico, especialmente da rede de esgoto e sem a devida coleta de resíduos sólidos ocasionando problemas de saúde pública.

Oliveira, Bampi, Silva (2021) enfatizam a precarização da infraestrutura urbana, que por sua vez provoca a fragilidade e, conseqüentemente, a precariedade ambiental em razão da ausência de espaços apropriados, favorecendo uma interação entre o natural e o artificial. Como uma das conseqüências do aumento populacional e o consumismo crescente, houve o acelerado processo de produção de resíduos sólidos e uma deficiente coleta de lixo, especialmente em bairros periféricos originando impactos socioambientais.

Cabe enfatizar dois aspectos que mais chamam a atenção quanto à falta de planejamento urbano: o lixo ou os resíduos sólidos e a coleta de esgoto, ambos como parte do saneamento básico. Segundo Hempe; Noguera (2012) o termo lixo apresenta uma variação conforme a época e o lugar, mas que em grande parte é concebido como aquilo que não tem mais utilidade imediata. Já o termo resíduo sólido, a depender de algumas interpretações, pode ser concebido como equivalente a lixo.

Quanto aos resíduos sólidos, Scarlato; Pontim (1992) e Dias (1992) apontam que se configuram como um dos problemas mais impactantes para os gestores municipais, pois devem lidar com a organização da cidade e o destino dado a todo material descartado. A falta da coleta e a deposição inadequada dos resíduos sólidos pode gerar diversos problemas como contaminação do lençol freático e do solo, proliferação de vetores de doenças como cães, gatos, aves, ratos, baratas, moscas, vermes e outros, além de poluição visual e mau cheiro (Bessa *et al.*, 2020).

Numa perspectiva de apontar soluções, Reis; Ferreira (2008) apontam que o mais indicado seria o acondicionamento em contêineres apropriados evitando danos ao ambiente e à saúde pública. Porém, alertam que ainda é uma realidade distante, pois a maioria dos municípios não usufrui desses tipos de acondicionamento e se possui a população não as utiliza. Como destinação final, Mucelin; Bellini (2008) enfatizam que a principal destinação dos resíduos gerados no país continua sendo o depósito a céu aberto sem qualquer tratamento, os chamados lixões.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (IBGE, 2015) apontou os seguintes percentuais para os domicílios particulares permanentes por tipo de destino de lixo: no Brasil, 98,8% é coletado, 1% é queimado ou enterrado na propriedade e 0,2% jogado em terreno baldio ou logradouro; no Nordeste, 97% é coletado, 2,3% é queimado ou enterrado na propriedade e 0,7% jogado em terreno baldio ou logradouro; o Maranhão é o último dentre os estados da federação com 85,6% do lixo coletado, é o que mais queima ou enterra em propriedade com 12% e o que mais joga em terreno baldio ou logradouro, com 2,4%.

Os resíduos sólidos urbanos contribuem direta e indiretamente com as doenças transmitidas por vetores que se proliferam, por encontrarem condições favoráveis no *habitat* do lixo (Siqueira; Moraes, 2008). Mesquita (2019) aponta que com 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.

Quanto à coleta de esgotos cabe destacar que faz parte da política de saneamento básico que trata sobre a disposição de resíduos, a drenagem urbana, o abastecimento de água e o sistema de captação de efluentes (Brasil, 2004). Conforme dados do Instituto Trata Brasil (Brasil, 2022) a coleta de esgoto no país atende a 56% da população, enquanto na região Nordeste o fornecimento da rede de esgoto atende a 31,4% da população e cerca de 34% do esgoto recebe tratamento.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2017a), dentre os estados da região Nordeste que aparecem com a maior quantidade de municípios com serviço de esgotamento sanitário e rede coletora em funcionamento e com Estação de Tratamento de Esgoto – ETE em funcionamento a Bahia lidera com 120, seguido de Ceará com 92 e Paraíba com 64. O estado do Maranhão, dos 217 municípios, conta com apenas 12 municípios, sendo eles: Alto Parnaíba, Bacabal, Barreirinhas, Caxias, Codó, Imperatriz, Paço do Lumiar, Parnarama, Porto Franco, São José de Ribamar, São Luís e Tasso Fragoso. Para Moreira Reis (2020), ao analisar uma série de dados de 2009 a 2018 para os gastos públicos com saneamento ambiental no Maranhão, apenas em 2009 os gastos do orçamento chegaram aos 3,24%, sendo que nos demais anos gravitou entorno de 2,6%.

