

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS DO PONTAL – ICHPO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**DORCAS ABIGAIL NUNES DE FREITAS**

**SANEAMENTO E DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS EM DUQUE DE CAXIAS - RJ**

**Ituiutaba/MG**

**2025**

DORCAS ABIGAIL NUNES DE FREITAS

**SANEAMENTO E DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS EM DUQUE DE CAXIAS - RJ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Geografia do  
Instituto de Ciências Humanas do Pontal -  
ICHPO da Universidade Federal de Uberlândia  
como requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Geografia.

Orientador: Vitor Koiti Miyazaki

Ituiutaba/MG

2025

**DORCAS ABIGAIL NUNES DE FREITAS**

**SANEAMENTO E DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS EM DUQUE DE CAXIAS - RJ:  
um estudo sobre a destinação de dejetos e os tipos de habitação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Geografia do  
Instituto de Ciências Humanas do Pontal -  
ICHPO da Universidade Federal de Uberlândia  
como requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Geografia.

Ituiutaba, 18 de setembro de 2025.

Banca Examinadora:

---

Vitor Koiti Miyazaki (Orientador) – Doutor em Geografia (ICHPO/UFU)

---

Carlos Roberto Loboda – Doutor em Geografia (ICHPO/UFU)

---

Paulo Cezar Mendes – Doutor em Geografia (ICHPO/UFU)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as instituições de fomento à educação, devido às políticas de permanência na universidade, que foram fundamentais para que eu pudesse continuar no curso e concluir essa etapa da minha vida acadêmica.

Dedico em especial este agradecimento a Gabriel Cardoso Santos, que em momentos de incertezas e dificuldades para permanecer na cidade e finalizar o curso, esteve ao meu lado, oferecendo apoio em tudo o que foi necessário e isso é algo que levarei comigo para sempre. Eternamente serei grata.

*"Não vou aceitar uma vida que eu não mereço."*  
*X (2022), Ti West.*

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso objetiva analisar as formas de destinação de dejetos nos domicílios e os tipos de habitação associados a essas práticas na cidade de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro. Relacionando esses aspectos a indicadores sociais, como o total da população em ocupações formais, o número de alfabetizados e a renda média mensal por setores, utilizando dados do Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo representados em gráficos e em mapas elaborados no *software QGIS*, para a espacialização da distribuição de rendimentos, favelas e comunidades urbanas por bairros. O embasamento teórico buscou compreender o processo histórico de formação do município, marcado pelo crescimento desordenado e pela ausência de infraestrutura adequada e precariedade no esgotamento sanitário. Os resultados evidenciaram que a destinação inadequada de dejetos está associada tanto às desigualdades estruturais quanto a fatores socioeconômicos que limitam o acesso a serviços básicos. As questões como insegurança pública e marginalização agravam esse quadro, tornando áreas periféricas inacessíveis por empresas e invisibilizadas em políticas habitacionais. Assim, a precariedade do saneamento em Duque de Caxias ultrapassa os indicadores estatísticos e reflete um modo de vida complexo, marcado pela exclusão social.

**Palavras-chave:** Duque de Caxias; esgoto sanitário; censo demográfico 2022.

## **ABSTRACT**

This Final Paper aims to analyse the methods of human waste disposal in household and the types of housing associated with these practices in the municipality of Duque de Caxias, in the state of Rio de Janeiro. Relating these aspects to social indicators, such as the total population in formal occupations, the number of literate people, and the average monthly income per neighbourhood, using data from the 2022 Demographic Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), represented in graphs and maps prepared using QGIS software to spatialize the distribution of income, slums, and urban communities by neighbourhood. The theoretical basis sought to understand the historical process of the municipality's formation, marked by disorderly growth and the absence of adequate infrastructure and precarious sanitation. The results showed that inadequate waste disposal is associated with both structural inequalities and socioeconomic factors that limit access to basic services. Issues such as public insecurity and marginalization aggravate this situation, making peripheral areas inaccessible to companies and invisible in housing policies. Thus, the precariousness of sanitation in Duque de Caxias goes beyond statistical indicators and reflects a complex way of life, marked by social exclusion.

**Keywords:** Duque de Caxias; sanitary sewer system; 2022 demographic census.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 -</b>	Localização do município de Duque de Caxias	14
<b>Figura 2 -</b>	Delimitação dos distritos do município de Duque de Caxias	15
<b>Figura 3 -</b>	Distribuição espacial do rendimento médio mensal em Duque de Caxias	30
<b>Figura 4 -</b>	Espacialização da área urbana com localização de favelas ou comunidades urbanas por bairros em Duque de Caxias – RJ	31
<b>Figura 5 -</b>	Moradias no bairro Gramacho próximas a estação da SuperVia	35
<b>Figura 6 -</b>	Moradias próximas a Reeduc e Rodovia Washington Luís em Campos Elíseos	36
<b>Figura 7 -</b>	Moradias próximas a valas no bairro Doutor Laureano	36

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 -</b>	Total de domicílios com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções	26
<b>Gráfico 2 -</b>	Total de domicílios tipo casa com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções	26
<b>Gráfico 3 -</b>	Total de domicílios tipo vila ou condomínio com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções	27
<b>Gráfico 4 -</b>	Total de domicílios tipo apartamento com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções	28
<b>Gráfico 5 -</b>	Total de pessoas por bairro em relação de alfabetizados	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>IBGE</b>	Instituto Brasileira de Geografia e Estatística
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IPS</b>	Índice de Progresso Social
<b>ODS</b>	Objetivos do Desenvolvimento Social
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>REDUC</b>	Refinaria de Duque de Caxias
<b>UERJ</b>	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
<b>UFU</b>	Universidade Federal de Uberlândia
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro

## **SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. ÁREA DE ESTUDO .....	13
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	16
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
6. CONCLUSÃO .....	37
7. REFERÊNCIAS .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

A deficiência em serviços básicos, como o esgotamento sanitário, especialmente no que se refere à destinação de dejetos, ainda é uma realidade presente em muitos espaços urbanos, sobretudo em decorrência da forma como a produção das cidades acontecem, muitas vezes sem planejamento adequado. Como consequência, grande parte da população fica privada a serviços essenciais de saneamento básico.

Nesse cenário, este Trabalho de Conclusão de Curso tem como estudo de caso o município de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro. A escolha deste município<sup>1</sup> se deve ao fato de que, no início de 2025, o Índice de Progresso Social (IPS) divulgou um estudo, inclusive noticiado pela imprensa, que apresentou indicadores críticos em áreas como saneamento, moradia, segurança, educação e liberdades individuais, aspectos determinantes para definir se uma cidade oferece melhor ou pior qualidade de vida para seus habitantes. Ainda, vale ressaltar que Duque de Caxias, apesar de ser a 4<sup>a</sup> cidade mais rica do Rio de Janeiro, comparece como a 2<sup>a</sup> pior para se viver entre os municípios brasileiros com mais de 500 mil habitantes.

Outra colocação preocupante é o ranking de 2024 desenvolvido pelo Instituto Trata Brasil, que posiciona Duque de Caxias na 15<sup>a</sup> posição entre os 20 piores municípios do país em saneamento básico, sendo um dos cinco da Região Sudeste na lista. E uma das causas é que esses municípios investiram, em média, apenas R\$73,85 por habitante ao ano, um valor cerca de 68% abaixo da média nacional necessária para a universalização do serviço. Esse baixo investimento dificulta significativamente o avanço em direção de saneamento de qualidade.

De acordo com jornal regional *Baixada em Foco* (2025), um dos problemas mais graves enfrentados pelo município é a deficiência no saneamento básico. Há diversas áreas que ainda carecem de acesso adequado à coleta e tratamento de esgoto, o que acarreta sérios impactos na saúde pública. Por exemplo, quando analisamos os dados sobre esgotamento sanitário, o último Censo Demográfico do (IBGE) apresenta que o município de Duque de Caxias ocupava a 464<sup>a</sup> posição entre os 5.570 municípios do país. No âmbito estadual, está na 12<sup>a</sup> posição entre os 92 municípios, e na região imediata, ocupa o 6º lugar entre os 21 municípios que a compõem.

E quando analisado sobre a situação no território brasileiro, mais da metade da população não tem acesso à rede de esgoto e grande parte destes dejetos, quando coletados, não são tratados. Referente a isso, a ausência de saneamento básico adequado, especialmente no

<sup>1</sup> Para além dos critérios técnicos que fundamentam a escolha desta cidade como objeto de estudo, é relevante ressaltar que a autora deste trabalho possui origem e trajetória de vida em Duque de Caxias. Tal condição possibilita não apenas um conhecimento empírico e vivencial da realidade local, mas também o despertar de interesse investigativo acerca da temática e do recorte territorial adotado nesta pesquisa.

que se refere à destinação do esgoto, também de acordo com o Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 62,5% da população brasileira vivia em domicílios com acesso à rede de coleta de esgoto, e 75,7% contavam com esgotamento por rede coletora ou fossa séptica e 88,95% possuíam acesso ao esgotamento sanitário por meio de rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede. Em 3.505 municípios, menos da metade da população tinha acesso à coleta, e em 2.386, nem mesmo considerando fossas sépticas, a cobertura atingia metade dos moradores. Apesar disso, 97,8% da população possuía ao menos um banheiro de uso exclusivo.

A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu para a Agenda 2030, o total de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que tem o objetivo de nº6 (Água Potável e Saneamento) o intuito de assegurar o acesso universal e a gestão sustentável desses serviços, colocando o saneamento básico como fundamental para a saúde, o meio ambiente e a infraestrutura urbana.

Assim, o objetivo geral é analisar a destinação dos dejetos dos domicílios de Duque de Caxias e os tipos de habitação associados a essas práticas, relacionando-os com fatores sociais, como emprego, análise da alfabetização, demografia por bairros e renda média por setores, sendo apresentado por meio de gráficos e mapas os números com base em dados censitários. Além disso, busca-se compreender como o processo histórico de formação do município, marcado pelo desordenamento urbano, resultou na carência de infraestrutura adequada nas moradias, situação que, somada aos indicadores sociais analisados, contribui para a precariedade do sistema de esgotamento sanitário na destinação dos efluentes domésticos.

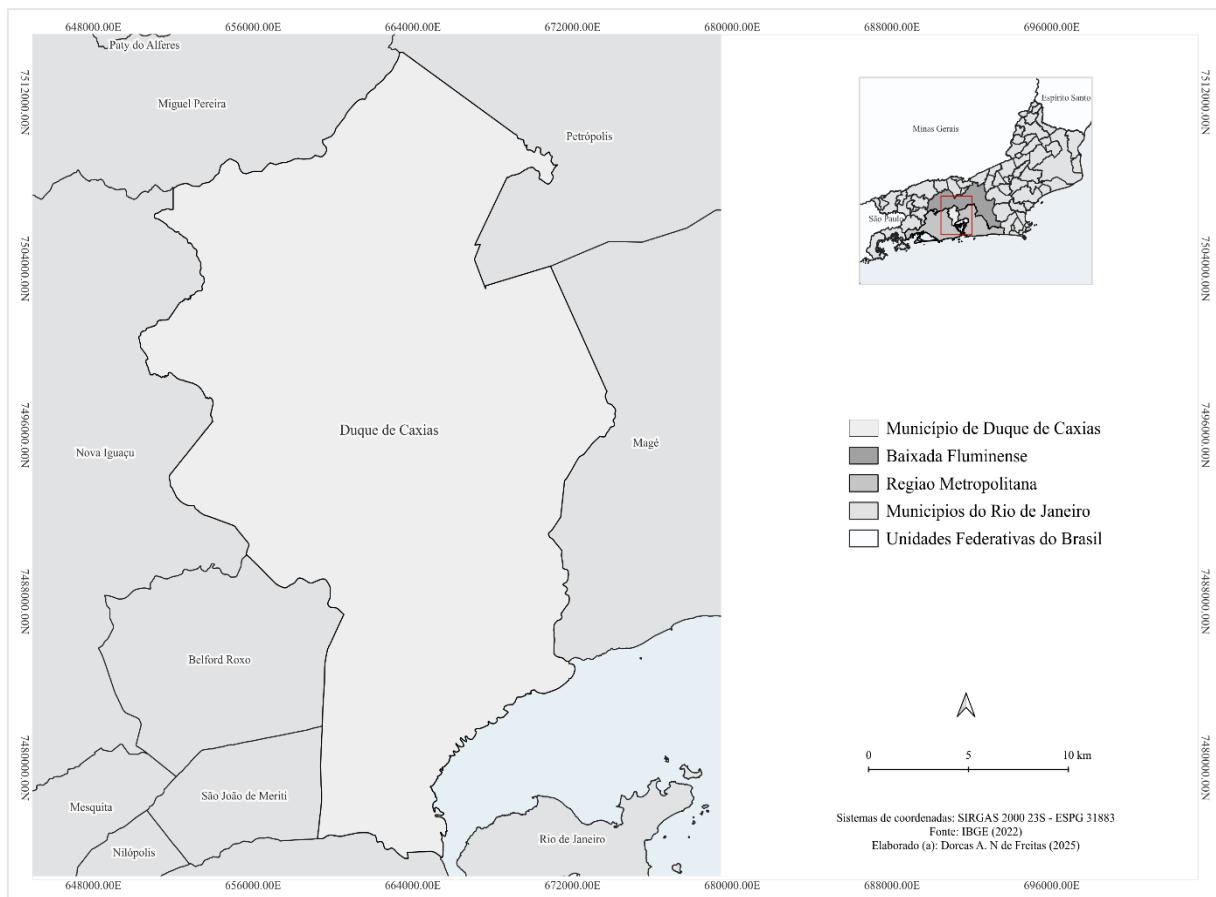
Os objetivos específicos deste trabalho concentram-se em apresentar os números de domicílios e os tipos de habitação relacionados à destinação de dejetos, além de exibir os dados de indicadores sociais que podem influenciar esse cenário.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

Segundo o Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Duque de Caxias possui uma população total de 808.161 habitantes e uma área de 467,319 km<sup>2</sup>, resultando em uma densidade demográfica de 1.729,36 habitantes por quilômetro quadrado. Está localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, na área da Baixada Fluminense que abriga cerca de 4 milhões de habitantes, o que representa aproximadamente 22% da população do estado do Rio de Janeiro. A área é composta por treze municípios: Belford Roxo, Duque de Caxias, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi,

Queimados, Seropédica e São João de Meriti. O município faz divisa com Petrópolis e Miguel Pereira (ao norte); Rio de Janeiro (ao sul); e Magé (a leste); e São João de Meriti, Belford Roxo e Nova Iguaçu (a oeste).

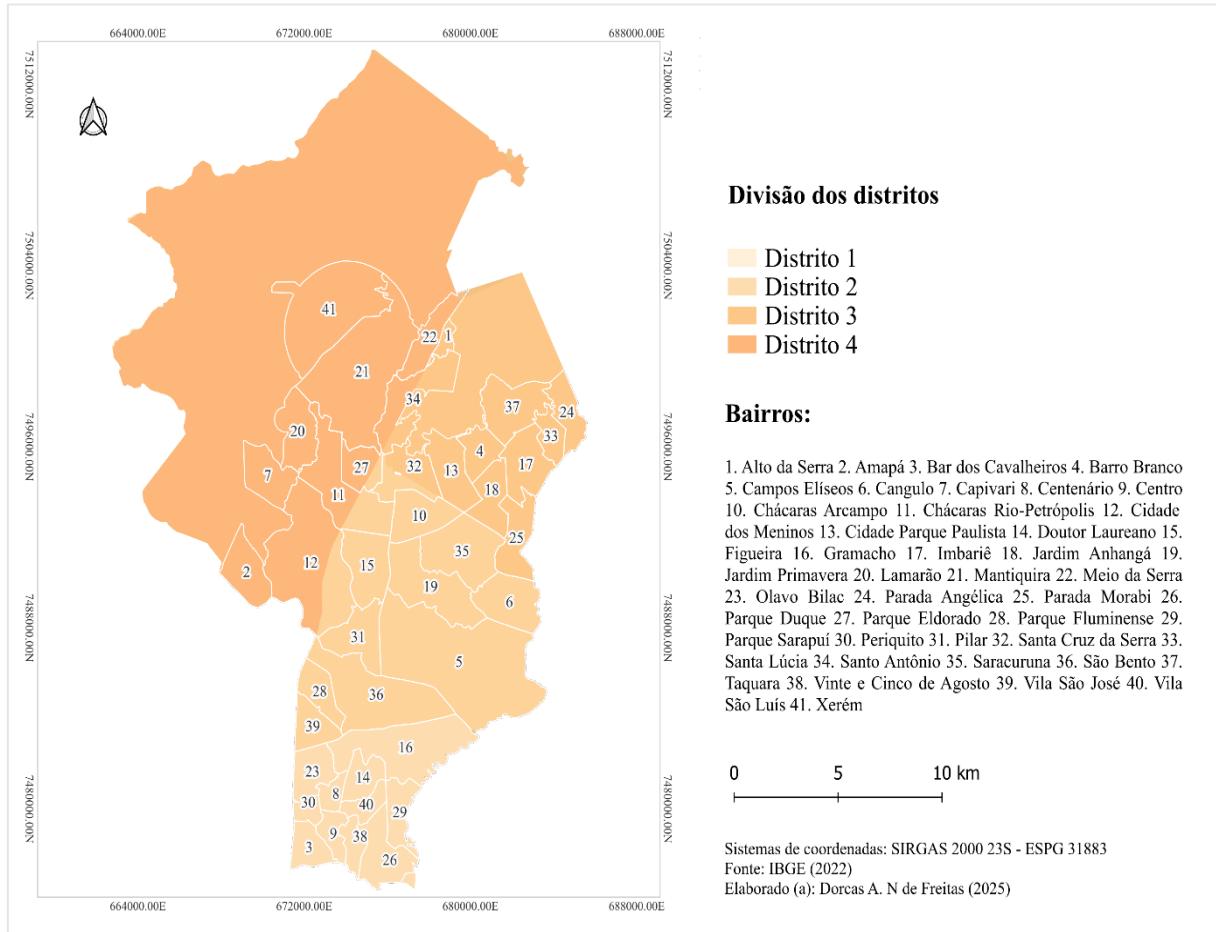
**Figura 1 - Localização do município de Duque de Caxias.**



**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

O município é dividido em quatro distritos: 1º Distrito: Duque de Caxias; 2º Distrito: Campos Elíseos; 3º Distrito: Imbariê; 4º Distrito: Xerém. De acordo com a Lei Orgânica, a sede municipal foi transferida do 1º para o 2º distrito a partir de 29 de maio de 1991. É composto por 41 bairros, que segundo o IBGE (2022) são: Parque Duque, Vinte e Cinco de Agosto, Centro, Bar dos Cavalheiros, Periquito, Centenário, Olavo Bilac, Gramacho, Doutor Laureano, Vila São Luís, Parque Sarapuí, Vila São José, Parque Fluminense, São Bento, Pilar, Campos Elíseos, Cidade dos Meninos, Figueira, Jardim Primavera, Cangulo, Saracuruna, Chácaras Rio-Petrópolis, Chácaras Arcampo, Parque Eldorado, Santa Cruz da Serra, Imbariê, Parada Morabi, Jardim Anhangá, Cidade Parque Paulista, Barro Branco, Santa Lúcia, Parada Angélica, Taquara, Santo Antônio, Meio da Serra, Amapá, Capivari, Lamarão, Mantiquira, Xerém e Alto da Serra.

**Figura 2 – Delimitação dos distritos do município de Duque de Caxias.**



**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

O município de Duque de Caxias é o terceiro mais populoso do estado do Rio de Janeiro, atrás apenas da capital e de São Gonçalo. É localizado próximo à Serra dos Órgãos, é cortado por diversos rios que delimitam seus distritos e municípios vizinhos, como os rios Meriti, Iguaçu, Sarapuí e Saracuruna. A cidade se destaca por seus hospitais municipais, o Dr. Moacyr Rodrigues do Carmo (na BR-040) e o Adão Pereira Nunes (na BR-493), que são referências na Baixada Fluminense e em toda a Região Metropolitana. Na área da educação, Duque de Caxias abriga uma unidade do Colégio Pedro II, um campus da Universidade Estácio de Sá e um campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em Santa Cruz da Serra e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) na Vila São Luís. A economia local também é impulsionada pela Refinaria de Duque de Caxias (REDUC) e pelo Polo Petroquímico da Braskem, em Campos Elíseos. (PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS, 2025).

A cidade conta com uma ferrovia para transporte de passageiros operada pela SuperVia e possui três ramais: Saracuruna, Guapimirim e Vila Inhomirim que integram áreas suburbanas

da Baixada Fluminense à capital do Rio de Janeiro, tendo como ponto de partida a estação Central do Brasil.

Em 2022, Duque de Caxias ocupava a 3<sup>a</sup> posição entre os 92 maiores municípios em população do estado e a 21<sup>a</sup> posição entre os 5.570 municípios do Brasil. Na região imediata, que reúne 21 municípios, Duque de Caxias também ocupa a 3<sup>a</sup> posição. Ao comparar com os dados do Censo de 2010, quando a população era de 855.048 habitantes, foi observada uma redução de aproximadamente 46.896 pessoas. Essa diminuição populacional pode ser atribuída a vários fatores, como migração para outros municípios, envelhecimento da população, mudanças nos padrões de fecundidade e os impactos da COVID-19. Mas ressalta-se que mesmo diante desta queda, mantém-se como um dos municípios mais populosos do estado e do país.

Em 2021, o *PIB* per capita de Duque de Caxias era de R\$ 57.170,07. Quando comparado com outros municípios do estado do Rio de Janeiro, ocupava a 19<sup>a</sup> posição de 92, e, entre os 5.570 municípios do Brasil, estava na 712<sup>a</sup> posição.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- I. Revisão bibliográfica, contemplando a pesquisa, leitura e sistematização de material que contempla temas como o saneamento básico, produção do espaço urbano e a caracterização histórica e espacial de Duque de Caxias. Autores como Almeida (2023), Brotto (2012), Soares (2016), Rodrigues (2017), entre outros, foram fundamentais nesta etapa da pesquisa;
- II. Levantamento de dados realizado a partir da base cartográfica do município, utilizando as variáveis disponíveis no banco de dados dos agregados por setor censitário do Censo Demográfico – Resultados do Universo, de 2022 do IBGE. Tal procedimento é amplamente utilizado por estudos que visam elucidar desigualdades socioespaciais, tais como aqueles realizados por Porto-Sales et al. (2014), Chatel et al. (2022), Miyazaki e Silva (2023), Franco e Miyazaki (2023), entre outros. Essas variáveis, para este estudo, foram organizadas por códigos numéricos e agrupadas em quatro eixos principais:
  - a) Domicílios Particulares Permanentes Ocupados – variável V0001;
  - b) Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções – variáveis do V00309 ao V00316, (rede geral ou pluvial; fossa séptica ou filtro ligado à rede; fossa séptica ou filtro não ligado à rede; fossa

rudimentar; vala; cursos d'água; outras formas; ou ausência de banheiro/sanitário).

c) Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é casa e as formas de destinação de dejeções - 00317 ao V00324.

d) Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é casa de vila ou em condomínio e as formas de destinação de dejeções – variáveis do V00325 ao V00332.

e) Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é apartamento e as formas de destinação de dejeções – variáveis do V00333 ao V00340.

f) Alfabetização – variáveis do V00644 ao V00656.

g) Demografia – variável V01006, que expressa a quantidade de moradores.

h) Renda – variável V06004, referente ao valor do rendimento nominal médio mensal responsáveis por domicílios particulares permanentes ocupados.

III. Tratamento dos dados, que consistiu na somatória das variáveis V00309 a V00340 e calculando a porcentagem com base na variável V00001. A de renda foi dividindo em base ao salário-mínimo no ano de 2022, o qual era R\$ 1.212,00. Os dados restantes não houve necessidade de adequação.

IV. Produção cartográfica por meio do software *QGIS*, utilizando arquivos *shapefile* para a espacialização da área urbana, bem como a delimitação dos bairros e distritos, limite municipal, e estadual e a distribuição espacial das favelas e comunidades urbanas. Além disso, houve também a elaboração de gráficos com base nestes dados para complementar a análise.

V. Interpretação dos dados obtidos, através dos gráficos com indicadores sociais como renda, emprego, demografia e alfabetização. Além da espacialização da renda por setores e localização na área urbana onde há concentração de favelas e comunidades urbanas.