Conforme o IBGE (2017b) no Maranhão apenas 08 municípios contavam 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. Cabe ressaltar que o esgoto sem a devida coleta e tratamento pode causar impactos ambientais e expõe a população a riscos à saúde por meio de vetores e germes causadores de doenças e maus odores. Segundo Brasil (2019) dentre as principais doenças relacionadas ao esgoto estão: ancilostomíase, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia infecciosa, disenteria bacilar, esquistossomose, estrogiloidíase, febre tifóide, febre paratífóide, salmonelose, teníase e cisticercose. A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intimamente relacionados com o meio (Ribeiro; Rooke, 2010).

Considerando o exposto 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. Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espacial dos problemas socioambientais relacionados ao despejo de esgoto doméstico e descarte de resíduos sólidos no bairro São Francisco, em Codó-MA. Trata-se de uma problemática muito importante no cenário nacional sobretudo considerando-se o novo marco do saneamento básico, a Lei nº 14.026/2020. Muitas realidades no Brasil, quanto às cidades, se

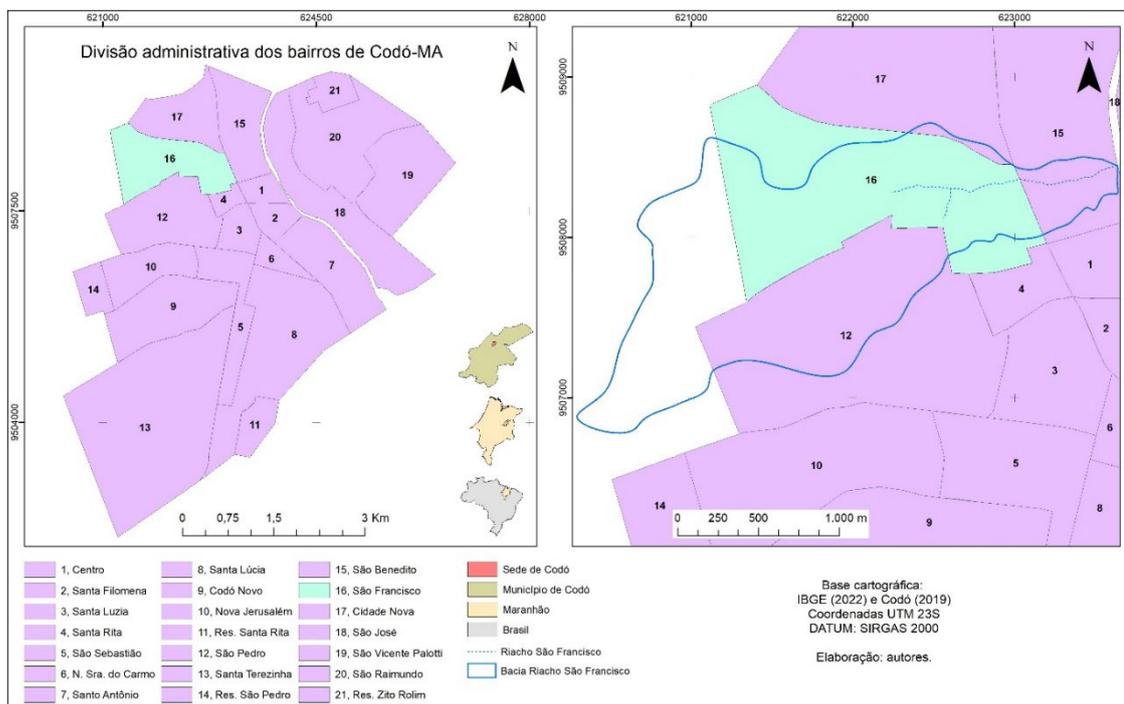
destacam negativamente pela coleta irregular ou ineficiente dos resíduos sólidos, pelos lixões e pela falta de saneamento básico com a coleta e o tratamento do esgoto doméstico.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Codó-MA, no bairro São Francisco (Figura 1). O município conta com uma população de 114.275 habitantes, abrangendo uma área de 4.361,606 km² (IBGE, 2022a) e dista cerca de 290 km da capital, São Luís. 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).