#### **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Embora seja uma cidade de grande influência regional e importante fornecedora de serviços básicos para a população local e dos municípios vizinhos, Duque de Caxias ainda apresenta um expressivo *déficit* de infraestrutura, como evidenciado pelos dados e noticiários já mencionados. Para compreender de forma mais aprofundada o desenvolvimento da cidade, torna-se necessário revisitar a base teórica que explica a formação e a estruturação do cenário socioeconômico atual. Nesse sentido, a seguir é apresentada uma discussão com base em estudos e autores que fundamentam esses aspectos.

De acordo com Barbosa (2023, p.20), o povoamento da região de Duque de Caxias começou no século XVI, após a expulsão dos franceses da Baía de Guanabara, com a doação de extensos lotes de terra (sesmarias) para o cultivo de cana-de-açúcar, feijão, milho, mandioca e arroz, a fim de abastecer a cidade do Rio de Janeiro. A autora ressalta que, antes da colonização portuguesa, a região era habitada por povos nativos, como os sambaquieiros e, posteriormente, os Tupinambás.

No século XVII, o desenvolvimento do território deste município, de acordo com Brotto (2012, p.109), foi impulsionado pela produção de açúcar, com a instalação de engenhos que deram origem a capelas e vilarejos próximos às bacias dos rios Estrela, Iguaçu, Inhomirim, Magé, Meriti e Sarapuí. E destaca que a navegação fluvial era essencial para o transporte de mercadorias até entrepostos comerciais como Pavuna e Meriti.

Brotto (2012, p.109) menciona ainda que o século XVIII foi marcado pela abertura de novas vias terrestres, importantes para o ciclo do café, e pela utilização da Estrada Real do Comércio, que serviu como rota de escoamento do ouro de Minas Gerais para o Rio de Janeiro. No entanto, no início do século XX, a Baixada Fluminense sofreu um declínio econômico, perdendo sua relevância política no estado e se caracterizando por uma economia rural baseada no café e na citricultura.

A urbanização de Duque de Caxias, a partir do século XX, foi também impulsionada pela Reforma Pereira Passos no Rio de Janeiro. Essa reforma expulsou a população de baixa renda do centro da capital, levando-a a se deslocar para outras áreas da cidade, iniciando o processo de favelização, ou para os subúrbios, seguindo o traçado das ferrovias. A partir da década de 1930, essa expansão urbana alcançou a Baixada Fluminense (BARBOSA, 2023, p.22).

A partir dos anos 1930, durante a Era Vargas, o território de Caxias passou por um intenso processo de remodelação, incorporando-se ao modelo urbano-industrial. Em 14 de março de 1931, o local foi elevado a 8º Distrito de Nova Iguaçu. O crescimento populacional levou à criação do município de Duque de Caxias em 31 de dezembro de 1943. A primeira eleição municipal por voto popular e a instalação da Câmara ocorreram em 1947 (CÂMARA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS, 2025).

Explica Brotto (2012) que o crescimento e a organização da Região Metropolitana do Rio de Janeiro entre as décadas de 1950 e 1970 estão ligados ao padrão de desenvolvimento brasileiro, impulsionado pelo crescimento populacional e pela atração de migrantes para a capital, o que levou à expansão e ao surgimento de municípios vizinhos, como os da Baixada Fluminense.

De acordo com Almeida (2023, p.84), a população da cidade aumentou de pouco mais de 92 mil habitantes para mais de 240 mil na década de 1960. Na década seguinte, esse número quase dobrou, chegando a mais de 430 mil, marcando um período de urbanização sem precedentes. O autor atribui esse "surto progressista" ao desenvolvimento econômico impulsionado pelo crescimento do comércio, indústrias, agências bancárias e produção agrícola. O crescimento foi ainda mais acelerado na década de 1960, com a instalação de grandes empresas estatais como a Refinaria Duque de Caxias (REDUC), concluída em 1961, e a Fábrica de Borracha (FABOR), em 1962.

Complementa Brotto (2012, p.111) que esse processo de expansão regional atraiu muitos migrantes e pessoas que foram segregadas para os subúrbios, como no caso da Baixada Fluminense, que viam na região uma oportunidade de ter acesso à moradia, mesmo em áreas com condições precárias. O crescimento foi impulsionado por uma série de investimentos em infraestrutura, como a eletrificação da Estrada de Ferro Dom Pedro II (1935), a construção da rodovia Washington Luís (1928), da Avenida Brasil (1946) e da rodovia Presidente Dutra (1951).

Destaca Rodrigues (2017, p.6) que a ocupação de Duque de Caxias foi dinamizada pela linha férrea e teve um crescimento populacional muito rápido após a construção do novo traçado da Rodovia Rio-Petrópolis (BR-040) em 1928. O autor ainda menciona que, historicamente, Duque de Caxias possui a característica de ser uma "cidade-dormitório", embora a industrialização e a urbanização tenham suavizado essa característica. Os grandes fluxos de pessoas para a capital fluminense se dão por modais rodoviários (BR-040, com acesso à Avenida Brasil e Linha Vermelha) e ferroviários (Supervia).

Ao longo do século XX, apesar do crescimento populacional e da consolidação dos setores industrial, comercial e de serviços, o abastecimento de água e a rede de captação de esgoto não acompanharam esse avanço. A água encanada só chegou ao município na década de 1960. Antes disso, a população dependia de bicas públicas e de fornecimento irregular por meio de caminhões-pipa (BARBOSA, 2023, p.25).

A crise do estado do Rio de Janeiro, agravada pela transferência da capital para Brasília e pela fusão dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro em 1974, aprofundou a precariedade e o descaso em municípios como Duque de Caxias, assim como em toda a região fluminense (SOARES, 2016, p.39).

Esse crescimento populacional e a urbanização acelerada e não planejada vieram marcados com precariedades no modo de vida da população, conforme destaca Almeida (2023, p.90):

Buscando livrar-se do atraso e extirpar a sombra dos anos em que a malária assombrou a região, a aceleração rumo ao progresso traria novos problemas e, com eles, novos desafios. Em 1960, a população urbana do município chegava aos 72,1% da população total. Mas em 1970, esse número despontou para avassaladores 93,8%. As condições básicas de vida também melhoraram em termos absolutos, mas nem de longe os números eram satisfatórios. Nos anos 1960 nem mesmo uma rede geral de esgoto havia em Caxias, e apenas 20% de sua população, aproximadamente, teria, no ano de 1970, um destino mais ou menos “adequado” para seus dejetos. Se somarmos os números da demografia do município às precárias condições nas quais sua população vivia nas décadas de 1960 e 70, teremos uma forte combinação de fatores que ajudam a explicar, por exemplo, o crescimento da violência urbana e o aumento da insegurança no município, o que parecia ser um padrão para a realidade de toda a Baixada Fluminense nessa época.

Em relação ao desenvolvimento urbano de Duque de Caxias, a divisão territorial em loteamentos ocorreu de forma heterogênea e desorganizada, sem a devida infraestrutura. Isso resultou em muitas construções inacabadas e aglomeradas, sem preocupações urbanísticas (BROTTI, 2012, p.115).

Esses espaços urbanos desvalorizados frequentemente insalubres e suscetíveis a riscos ambientais como deslizamentos, enchentes ou contaminações são, segundo Farias (2021, p. 4), ocupados majoritariamente pelas populações mais vulneráveis socialmente. Esses grupos, por não terem acesso às áreas mais valorizadas, acabam concentrados nos chamados "espaços de risco", rejeitados pelas classes mais abastadas.

Complementa Abreu (1987, p. 161) essa visão ao destacar que a estrutura espacial das cidades capitalistas está diretamente ligada às práticas sociais e aos conflitos de classe, evidenciando processos de segregação e periferização. Essa última não se define apenas pela localização geográfica distante, mas também pela exclusão ao acesso a bens e serviços essenciais.

A ausência de um planejamento territorial inclusivo, focado na qualidade de vida e na integração com o meio ambiente, fez com que a urbanização se vinculasse à industrialização e à mobilidade, priorizando a expansão de vias e a construção de avenidas. Com isso, a população foi marginalizada e o processo de favelização cresceu, impulsionado pela falta de acesso a recursos básicos como saneamento, tratamento de esgoto e lixo. Atualmente, a porção sul do município concentra a maior densidade urbana (BALTHAZAR, 2021, p.21).

Atualmente o município de Duque de Caxias é dividido em quatro distritos (1º - Duque de Caxias, 2º - Campos Elíseos, 3º - Imbariê e 4º - Xerém), mas há grandes disparidades entre eles. Segundo Soares (2016), o 1º e o 2º distritos concentram a maior parte da população, além

de se destacarem em termos de representação política e participação econômica, com grande variedade de atividades que contribuem para o PIB municipal.

A proximidade de Duque de Caxias com a capital facilitou a migração da classe trabalhadora, especialmente para o 1º Distrito, resultando em um crescimento populacional. Esse aumento não foi acompanhado por políticas de habitação e infraestrutura, levando à disseminação de favelas e moradias com saneamento precário. A ocupação do solo ocorreu de forma descontrolada, por meio de loteamentos de antigas fazendas ou por "grilagem", sem o devido controle do poder público e sem o cumprimento de normas urbanísticas. A autora destaca que, diferentemente do Rio de Janeiro, a favelização na Baixada Fluminense se deu de forma mais horizontal, ocupando áreas próximas a rios e mangues (BARBOSA, 2023, p.29).

Aponta Soares (2016, p.26) que mesmo dentro dos distritos, como no 1º, há contrastes significativos. No bairro Parque Duque, por exemplo, coexistem favelas dominadas pelo crime organizado, como Beira Mar e Vila Operária, com áreas como o Jardim 25 de Agosto, onde reside a população de maior poder aquisitivo. Em algumas ruas, trechos de favela e de condomínios de alto padrão se encontram, evidenciando a profunda segregação social e espacial.

Essa urbanização descontrolada está diretamente ligada à falta de políticas municipais de saneamento básico, que intensificam a precariedade da vida urbana, especialmente para os moradores de comunidades (BALTHAZAR, 2021, p.21).

Para Barbosa (2023, p.21), a ocupação territorial de Duque de Caxias foi excludente e, com a ausência de políticas habitacionais, a cidade "foi construída a partir da formação desordenada, gerada por uma economia próspera em meio a uma sociedade profundamente desigual".

As contradições de espaço urbano, como este, segundo Toro (2016, p. 11), há interesses antagônicos: de um lado, as classes dominantes reproduzem a lógica capitalista da produção do espaço, priorizando a criação de áreas voltadas ao consumo e ao valor de troca o que gera espaços urbanos cada vez mais excludentes. De outro, as classes populares lutam pelo direito à cidade, reivindicando o valor de uso do espaço.

Diante disto, Corrêa (1995 apud Balthazar, 2021, p.24) aponta que a vulnerabilidade social nas periferias brasileiras é marcada pela localização habitacional em áreas de risco, o que gera segregação e desigualdade, especialmente na região metropolitana do Rio de Janeiro.

Reforça Barata (2009 apud Oliveira, 2023, p. 14) que as desigualdades nas condições de moradia e nos serviços básicos refletem o modelo capitalista de produção do espaço,

marcado por injustiças estruturais e históricas que afetam diretamente o processo saúde-doença das populações.

O IBGE nomeia esses territórios como favelas e comunidades urbanas que surgem da ausência de políticas públicas efetivas, levando a população a suprir suas necessidades de moradia e infraestrutura de forma autônoma e coletiva. Como consequência, esses espaços se caracterizam por domicílios em situação de insegurança jurídica da posse, oferta precária de serviços públicos (água, esgoto, saneamento) e infraestrutura construída pela própria comunidade. Tais condições resultam em forte desigualdade socioespacial, marcada pela ocupação de áreas de risco e pela ausência de infraestrutura básica adequada.

A carência de serviços básicos, como o saneamento, afeta principalmente as populações de favelas, periferias e zonas rurais, comprometendo a saúde, a qualidade de vida e gerando impactos econômicos negativos (SANTOS, 2015, p. 242).

Em Duque de Caxias, a primeira grande intervenção em esgotamento sanitário foi o Plano Global de Saneamento da Baixada Fluminense (PEBs), implementado entre 1983 e 1986 durante o governo de Leonel Brizola. O plano visava implantar um sistema separador, que coleta o esgoto doméstico e industrial de forma separada das águas pluviais (Barbosa, 2023, p.38).

Atualmente, a empresa Águas do Rio, do grupo Aegea, é responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 27 municípios fluminenses, incluindo a Baixada Fluminense. No entanto, grande parte da região ainda não possui um sistema de esgoto separado, e o esgoto é frequentemente descartado em redes de drenagem, fossas sépticas ou diretamente em rios e outros corpos hídricos (BARBOSA, 2023, p.41).

Conforme Ribeiro (2010, p.12), essa deficiência decorre para uma série de problemáticas do contato dos dejetos humanos com a população, principalmente na transmissão de doenças.

Para Farias (2014, p. 13) o crescimento econômico por si só não garante melhores condições de vida, uma vez que muitas vezes não vem acompanhado da universalização de serviços básicos. Isso se expressa de forma concreta no espaço urbano, por meio da distribuição desigual dos equipamentos públicos, da precariedade habitacional evidenciada na expansão de favelas e da insegurança pública associada aos altos índices de criminalidade.

A produção social do espaço exerce influência direta sobre as condições de exposição e vulnerabilidade dos indivíduos e das famílias, estabelecendo uma relação dialética entre espaço, modos de vida e o processo saúde-doença, como dito por Pareja (2016, p. 134), que a saúde

está condicionada à interação entre os sistemas materiais e simbólicos que compõem o ambiente, e que essa interação se manifesta por meio dos *habitus* e práticas sociais

Neste ponto, cabe ressaltar as colocações de Ayach, Guimarães e Pinto (2009, p.1), quando destacam a importância do saneamento e sua associação à saúde humana. Para os autores, tal compreensão remonta às mais antigas culturas já que, historicamente:

o aspecto sanitário possui ligação direta com a qualidade ambiental e qualidade de vida das populações, onde são notáveis as inúmeras doenças vinculadas à falta de saneamento básico e formas inadequadas de uso e ocupação do solo, intensificadas principalmente no espaço urbano.

Tal perspectiva reforça a importância de se compreender os aspectos ligados ao saneamento básico devidamente contextualizado nos espaços urbanos, onde a maior concentração e densidade populacional e de domicílios leva à uma situação ainda mais preocupante, por exemplo, quanto à produção e destinação dos dejetos.

Assim, saneamento básico está interconectada com a saúde humana, sobretudo numa sociedade que se urbaniza cada vez mais. Segundo Pereira et al. (2024, p.95), "O saneamento básico desempenha um papel fundamental na promoção da saúde pública e na melhoria da qualidade de vida das populações", tendo em vista que a sua promoção pode levar à redução de doenças de transmissão hídrica, prevenção de doenças respiratórias e melhoria da saúde infantil.

É neste contexto que muitos estudos vêm abordando o tema, com o intuito de evidenciar melhor a importância do tema como também para contribuir por meio da realização de estudos de caso nas mais diversas realidades urbanas brasileiras. Neste ponto, é possível citar, por exemplo, os estudos realizados por Santos (2015), em Araguaína, no Tocantis, por Araújo Júnior e Silva (2023), sobre Boa Vista, Roraima, ou mesmo por Barros Júnior (2020), ao abordar o município de São João de Meriti, vizinho a Duque de Caxias.

Cabe ressaltar que o processo de produção do espaço urbano na cidade contemporânea, conforme já explicado por Corrêa (1989), envolve o interesse de diversos agentes que, dentro das lógicas capitalistas, levam à configuração de um espaço urbano desigual.

No âmbito deste processo desigual da produção da cidade capitalista, Lefebvre (2001, p.26), ao abordar a precariedade das condições de moradia, argumenta que a habitação não é vista como um serviço público. O direito à moradia, embora reconhecido na indignação social diante de situações dramáticas, não é formalmente assegurado, sendo tratado apenas como um apêndice dos "direitos humanos". Para além desta perspectiva do acesso à habitação e buscando contemplar uma visão mais ampla de direito à cidade, considera-se fundamental acrescentar ao debate das desigualdades socioespaciais urbanas o tema do saneamento básico.

Ao longo das últimas décadas, no âmbito do processo de urbanização no país, verificou-se um intenso crescimento demográfico e territorial das cidades, realidade em que Duque de Caxias, conforme exposto, se enquadra. Porém, ao longo do tempo, diante das transformações e impactos resultantes deste processo, a preocupação em relação ao tema do saneamento básico foi ganhando cada vez mais relevância.

Sobre o assunto, Santos (2015, p.13) lembra que:

Em 2007, após décadas de discussões e diferentes projetos de lei, a Lei Federal 11.445 foi sancionada e estabelece as diretrizes nacionais e a política federal ao saneamento. A partir da nova lei ficou definido que o planejamento do saneamento básico está a cargo do município, e a prestação dos serviços pode ser feito pelo ente público municipal ou por concessionária pública e/ou privada.

Com o tempo, esse marco legal foi complementado e alterado, em especial pela Lei 14.026/2020, denominada como o "Novo Marco Legal do Saneamento" que, por sua vez, procurou elevar as metas de universalização, além de ampliar as exigências de regulação e organização territorial na prestação dos serviços. Entretanto, mesmo diante dos avanços legais e normativos, os dados demonstram que a aplicação ainda está aquém do ideal: uma parcela significativa da população permanece sem acesso à água tratada ou serviço de coleta e tratamento de esgoto, nos mais variados contextos urbano-regionais do país.

Portanto, os desafios persistem em termos de financiamento, execução de infraestrutura, capacidade técnico-operacional dos prestadores, eficiência regulatória, ou mesmo quanto a estudos e diagnósticos. Embora alguns resultados demonstrem melhoria gradual, muitas vezes ainda se dá de maneira muito desigual, revelando que há muito a avançar para se alcançar a universalização plena do saneamento básico no Brasil.

É nesta direção que este estudo, por meio da análise da realidade de Duque de Caxias, busca uma contribuição a partir da perspectiva geográfica.

Para o desenvolvimento deste estudo, considera-se que o mundo real é uma construção humana contínua que exige análise e discussão e, de acordo com Soares (2016, p.18), não há uma única maneira de compreendê-lo, a não ser pela análise científica que é apenas uma das possibilidades para estruturar a apreensão da realidade a partir de sua teorização sustentada por uma dentre as várias perspectivas possíveis.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Antes de iniciar, é importante destacar que serão trabalhados aspectos socioeconômicos, os quais podem ser os causadores da carência de infraestrutura dos domicílios e dos bairros. No

que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município, o último levantamento disponível pelo IBGE é do Censo de 2010 (quando o valor apresentado de Duque de Caxias era de 0,711), enquanto outras fontes apresentam apenas dados gerais em nível nacional ou global. É preciso também ressaltar que o IDH se contempla, no máximo, o conjunto do município, não permitindo a sua espacialização, por exemplo, por bairros e setores.

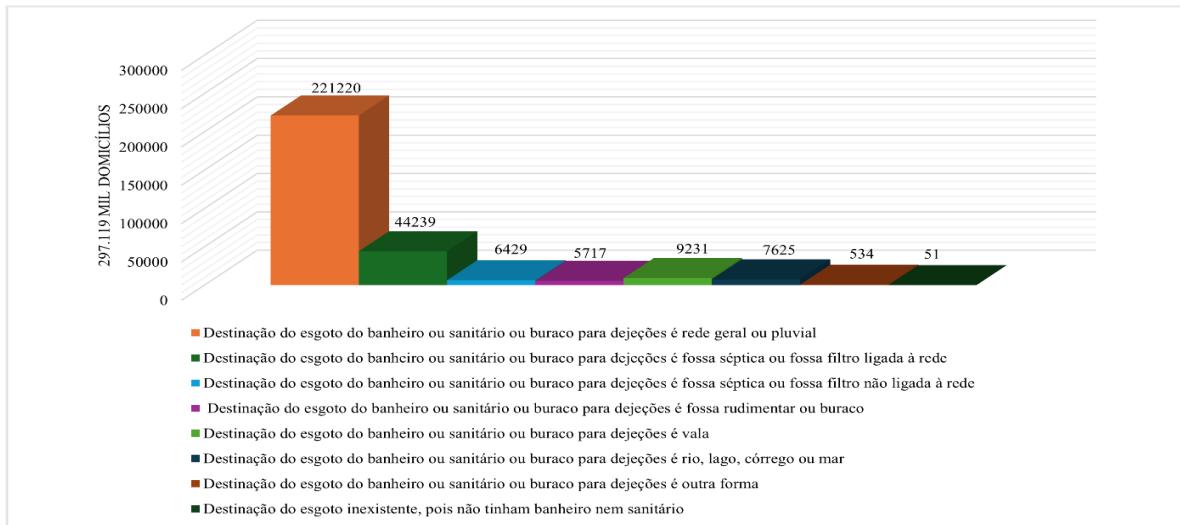
Como referido na metodologia, a partir dos dados do resultado do universo do Censo Demográfico do IBGE, buscou-se o levantamento e espacialização de dados no nível dos setores censitários para justamente evidenciar as desigualdades. Sendo buscadas variáveis específicas do Censo Demográfico, como no caso da renda, inclusive disponibilizada para 2022, referente ao último levantamento oficial do IBGE.

Em uma primeira análise, torna-se essencial apresentar a porcentagem de domicílios ligados à rede de esgoto em comparação àqueles que recorrem a outras formas de destinação. Segundo o IBGE (2022), no município de Duque de Caxias os resultados indicam que a maioria dos domicílios (89,26%) se encontrava conectada à rede geral de esgoto, enquanto 10,74% ainda dependem de soluções alternativas, como fossas rudimentares, valas ou despejo direto em rios e outros corpos d'água.

Embora Duque de Caxias apresente um alto índice de cobertura da rede de esgoto, ainda existe uma parcela significativa da população sem acesso a esse serviço básico e utilizam outras formas de destinar seus efluentes domésticos. Isso torna-se preocupante, sobretudo, por se tratar do quarto município mais rico do estado, com grande concentração demográfica, além de forte influência comercial e industrial. Para analisar essa questão, foram elaborados gráficos com a visualização dos valores absolutos correspondentes.

Referente a isso, o Gráfico 1 detalha os 10,74% citados anteriormente com os tipos de soluções adotadas para destinação do esgoto, com quantitativos absolutos de domicílio: a maior parte (221.220 mil) têm o esgoto destinado à rede geral ou pluvial. Em seguida, aparecem os domicílios que utilizam fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede (44.239 mil). Outras formas de destinação também estão presentes, embora em menor número: (6.429 mil) domicílios utilizam fossa séptica ou filtro não ligados à rede; (5.717 mil) domicílios recorrem a fossa rudimentar ou buraco; (9.231 mil) domicílios destinam os dejetos a valas; (7.625 mil) domicílios utilizam rios, lagos, córregos ou o mar; (534) domicílios recorrem a outras formas; (51) domicílios sequer possuem banheiro ou sanitário.

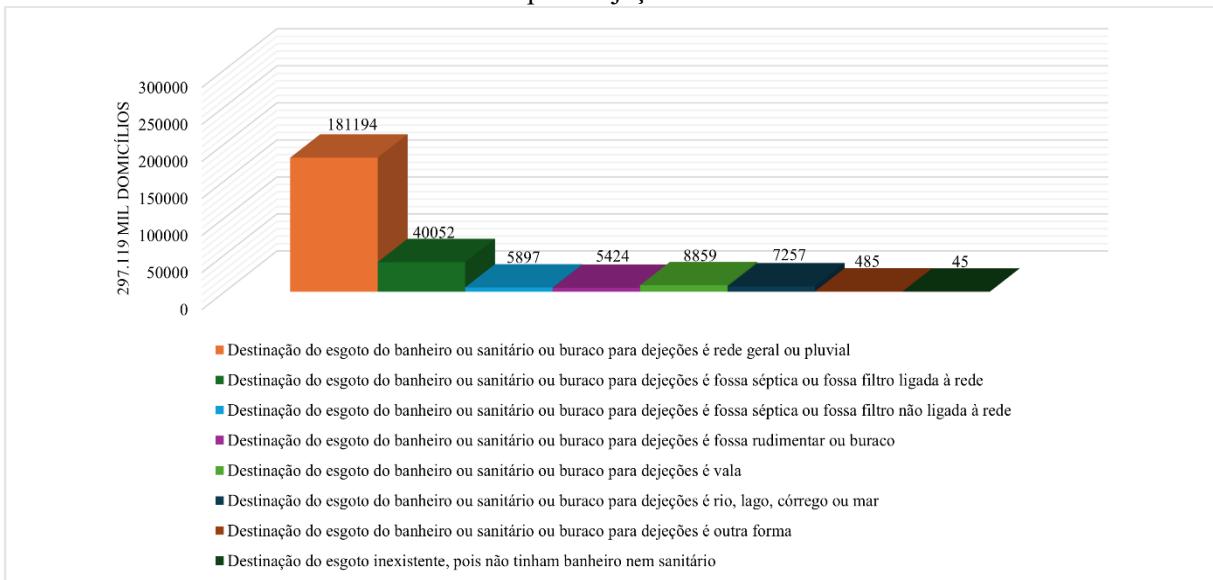
**Gráfico 1 - Total de domicílios com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções**



**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

Como referenciando anteriormente em (Barbosa, 2023, p.41), esse cenário onde muitos dos domicílios despejam o esgoto sanitário em fossas sépticas ou diretamente em rios e outros corpos hídricos é ainda presente e isso definitivamente leva a problemáticas de contágio de doenças e contaminações dos solos e da água. Diante isso, foi visto a necessidade de analisar também o tipo de domicílio em que essas formas de despejo de dejetos ocorrem. Foi escolhido trabalhar nas variáveis sobre casa, vila condômino e apartamento, como apresentado a seguir sobre os tipos de destinação por casas na área urbana do município.