Figura 1 – Mapa de 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, são o destino de efluentes domésticos e lixos.

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). Calculando-se a área de interseção do bairro e da bacia do riacho, no ambiente do *software QGIS 3.28.6*, estimou-se que a bacia do riacho ocupa cerca de aproximadamente 72% da área do bairro.

Levantamento de dados

Os dados de localização de deposição irregular de lixo e esgoto a céu aberto foram coletados por meio do trabalho de campo que se deu em duas campanhas: a) entre os dias 02 e 08 do mês de setembro de 2023; b) entre os dias 24 e 25 do mês de outubro de 2023. A primeira campanha de campo serviu para identificar locais com despejo de lixo irregular e esgoto a céu aberto e a segunda campanha foi realizada para averiguar se os pontos inicialmente coletados poderiam ser validados e se apareceriam outros pontos.

Durante as etapas de campo foram feitos registros fotográficos e a geolocalização utilizando-se o *app Google Maps* do *smartphone* para coleta dos pontos. Utilizou-se as malhas digitais disponíveis na base de dados do IBGE (2022) para os limites de Brasil, Maranhão, Codó e sede urbana. Para a base de divisão de bairros da cidade fez o uso de Codó (2019).

Fez-se uso de 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 serviu de base para entendimento da área do bairro estudado.

Organização e análise dos dados

Com as informações de geolocalização utilizou-se o *software QGIS 3.28.6* com a base Imagens (*basemap*) para a criação dos *shapefiles* de pontos com os registros de despejos irregulares de lixos e esgoto a céu aberto. Os pontos foram inseridos no *shapefile* dos bairros de Codó com a imagem de satélite Pléiades e posteriormente analisados. As análise se apoiaram nos dados do IBGE, censos de 1991, 2000 e 2010, e do Instituto Trata Brasil, que deram maior amplitude ao entendimento da questão abordada.

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. Na tabela 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.

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

Quantidade de domicílios por coleta de lixo								
ANO	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
1991	4.085	537	3.302	464	15.029	169	453	24.039
2000	12.577	371	3.856	306	2.161	229	5.578	25.078
2010	15.671	2.938	763	111	3.363	75	250	29.571

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 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 de forma satisfatória, entende-se que como reflexo dos dados de A e B para o período observado. Cabe destacar que durante esse íterim, 1991 a 2010, houve um acréscimo de cerca de 23% de domicílios atendidos. Apesar do aumento da coleta de lixo ainda há registros de disposição de lixo em lugares irregulares o que destaca a importância de melhorar os serviços de coleta e das campanhas de educação para esta finalidade.

Na tabela 2, 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; 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 2 - 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).

Na tabela 3 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. Cabe ressaltar que as doenças associadas à falta de saneamento tendem a aumentar ou diminuir com as oscilações em anos estiados e chuvosos. Segundo Lima; Vieira Junior (2022), o ano de 2015 foi o mais seco da década de 2010, infere-se, portanto, que tenha alguma relação com o valor registrado. Segundo Brasil (2019b), 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.

Tabela 3 – Número internações por doenças associadas à falta de saneamento de 2012 a 2021 em Codó-MA.

Internações	Internações por doenças associadas à falta de saneamento									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Quantidade	176	198	121	57	191	174	165	89	42	41

Fonte: Brasil (2023).