**Gráfico 2 - Total de domicílios tipo casa com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções**

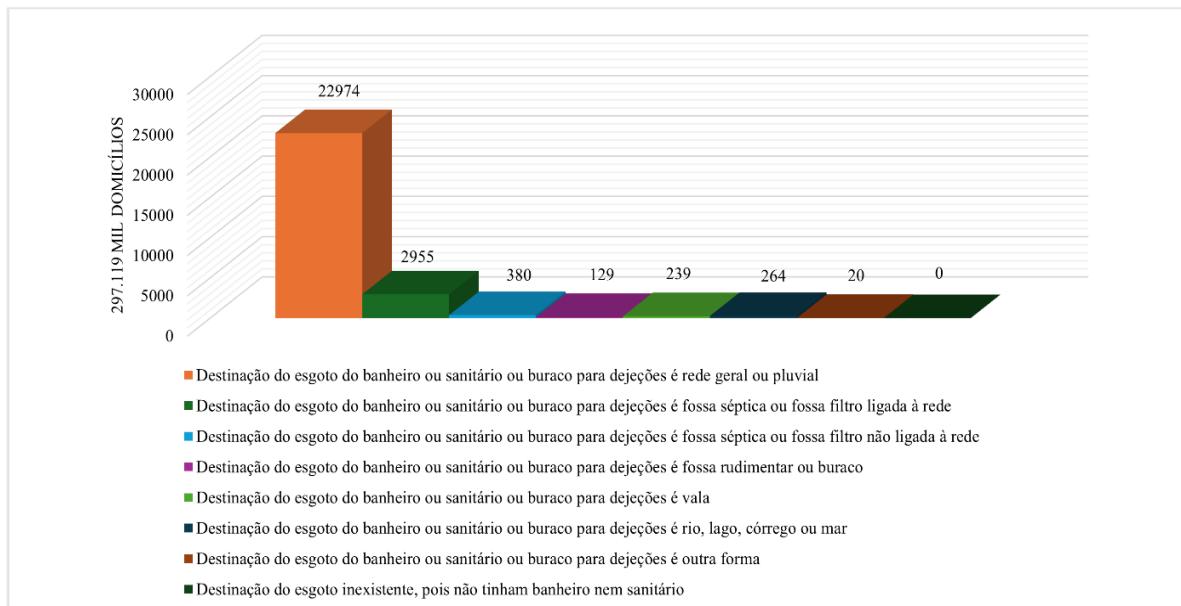


**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

Referente aos tipos de domicílios, com essas formas de descartes de dejetos, o domicílio de tipo casa, representado no Gráfico 2, apresenta que a maioria está ligada à rede geral ou pluvial (181.194 mil), uma parcela significativa utiliza sistemas alternativos ou precários: (40.052 mil) utilizam fossas ligadas à rede, (8.859 mil) utilizam valas, (5.897 mil) possuem fossas não ligadas à rede, (5.424 mil) recorrem a buracos ou fossas rudimentares, (7.257) mil lançam o esgoto diretamente em rios, lagos, córregos ou o mar e (485) adotam outras formas. Além disso, (45) domicílios não possuem nenhum tipo de banheiro ou sanitário.

Já a representação da distribuição da destinação inadequada do esgoto em vila ou em condomínio, apresenta no Gráfico 3 que a maioria desses domicílios têm esgotamento sanitário por rede geral ou pluvial (22.974 mil). Entretanto, ainda há um número considerável desse tipo de residência utilizando outras alternativas, como fossas não conectadas à rede (380), valas (239), buracos (129), rios, lagos, córregos ou o mar (264), e até mesmo ausência total de banheiro (20).

**Gráfico 3 - Total de domicílios tipo vila ou condomínio com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções**

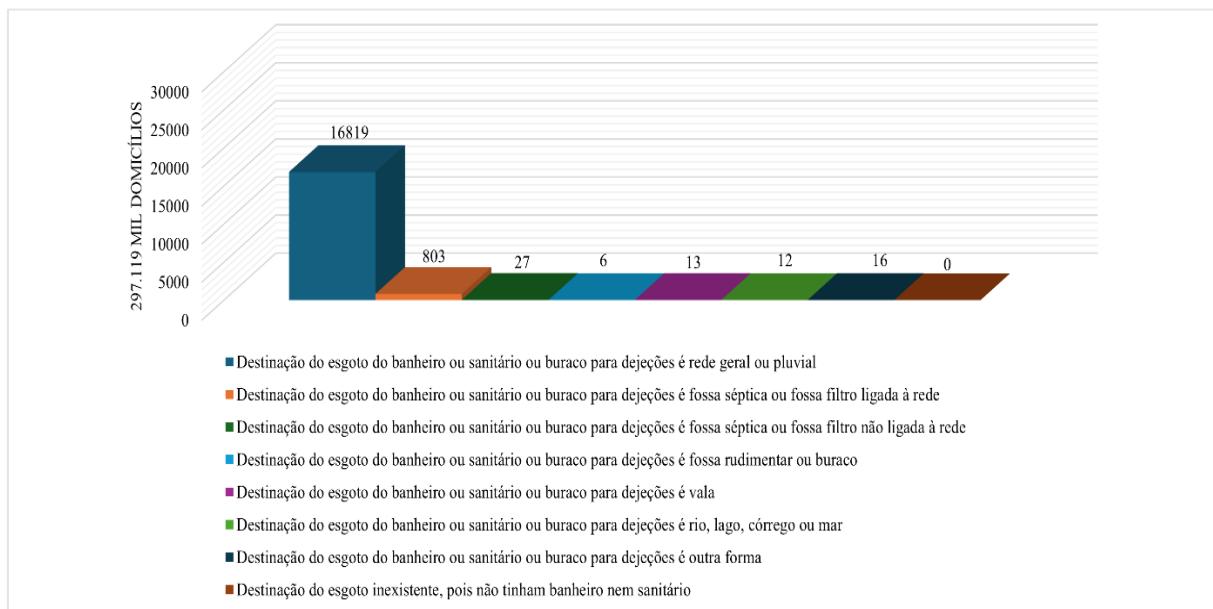


**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

O Gráfico 4, por sua vez, exibe os números sobre a destinação do esgoto de domicílios particulares permanentes ocupados do tipo apartamento. Nesse caso, se observa forte predominância da ligação à rede geral ou pluvial, com (16.819 mil) domicílios, representando quase a totalidade. Em seguida, aparecem em números bem menores os apartamentos que utilizam fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede, com (803) e, em proporções menores, aqueles que recorrem a fossa séptica não ligada à rede, com apenas (27), fossa rudimentar ou buraco

(6), valas (13), rios, lagos, córregos ou mar (12) ou outras formas (16). Neste também não há registros de apartamentos sem banheiro ou sanitário.

**Gráfico 4 - Total de domicílios tipo apartamento com destinação de esgoto em banheiro, sanitário ou buraco para dejeções**



**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

Quanto aos números relativos aos tipos de domicílios, ainda que a maioria das casas possua destinação adequada para os dejetos, uma parcela significativa permanece dependente de soluções precárias, como fossas rudimentares ou despejo em valas e corpos d'água. Isso sugere que boa parte dessas moradias foi erguida sem planejamento urbano e sanitário, refletindo a precariedade das políticas de ordenamento territorial e de acesso ao saneamento básico.

Em relação ao desenvolvimento de moradias, como observa Brotto (2012, p.115), este ocorreu de forma heterogênea e desorganizada, marcado pela ausência de infraestrutura adequada. Tal cenário resultou em construções inacabadas, muitas vezes adensadas, sem qualquer preocupação urbanística, o que explica esse em parte essa questão de a quantidade de domicílios em tipo casa ainda utilizarem técnicas de despejo de seus efluentes domésticos, no caso, dejeções não convencionais.

No caso das vilas e condomínios, apesar de concentrarem um número expressivo de domicílios, é possível deduzir que muitos desses empreendimentos resultaram de planejamentos imobiliários mais organizados, o que favorece a presença de infraestrutura básica. Contudo, isso não assegura que todas as unidades estejam em conformidade com as

normas sanitárias, uma vez que, ao longo dos anos, as edificações podem sofrer deterioração ou modificações internas sem acompanhamento técnico. Além disso, fatores externos, como o avanço da marginalização urbana e as limitações do acesso por parte de empresas concessionárias na oferta dos serviços de coleta e tratamento de esgoto nessas localidades também podem interferir nestas situações.

De forma semelhante, os apartamentos apresentam índices ainda mais baixos de destinação inadequada de dejetos, reforçando que construções mais planejadas e formalizadas tendem a garantir melhores condições de saneamento. Soma-se a isso a maior possibilidade de fiscalização e autorização deste tipo de obras pelo poder público. No entanto, isso não elimina a possibilidade de outras problemáticas. Como observado Barbosa (2023, p.29), o crescimento populacional não foi acompanhado por políticas adequadas de habitação e infraestrutura, resultando no surgimento de favelas e de moradias marcadas por condições precárias de saneamento.

Nesse sentido, Balthazar (2021, p.21) ressalta que a ausência de planejamento urbano esteve diretamente ligada à priorização da expansão viária e da construção de avenidas, em detrimento de investimentos em moradia e serviços básicos. Esse fator acentuou a marginalização de parte da população, que passou a viver em áreas com acesso limitado a recursos essenciais, como a coleta e o tratamento de esgoto. O autor aponta ainda que este cenário se expressa de forma evidente na porção sul da cidade, especialmente em sua área central, onde se concentram tais características de vulnerabilidade.

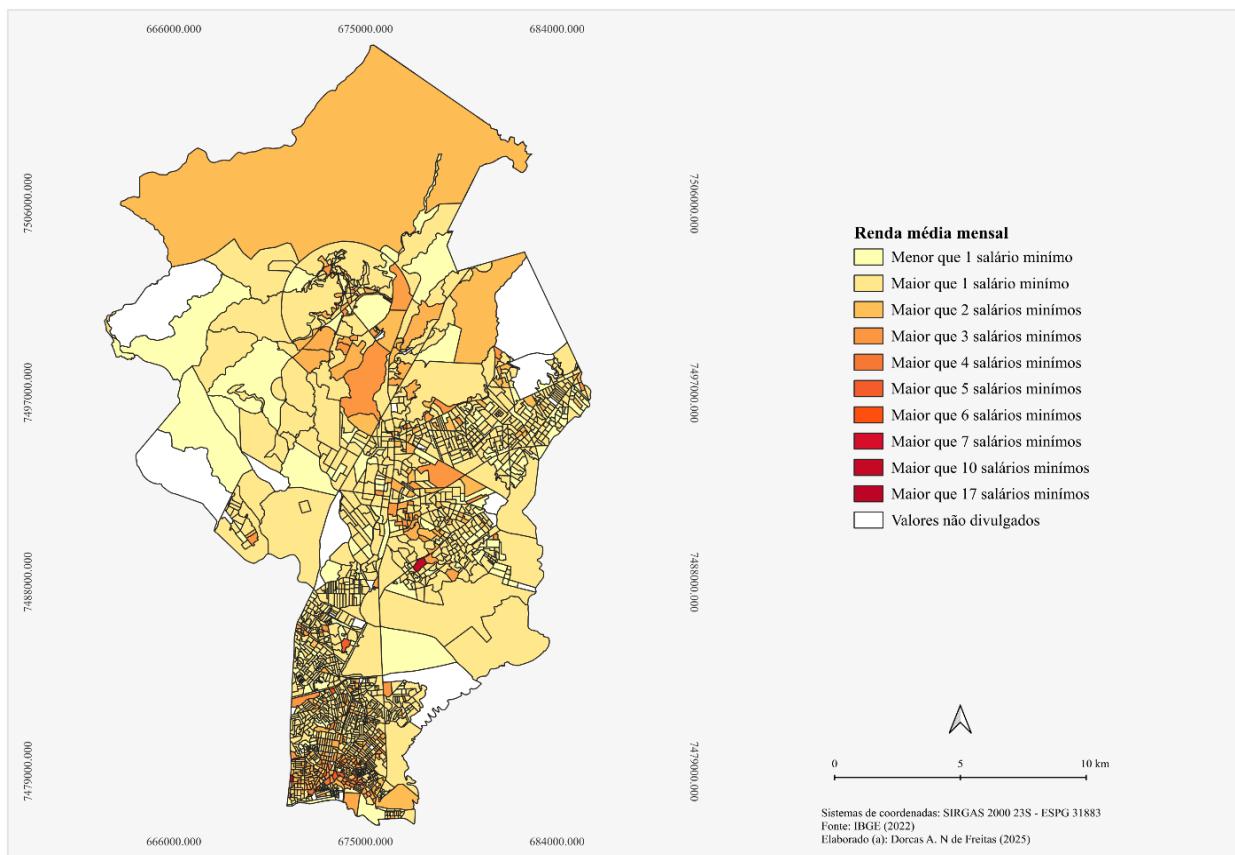
Como descrito por Barbosa (2023, p.25), o desenvolvimento urbano desordenado contribuiu para a intensificação da segregação espacial, evidenciada pela coexistência de áreas profundamente desiguais lado a lado. Como exemplos, pode-se citar no bairro Parque Duque, as favelas como Beira Mar e Vila Operária, dominadas pelo crime organizado, ao lado do Jardim Vinte e Cinco de Agosto, área com nível socioeconômico mais elevado.

Considerando esse cenário, mesmo que a cidade exerça grande influência regional, ainda enfrenta desigualdades e carências em diversos aspectos. Como destacado por Barbosa (2023, p.21), a ocupação territorial de Duque de Caxias ocorreu de forma excludente, marcada pela ausência de políticas habitacionais sendo construída a partir da formação desordenada, mesmo com uma economia próspera, se desenvolveu de maneira desigual.

Após a apresentação destes dados gerais referentes às características dos domicílios nas formas de destinação de dejetos, bem como dos tipos de moradias associadas a essas práticas, buscou-se analisar indicadores capazes de evidenciar as possíveis causas da permanência dessas formas inadequadas de esgotamento sanitário.

Nesse contexto, a primeira análise buscou relacionar a renda com a ocorrência de destinação inadequada de esgoto correlacionada a influência na construção da infraestrutura das moradias. Dessa maneira, foi representado, na Figura 3, a distribuição espacial por setores do rendimento médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios em Duque de Caxias em 2022, representado de forma coroplético que indica a faixa salarial média dos responsáveis pelos domicílios.

**Figura 3 - Distribuição espacial do rendimento médio mensal em Duque de Caxias**

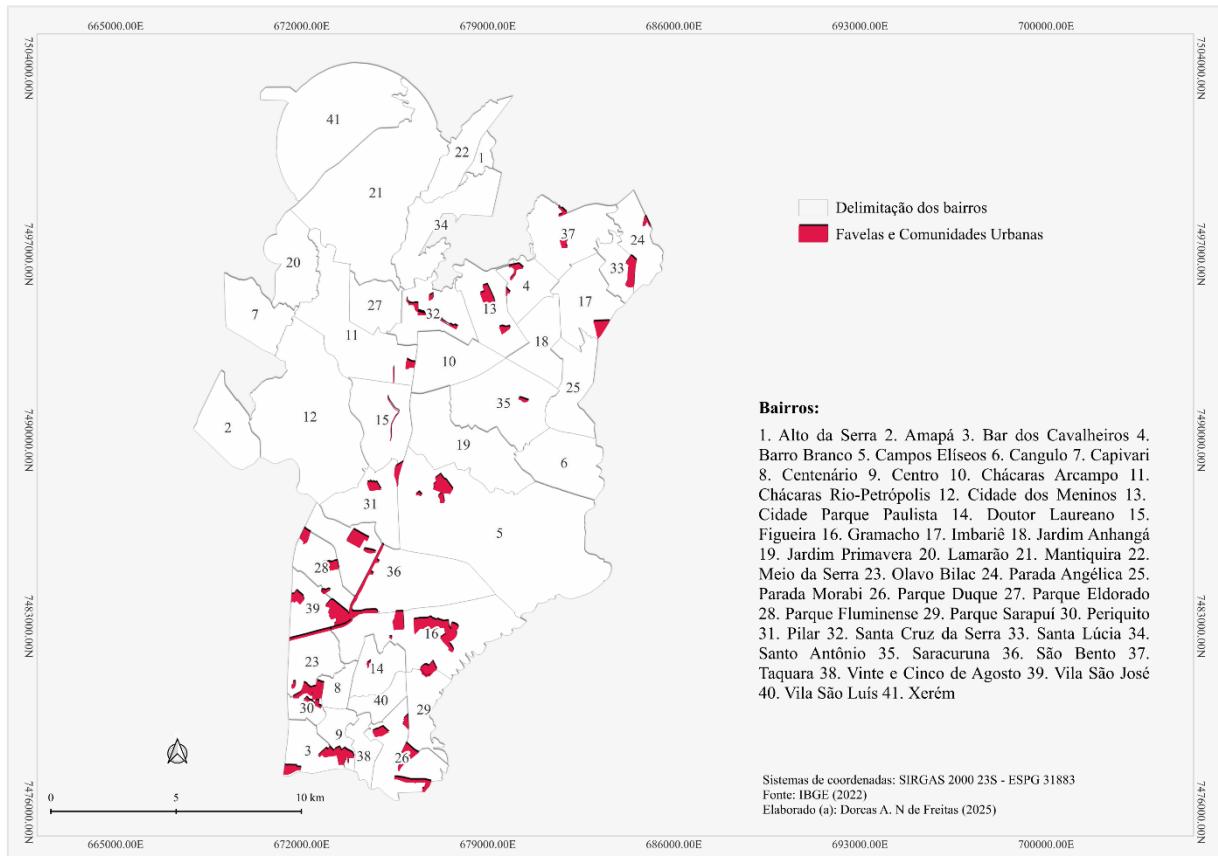


**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

A análise do rendimento médio mensal entre os setores demonstra que a área do distrito 1, apresenta rendimento acima de 3,5 salários-mínimos. Em contrapartida, a maioria dos setores situa-se na faixa média entre a 1 a 2 salários mínimos e ainda é registrado os menores valores menores a 1 salário mínimo principalmente no distrito 4, onde se localiza a maior parte rural.

Nesse caso a renda constitui um indicador extremamente relevante, pois reflete diretamente a qualidade da infraestrutura, tanto dos domicílios quanto dos bairros. No entanto, não pode ser considerada um fator determinante, já que outros aspectos também exercem influência. Um exemplo disso é a presença de favelas ou comunidades urbanas (Figura 4).

**Figura 4 – Espacialização da área urbana com localização de favelas ou comunidades urbanas por bairros em Duque de Caxias – RJ.**



**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

Observa-se que as áreas em vermelho representam as favelas ou comunidades urbanas, concentradas nos setores sul e sudeste da área urbana. Entre os bairros com maior presença dessas comunidades estão Periquito, Vila São José, Gramacho e São Bento. Mas tais tipologias também estão presentes em bairros como Parque Sarapuí, que comparece na Figura 3 e no Gráfico 5 como uma área com maiores rendimentos mensais.

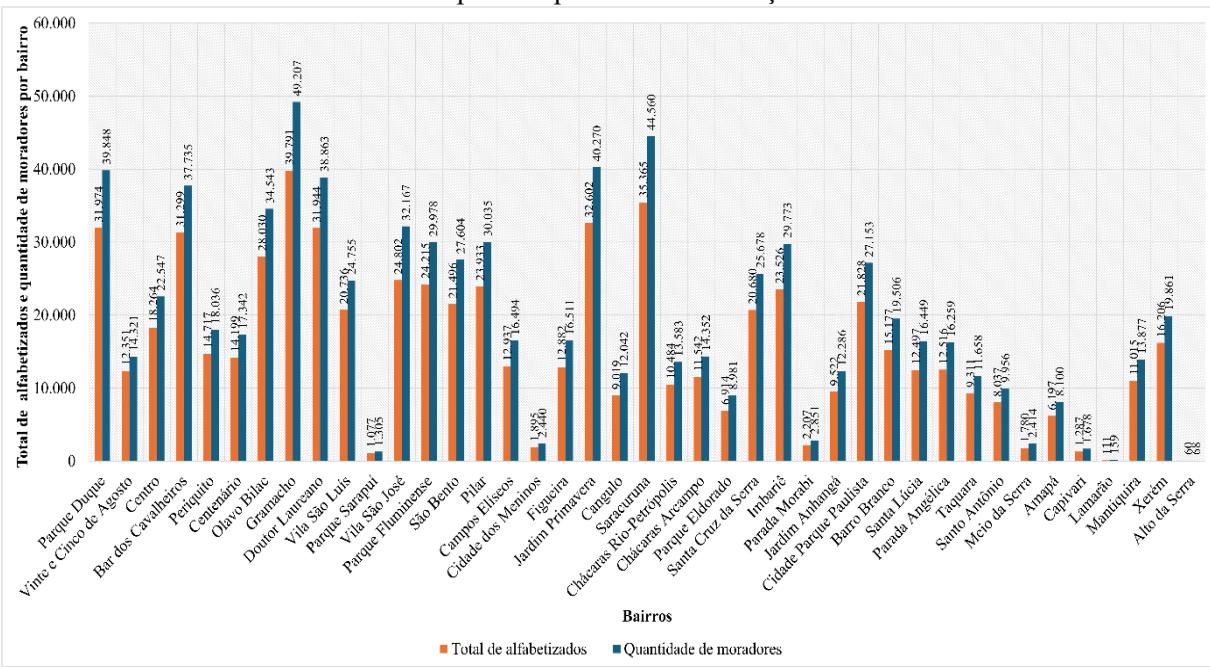
A relação entre a localização das favelas e os bairros pode ser associada a precariedade habitacional e deficiência no saneamento básico, embora não se trate de um fator exclusivo ou determinante. Como exemplo disso é que o bairro Vinte e Cinco de Agosto também apresenta tal condição, mas possui a rendimento médio mensal mais alto, porém, esse indicador do fator habitação é possivelmente relacionada à presença de áreas urbanas formadas sem planejamento e de maneira irregular.

Por outro lado, que comprova esse indicador, é o bairro Olavo Bilac, que apresenta uma alta concentração de favelas e está com uma das rendas médias mais baixas, evidenciando que o fator econômico pode ser também relevante. Trata-se de realidades diversas que são resultados da produção desigual do espaço urbano.

Para compreender de forma mais aprofundada a vulnerabilidade desses bairros, utilizou-se como base os dados de empregabilidade em 2022, registravam um total de 188.068 pessoas ocupadas, das quais 157.458 eram assalariadas. Esses números evidenciam que apenas uma parcela da população estava inserida em relações formais de trabalho, recebendo, em grande parte, remuneração próxima ao salário-mínimo. Em contrapartida, uma fração expressiva pode-se deduzir que atuava por conta própria ou em outras formas de ocupação, muitas vezes em condições de informalidade, o que acentua a instabilidade econômica e a precariedade social.

Em relação ao total de moradores na cidade, realizou-se a quantificação de residentes por bairro, conforme apresentado no Gráfico 6, que ilustra a distribuição populacional em Duque de Caxias – RJ. Esses dados foram ainda associados a outros aspectos, como o número de pessoas alfabetizadas, permitindo constatar estas disparidades.