Conforme Codó (2018) os bairros que possuem atendimento pela rede de esgotos são: 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. Todo o esgoto coletado é 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 4 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.

Considerando os dados coletados em campo identificou-se 13 pontos com despejo de lixo irregular e 12 com esgoto a céu aberto. 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.

Tabela 4 – Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento de 2012 a 2021 em Codó-MA.

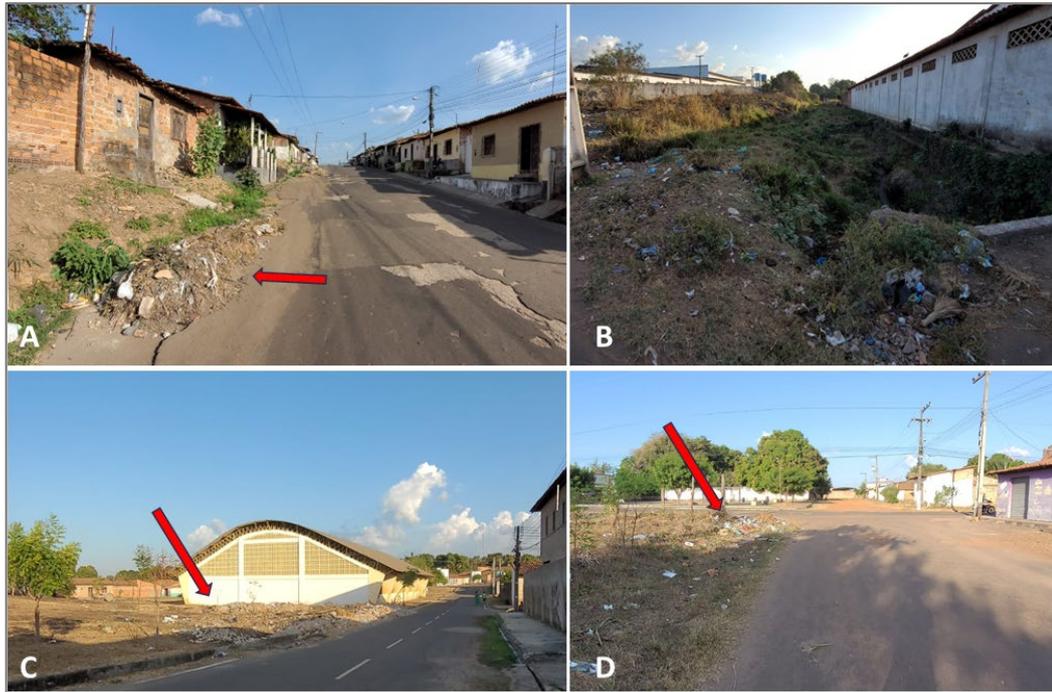
Taxa de incidência de internações por doenças associadas à falta de saneamento									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
14,78	16,55	10,09	4,74	15,84	14,40	13,46	7,24	3,41	3,32

Fonte: Brasil (2023).

Na figura 2 nota-se alguns destaques aos locais com disposição irregular de lixo. Na figura 2A pode-se perceber a disposição de lixo 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 2B, nota-se a disposição do lixo às margens do riacho São Francisco, na av. Primeiro de Maio. Costa; Lima (2022) destacaram que o canal do riacho apresenta muito lixo e acaba obstruindo parte da galeria.

Nas Figuras 2C e 2D, avista-se a prática mais comum de deposição irregular de lixo, que são os terrenos baldios ou sem uso social aparente. Observa-se que os lixos 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 do lixo, 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 lixos nesses locais. Algo que outras pesquisas poderão trazer mais luz essa parte em específico.

Figura 2 – Destaque para alguns locais com disposição irregular de lixo. **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.

Oliveira; Moreira (2016) concordam com Fadini; 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 de lixo 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 3 pode-se notar alguns destaques quanto ao esgoto a céu aberto 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 3A 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.