**Gráfico 6 – Total de pessoas por bairro em relação de alfabetizados**



**Fonte:** IBGE (2022). **Elaboração:** FREITAS (2025).

Em relação a outro indicador, como de alfabetização, a cidade de Duque de Caxias apresentava uma população total de 808.161 habitantes no último Censo de 2022, sendo que destes, 644.425 pessoas eram alfabetizadas. Isso corresponde a aproximadamente 79,7% da população, enquanto 20,3% (163.736 pessoas) ainda não dominavam plenamente a leitura e a escrita. Isso impacta diretamente as condições de inserção no mercado de trabalho, empecilhos no acesso a direitos sociais enquanto cidadão e a propensão de viver a margem da vulnerabilidade financeira. Sem contar que tal cenário impacta também na percepção dos moradores quanto a aspectos relevantes da vida cotidiana, como é o tema do saneamento básico

e saúde. Entre os bairros mais populosos, destacam-se Gramacho (49.207 mil), Saracuruna (44.560 mil), Jardim Primavera (40.270 mil), Parque Duque (39.848 mil), Doutor Laureano (38.863 mil), Olavo Bilac (37.735 mil) e Pilar com (30.035 mil). Por outro lado, bairros como Capivari (1.678 mil), Parque Sarapuí (1.305 mil), Lamarão (159) e Alto da Serra (68) apresentam populações mais reduzidas.

Conforme apresentado no Gráfico 6, bairros como Parque Sarapuí, que possuem maior rendimento médio mensal, apresentam uma baixa proporção de pessoas analfabetas, com 1.077 moradores nessa condição. Por outro lado, alguns bairros registram índices relativamente baixos, como Meio da Serra (1.780), Cidade dos Meninos (1.895), Capivari (1.287), Lamarão (111) e Alto da Serra (60). Já os bairros com os maiores números de analfabetos são Gramacho, com 39.791 pessoas, seguido por Saracuruna (35.765), Jardim Primavera (32.600) e Bar dos Cavalheiros (31.799).

Ao analisar a proporção de moradores nos diferentes bairros, observa-se que localidades como Lamarão, Parque Sarapuí e Alto da Serra possuem um número reduzido de residentes. No entanto, ao considerar indicadores como renda, empregabilidade e alfabetização, esses bairros apresentam valores expressivos em relação à população total. Esse contraste se evidencia no caso do Parque Sarapuí: embora possua um dos maiores índices de renda, a quantidade absoluta de alfabetizados é relativamente elevada em proporção ao total de moradores (1.305 residentes), dos quais 1.077 são alfabetizados. Essa situação evidencia que as localidades de menor densidade populacional, os indicadores sociais podem ganhar maior relevância quando comparados proporcionalmente, revelando contrastes em relação a bairros mais populosos.

Os indicadores, como alfabetização e emprego são fundamentais para compreender o contexto das moradias e o acesso a melhores condições de vida. Com 644.425 mil pessoas alfabetizadas, pode se deduzir como um potencial para a inserção em empregos de melhor remuneração. Porém, isso não define essas questões pois ainda se tem os níveis de escolaridade. Mas, referente ao mercado de trabalho, contava até 2022 com 188.068 mil pessoas ocupadas, das quais 157.458 mil são assalariadas, e considerando uma população total de 808.161 mil habitantes, esses dados revelam um preocupante taxa de desemprego ou subemprego, indicando que grande parte da população depende de ocupações informais.

A relação entre ocupação, renda e alfabetizados influencia diretamente a capacidade das famílias de viverem em segurança e investir em melhorias habitacionais, além de acessar serviços básicos como o de saneamento. O qual é fornecido por empresas concessionárias de coleta e tratamento de esgoto, é outro ponto que precisa ser compreendido. Embora análises

socioeconômicas de instituições como o IBGE indiquem que apenas certas áreas sejam marginalizadas, em vulnerabilidade, a realidade vivida nesses locais mostra uma situação mais complexa.

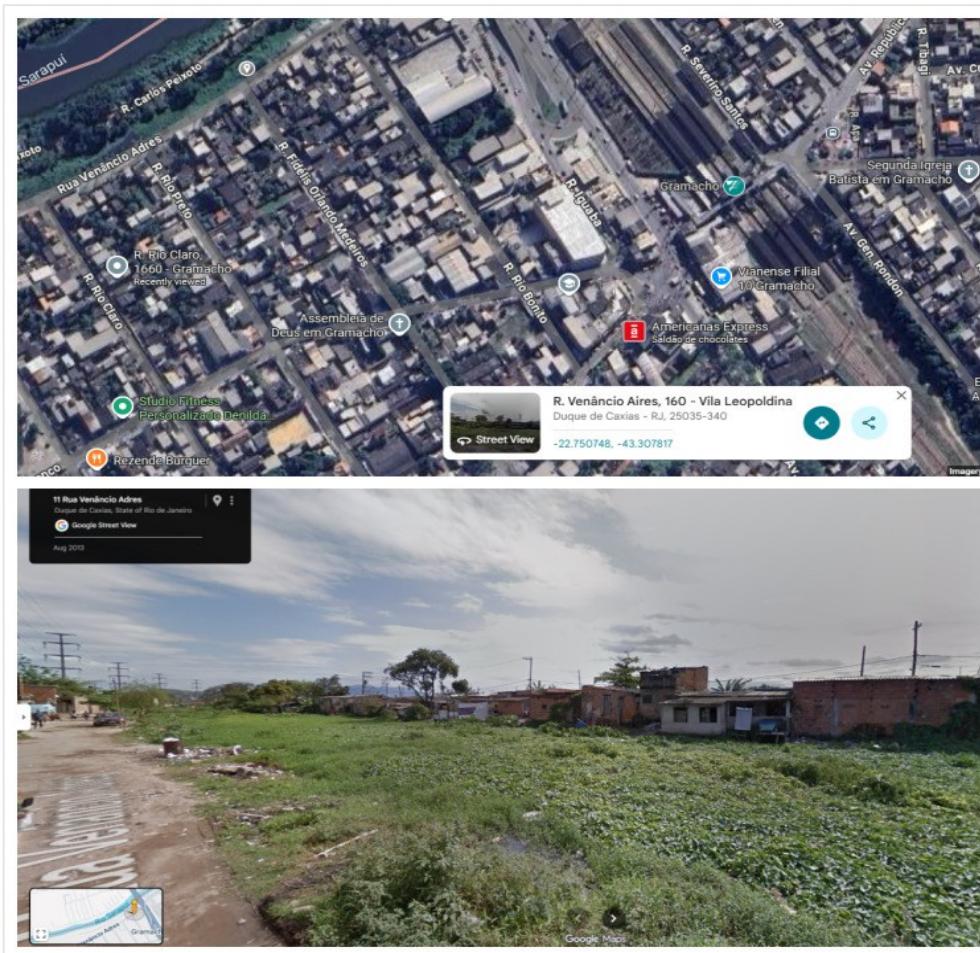
Tendo em vista o conhecimento da pesquisadora em relação à realidade investigada, citamos o caso do exemplo apresentado no Figura 4, referente à localização de favelas e comunidades urbanas, os quais podem ser deduzidos que são áreas de difícil acesso por essas empresas prestadoras de serviços. Muitos bairros com esses tipos de comunidades permanecem frequentemente inacessíveis, seja para circular ou prestar atendimento, devido principalmente à questão da segurança pública, que atinge principalmente no fornecimento de serviços, sendo então essas localidades esquecidas e invisibilizadas. Tem-se assim a formação desigual, envolvendo questões sociais como a marginalização que exclui essas pessoas até em possuir direitos em acessar serviços e fazer manutenções em suas moradias.

Além disso, é fundamental considerar a condição financeira das famílias residentes nesses domicílios, pois a renda familiar, deve abranger a necessidade de suprir a totalidade dos moradores, porém é impedido devido essas insuficiências. Os aspectos, como a favelização, devem ser analisados levando em conta o ciclo da pobreza e a gentrificação principalmente em espaços complexos como o estado do Rio de Janeiro e a Região Metropolitana, que faz muitos indivíduos não conseguirem se deslocar para outras localidades por limitações financeiras, permanecendo segregados. Como também, a questão do valor do solo urbano para o mercado imobiliário, uma vez que o seu acesso é desigual e, se não há atrativo, não há investimento.

Referente à questão estudada em Duque de Caxias, entende-se que, além das bases teóricas e dos estudos sobre o desenvolvimento urbano e as complexidades que envolvem a vulnerabilidade de seus habitantes, é necessário compreender também a composição e a forma como a paisagem desses espaços se apresenta. Diante disso, foram utilizadas imagens do *Google Maps* para evidenciar as disparidades existentes, como habitações localizadas próximas a indústrias, rodovias e à ferrovia. A opção por essa forma de análise da paisagem se deu devido à limitação de tempo e à impossibilidade de realizar trabalho de campo em Duque de Caxias, uma vez que eu estava em outro estado.

Na Imagem 1 é possível observar a área próxima às avenidas e à estação de trem, localizada no bairro Gramacho. No entanto, em seu entorno, encontram-se moradias precárias e improvisadas, com construções sem planejamento e situadas próximas a esgotos a céu aberto, popularmente conhecidos como “valões”.

**Figura 5:** Moradias no bairro Gramacho próximas a estação da SuperVia

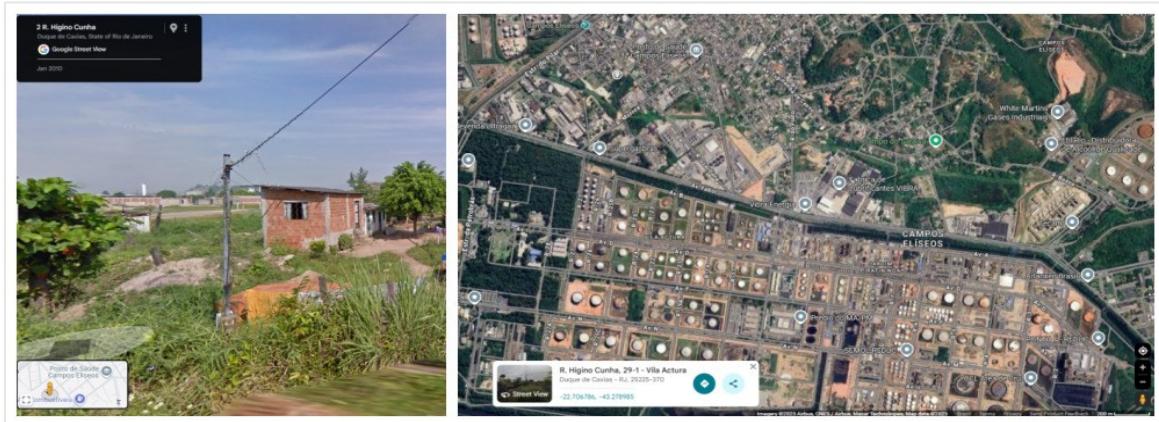


**Fonte:** Google Maps (2023).

Embora Duque de Caxias seja historicamente um município de grande influência e dinamismo econômico, especialmente pela sua relação com a capital e cidades vizinhas, ainda é possível observar, em seu território, fortes disparidades. Como mencionado anteriormente, há uma priorização das áreas industriais em detrimento da visibilidade e das condições de vida da população que habita as margens dessas regiões. Trata-se de um espaço com significativa força econômica advinda das indústrias, mas que, ao mesmo tempo, revela desigualdades e vulnerabilidades sociais.

Isso pode ser observado na Imagem 2, que apresenta o bairro de Campos Elíseos, onde está localizada a REDUC, um polo da Petrobras que produz 80% da de lubrificantes e processamento de gás natural do Brasil, além, de ser situada próxima à Rodovia Washington Luís, a refinaria se destaca como uma das principais referências econômicas do município.

**Figura 6:** Moradias próximas a Reeduc e Rodovia Washington Luís em Campos Elíseos



**Fonte:** Google Maps (2020).

De maneira semelhante, no bairro Doutor Laureano também é possível observar moradias situadas às margens de valas, mesmo estando próximas a grandes centros comerciais, como os Feirões da Malha, além de outros estabelecimentos variados como o Supermercados Carrefour. O bairro é cortado por avenidas e rodovias de intenso movimento, que fazem a ligação com outras cidades.

**Figura 7:** Moradias próximas a valas no bairro Doutor Laureano



**Fonte:** Google Maps (2024).

Como citado nas referências teóricas, a cidade foi planejada com políticas e foco na criação de vias, comércios e outros elementos que dinamizassem a circulação e a conexão com regiões vizinhas. No entanto, a questão do planejamento urbano voltado à habitação foi deixada de lado, resultando em moradias improvisadas em terrenos invadidos muitas vezes áreas sem interesse imobiliário e, em diversos casos, de risco. Desse modo, desenvolveu-se um espaço marcado pela vulnerabilidade, onde seus habitantes são invisibilizados e sujeitos a viver em condições precárias, sem acesso adequado a serviços básicos de infraestrutura e com ausência de saneamento e equipamentos urbanos. A precariedade das habitações e o despejo inadequado de dejetos refletem diretamente a insuficiência da infraestrutura residencial. Além disso, as complexidades relacionadas ao acesso a melhorias e serviços públicos são agravadas pela marginalização e exclusão social, muitas vezes associadas à violência presente nesses territórios.

Assim, o cenário da precariedade na destinação de dejeções vai muito além dos indicadores: trata-se de um modo de vida complexo, marcado pela dificuldade de acesso a serviços básicos no âmbito da produção da cidade com problemas quanto ao planejamento urbano, marginalizado e invisibilizado. Na realidade, trata-se de uma realidade que é produto da priorização dos interesses do capital e não a vida dos sujeitos que ali habitam.

## 6. CONCLUSÃO

O trabalho utilizou dados do Censo Demográfico de 2022 que foram espacializados, combinando a análise com gráficos para apresentar as formas de destinação de esgoto para dejeções, os tipos de domicílios com tais práticas de despejo de dejetos e a distribuição de indicadores sociais nos bairros de Duque de Caxias. Assim, por meio de gráficos elaborados bom base em dados estatísticos e de mapas confeccionados a partir de técnicas de geocodificação no *QGIS*, sobretudo na espacialização da distribuição de rendimentos mensais, favelas e comunidades urbanas, foi possível elaborar um arcabouço de informações para a leitura empírica do recorte territorial analisado.

Mesmo diante das possíveis limitações do estudo, como em relação à escolha das variáveis ou mesmo da disponibilidade parcial dos resultados do Censo Demográfico de 2022, considera-se que dentro da proposta de um trabalho de conclusão de curso, os resultados obtidos quanto à elaboração de uma pesquisa científica foram relevantes.

Destaca-se a relevância da pesquisa bibliográfica e discussão teórica, para melhor compreensão da temática e do recorte territorial do estudo, bem como a importância da

utilização de dados disponibilizados gratuitamente pelo IBGE na caracterização e espacialização dos dados que ajudam a compreender os temas abordados.

Para além de uma leitura restrita e limitada somente aos dados quantitativos, compreende-se que a temática do saneamento básico é fundamental para a saúde e bem-estar da população, sobretudo em relação à qualidade de vida. Assim, independentemente dos quantitativos estatísticos, o descarte inadequado de efluentes domésticos são muito prejudiciais para a população, assim como em relação aos impactos socioambientais.

A precariedade na destinação de dejetos em Duque de Caxias está ligada sobretudo ao processo histórico de desenvolvimento, mas também a fatores sociais e econômicos. A ocupação formal e a renda influenciam a capacidade de acessar serviços de saneamento e manter a infraestrutura das moradias, enquanto a marginalização e as condições de segurança pública dificultam o acesso desses serviços de chegarem a áreas periféricas. Esse cenário reflete um modo de vida complexo, marcado pela exclusão social, dificuldades econômicas e limitações estruturais, que vão muito além dos indicadores estatísticos.

## 7. REFERÊNCIAS

- ÁGUAS DO RIO. Quem somos. Disponível em: <https://aguasdorio.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 29 ago. 2025.
- ABREU, Maurício de Almeida. **Evolução urbana no Rio de Janeiro**. 1987.
- ALMEIDA, Leandro Rosetti de et al. **A nostalgia da ordem: cultura histórica, memória e ditadura em Duque de Caxias (RJ)**. 2023.
- ARAÚJO JUNIOR, Antônio Carlos Ribeiro; SILVA, Adriano Lucena da. **Geografia, saúde e saneamento básico: a realidade do perímetro urbano de Boa Vista – RR (2010 - 2019)**. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, v. 33, n. 75, p. 1229, 2023. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2023v33n75p1229. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/geografia/article/view/31217>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- AROUCA, Maria Clara; CARDOSO, Sandra Canton; STRAUCH, Julia Celia Mercedes. **Estimativa dos bairros deficitários em saneamento básico na região metropolitana do Rio de Janeiro em 2020**. Revista Tamoios, v. 20, n. 2, p. 146-168, 2024.
- AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. de L.; PINTO, A. L. **Saneamento, Saúde e Percepção Ambiental**. OLAM: Ciência & Tecnologia, [S. l.], n. 1, 2009. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/article/view/2653>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- BAIXADA EM FOCO. Os principais problemas da cidade de Duque de Caxias. Jornal Baixada em Foco, 2025. Disponível em: <https://jornalbaixadaemfoco.com.br/os-principais-problemas-da-cidade-de-duque-de-caxias/>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- BALTHAZAR, Kayo Marco de Souza. **Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Iguaçu-Sarapuí e as interferências antrópicas em Duque de Caxias (RJ)**. 2024.
- BARBOSA, Karoline Francisco. **A escassez de políticas habitacionais e as moradias com condições precárias de saneamento em Duque de Caxias (RJ)**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Gestão Pública Para O Desenvolvimento Econômico e Social, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.
- BARROS JUNIOR, O. C. de. **Geografia da saúde e saneamento básico na Baixada Fluminense: o contexto de São João de Meriti**. Revista Terceiro Incluído, Goiânia, v. 10, n. 1, p. 189–207, 2020. DOI: 10.5216/teri.v10i1.64878. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/teri/article/view/64878>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- BASTOS, Valéria Pereira. **Análise das peculiaridades do saneamento básico em Duque de Caxias: O caso de Campos Elíseos**. 2022. Tese de Doutorado. PUC-Rio.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 18 jul. 2025.

BRITTO, Ana Lúcia Nogueira de Paiva; QUINTSLR, Suyá. **Políticas e programas para esgotamento sanitário na metrópole do Rio de Janeiro: um olhar na perspectiva das desigualdades ambientais.** Cadernos Metrópole, v. 22, p. 435-456, 2020.

BROTTO, Marcio Eduardo. **História, Cultura Política e Assistência Social em Duque de Caxias/RJ.** 2012. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

CHATEL, Cathy; MIYAZAKI, Vitor Koiti; TEIXEIRA, Vanessa Moura de Lacerda; SPOSITO, Eliseu Savério. Representação cartográfica da fragmentação socioespacial. In: GÓES, Eda Maria; MELAZZO, Everaldo Santos (org.). **Metodologia de pesquisa em estudos urbanos: procedimentos, instrumentos e operacionalização.** Rio de Janeiro: Consequência, 2022. p.325-384.

CORRÊA, R. L. **Espaço urbano.** São Paulo: Ática, 1989.

CASTRO, Cleber Marques de; DA ROCHA, André Santos. 12. **Economia política do saneamento básico e a ecologia política dos riscos ambientais: debates e perspectivas desde a Baixada Fluminense (RJ).** In: Universidade Estadual De Montes Claros - UNIMONTES, p. 190.

LIMA GUASTALLE de, Ruth et al. **Universalização dos serviços de água e esgoto: O que revelam os indicadores municipais de desenvolvimento.** Cadernos Gestão Pública e Cidadania, v. 27, n. 86, p. 1-18, 2022.

SILVA PEREIRA, Jessiane da et al. **Saúde e Saneamento Básico: Algumas Reflexões.** UÁQUIRI-Revista do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre, v. 6, n. 1, 2024.

FRANCO, Anderson Gomes; MIYAZAKI, Vitor Koiti. **Produção do espaço e conteúdo da periferia urbana: estudo sobre as desigualdades socioespaciais em Ituiutaba-MG.** Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, [S. l.], v. 14, 2023. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Observatorium/article/view/70893>. Acesso em: 08 jul. 2025.

G1. Cidades com melhor qualidade de vida do país; veja ranking. G1 Rio de Janeiro, 29 maio 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2025/05/29/cidades-qualidade-de-vida-pais-pesquisa.ghtml>. Acesso em: 18 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: Rede de esgoto alcança 62,5% da população, mas desigualdades regionais e por cor e raça persistem. Agência de Notícias IBGE, 23 maio 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39237-censo-2022-rede-de-esgoto-alcanca-62-5-da-populacao-mas-desigualdades-regionais-e-por-cor-e-raca-persistem>. Acesso em: 19 jul. 2025.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade.** Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2001.

MIYAZAKI, Vitor Koiti; SILVA, Maryana Rodrigues. **Desigualdades socioespaciais em cidades médias: evidências a partir dos dados dos censos demográficos do IBGE.** Brazilian Geographical Journal, Ituiutaba, v. 14, n. 2, p. 169–187, 2023. DOI: 10.14393/BGJ-v14n2-a2023-76590. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/76590>. Acesso em: 08 jul. 2025.

MEDEIROS, Sabrina Lourenço; BASTOS, Valéria Pereira. **Analisando as desigualdades a partir do acesso à água: o caso de Campos Elíseos-RJ.** Campos Neutrais-Revista Latino-Americana de Relações Internacionais, v. 6, n. 3, p. 124-138, 2024.

OLIVEIRA, Raiane Fontes de. **Dimensões da vulnerabilidade à dengue a partir da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: das escalas de produção do espaço à reprodução do processo saúde-doença-atenção.** 2024. 178 f. Tese (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

PAREJA, Juliana Maria Damelines et al. **A produção do espaço e sua relação no processo de saúde-doença familiar.** Saúde e Sociedade, v. 25, p. 133-144, 2016.

PEREIRA, Jessiane da Silva; MESQUIRA, Anderson Azevedo; SERRANO, Rodrigo Otávio Peréa; FARIAS, Cleilton; MOREIRA, José Genivaldo; FRANCO, Alexsande de Oliveira. **SAÚDE e SANEAMENTO BÁSICO: ALGUMAS REFLEXÕES.** UÁQUIRI - Revista do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre, [S. l.], v. 6, n. 1, 2025. DOI: 10.29327/2463817.6.1-6. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri/article/view/7652>. Acesso em: 10 ago. 2025.

PORTO-SALES, Andréa Leandra; COUTO, Edna Maria Jucá; WHITACKER, Arthur Magon; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão; MORENO, Sergio; MIYAZAKI, Vitor Koiti. **Pesquisa em Geografia urbana: desafios e possibilidades de análise espacial com o uso do Cadastro Nacional de Endereços para fins Estatísticos (CNEFE).** Caderno Prudentino de Geografia, v. 2, p. 81-103, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS. Conheça Duque de Caxias. Disponível em: <https://duquedecaxias.rj.gov.br/pagina/prefeitura/conheca-duque-de-caxias>. Acesso em: 18 jul. 2025.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Juiz de Fora, MG, v. 13, 2010.

RODRIGUES, André Luiz Teodoro. **Duque de Caxias: novos e velhos desafios em questão.** Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica, n. 10, 2017.

ROSSI, Julia. **Saneamento e favela: marcas da desigualdade espacial no Rio de Janeiro.** História, Natureza e Espaço-Revista Eletrônica do Grupo de Pesquisa NIESBF, v. 13, n. 02, p. 125-147, 2024.

SANTOS, Willian Paulo Lima dos. **Importância do saneamento básico e a ampliação da rede de esgoto em Araguaína - TO.** 2015. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2015.

SOARES, Gilliard Damasio. **Planejamento Urbano e Segregação Espacial no Primeiro Distrito de Duque de Caxias (1995-2015).** 2016.

SOTERO-MARTINS, Adriana et al. **Aspectos dos serviços de saneamento de água e esgotamento sanitário na região metropolitana do Rio de Janeiro antes e depois da Lei 14.026/2020.** In: HANDAM, NB; SOTERO-MARTINS, A.(coords.). Saneamento, Saúde e Ambiente, v. 1, p. 165-188.

TRATA BRASIL – Instituto Trata Brasil. Ranking do Saneamento 2024. Release – Ranking do Saneamento de 2024., 20 mar. 2024. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2024/04/Release-Ranking-do-Saneamento-de-2024-TRATA-BRASIL-GO-ASSOCIADOS-V2.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2025.