Cabe destacar que, segundo Lima, Vieira Junior (2022), o trabalho de campo foi realizado no período considerado de estiagem, portanto, o esgoto a céu aberto verificado no bairro pode representar um problema ainda maior durante o período das chuvas, de janeiro a abril. Na figura 3B 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.

Figura 3 – Destaques de locais com esgoto a céu aberto. **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.

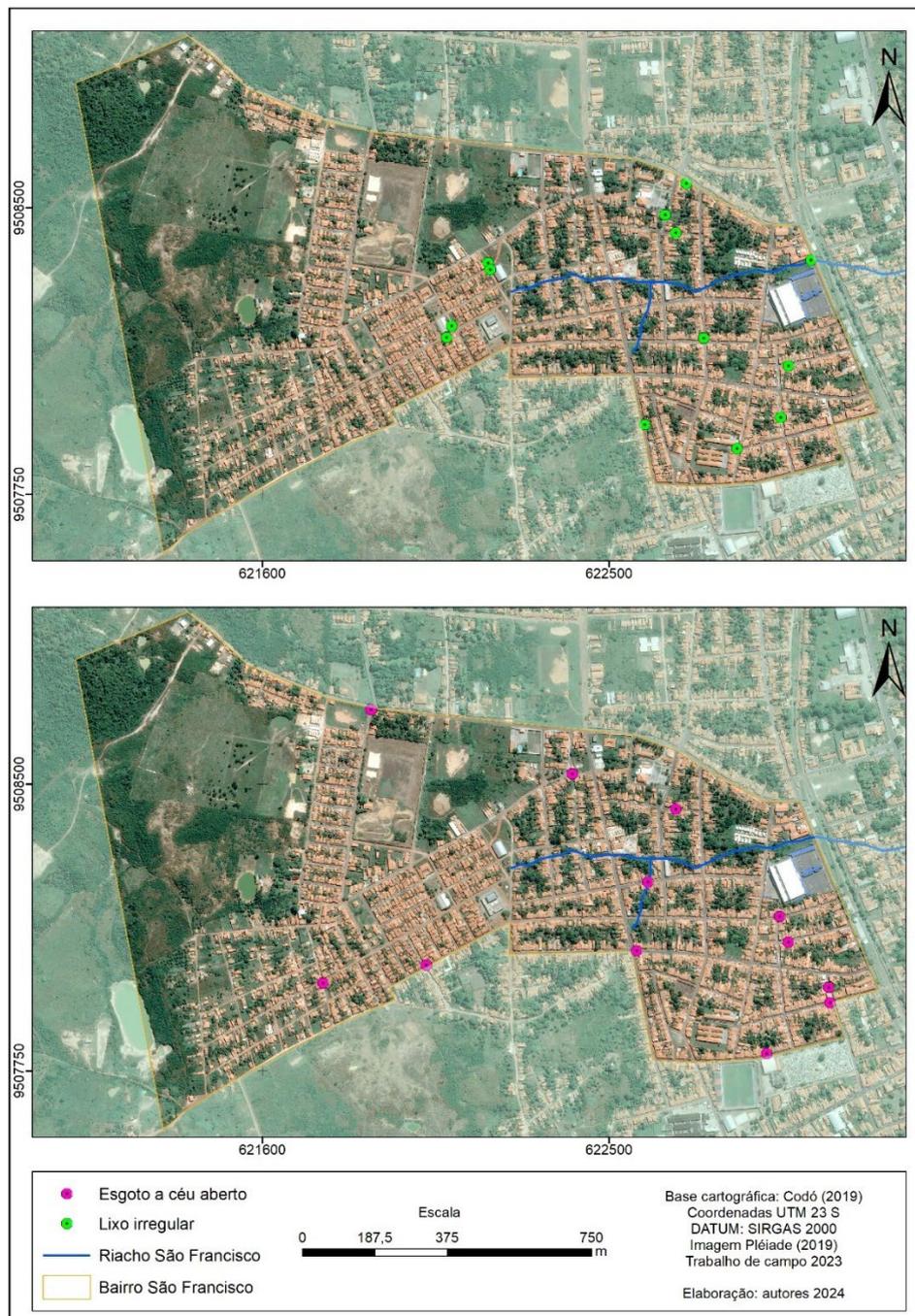
Na figura 3C, no conjunto Mutirão, nota-se que além de não haver coleta de esgoto também não há pavimentação asfáltica. Isso implica em transporte de sedimentos junto com o esgoto entulhando locais de escoamento. Esse esgoto em específico vai diretamente para o rio Codozinho. Na figura 3D o esgoto sai dos quintais de algumas residências e escoam para o riacho São Francisco. Pode-se observar pelas figuras que o esgoto a céu aberto passa por ruas causando desconforto a população que precisa trafegar por ali além dos riscos à saúde humana.

Entende-se, concordando com Rosa; Fraceto; 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 a céu aberto 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.

Na figura 4 destacou-se os locais de lixo e esgoto a céu aberto dentro dos limites do bairro. Observa-se na figura os pontos que identificam os problemas relacionados ao esgoto a céu aberto que perpassa várias ruas e o lixo 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.

Figura 4 – Localização dos pontos de despejo irregular de lixo e esgoto a céu aberto no bairro São Francisco, Codó-MA.



Fonte: trabalho de campo 2023.

Observando a distribuição dos pontos irregulares de deposição de lixo e esgoto a céu aberto 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 lixos residenciais. 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 lixo e despejo de esgoto a céu aberto, 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 ao lixo e ao esgoto a céu aberto, 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-antiores-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-antiores-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.

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.s bq.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. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios** – PNAD, 2015. Tabela 1157. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1157>. Acesso em: 24 de janeiro de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2017a. Tabela 7479. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/7479>. Acesso em: 24 de janeiro de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2017b. Tabela 7473. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/7473>. Acesso em: 24 de janeiro de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades Codó 2022**. Rio de Janeiro Editor Produtor: IBGE, 2022a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama>. Acesso em: 29/01/2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos de 1991, 2000 e 2010**. Rio de Janeiro Editor Produtor: IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/>. Acesso em: 12 de outubro de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2022: Panorama da população**. Rio de Janeiro Editor Produtor: IBGE, 2022b. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 29/01/2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2022: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos**. Rio de Janeiro Editor Produtor: IBGE, 2022c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/38734-cadastro-nacional-de-enderecos-para-fins-estatisticos.html?edicao=38891&t=resultados>. Acesso em: 05 de fevereiro 2024.

LEAL, M. D. V., ALMEIDA, U. S., ALVES, I. C. B., LIMA, A. S.; MARQUES, P. R. B. O. Impacto antrópico e qualidade das águas no baixo curso do rio Itapecuru. **InterEspaço: Revista De Geografia E Interdisciplinaridade**, v.09, n.2, 2023. Disponível em: <https://periodicoselétronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/20015>. Acesso em: 23 de janeiro de 2024.

LIMA, A.S.; VIEIRA JUNIOR, B.C. Estudo de áreas queimadas no município de Codó (MA), Brasil. **Boletim Paulista de Geografia**, nº 107, jan.-jun. 2022. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-paulista/article/view/2055>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

MESQUITA, R. D. P. Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente. **Dissertação** (Mestrado) – Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, 2019. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11106/1/888337.pdf>. Acesso em: 2 de fevereiro de 2024.

MOREIRA REIS, J.R. Saneamento Ambiental no Maranhão: uma análise do financiamento e do gasto público no período de 2009 a 2018. **Revista de Políticas Públicas**, vol. 24, núm. 1, 2020, - Junho, pp. 247-264. Disponível em:

<https://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/14377/7663>. Acesso em: 21 de janeiro de 2024.

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.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. **Monografia** (Especialização) Análise Ambiental - Universidade Federal de Juiz de Fora. 2010.

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 Metr pole** 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/n5GCw9wtQccdjQR3HwZqJg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

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