



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

Caroline Eloí Oliveira da Silva

VULNERABILIDADES DA REGIONALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE SANEAMENTO NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO FRENTE AOS RISCOS DE COVID-19 E DE DOENÇAS
RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

Rio de Janeiro
2023



UFRJ

Caroline Eloí Oliveira da Silva

VULNERABILIDADES DA REGIONALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE SANEAMENTO NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO FRENTE AOS RISCOS DE COVID-19 E DE DOENÇAS
RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Adriana Sotero-Martins
Coorientadora: Monica Pertel

Rio de Janeiro
2023

Silva, Caroline Eloi Oliveira.

Vulnerabilidades da regionalização do serviço de saneamento na cidade do Rio de Janeiro frente aos riscos de COVID-19 e de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado / Caroline Eloi Oliveira da Silva – 2023.

171 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2023.

Orientadoras: Adriana Sotero-Martins e Monica Pertel

1. Saneamento básico. 2. Privatização do saneamento. 3. Coronavírus. 4. DRSAI. 5. Pandemia. I. Sotero-Martins, Adriana; Pertel, Monica. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III. Vulnerabilidades da regionalização do serviço de saneamento na cidade do Rio de Janeiro frente aos riscos de COVID-19.



UFRJ

VULNERABILIDADES DA REGIONALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE SANEAMENTO NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO FRENTE AOS RISCOS DE COVID-19 E DE DOENÇAS
RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

Caroline Eloí Oliveira da Silva

Orientadora: Adriana Sotero-Martins
Coorientadora: Monica Pertel

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Prof. Adriana Sotero-Martins, D. Sc., ENSP/FIOCRUZ

Prof. Monica Pertel, D. Sc., UFRJ

Prof. Maria Fernanda Santos Quintela da Costa Nunes, D. Sc., UFRJ

Prof. Rodolfo de Almeida Lima Castro, D. Sc., ENSP/FIOCRUZ

Prof. Maria José Salles, D.Sc., ENSP/FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2023

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força e sabedoria para continuar apesar de todas as adversidades.

Aos meus pais, Jurema e Francisco, por toda dedicação e confiança depositada em mim e, principalmente, por me apoiar em todas as minhas decisões.

Aos meus irmãos, Caluã e Adriano, por todo o incentivo e colaboração.

A minha orientadora, Adriana Sotero-Martins, por toda dedicação, apoio e cumplicidade para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também por todo o afeto e paciência para que este trabalho fosse finalizado frente as adversidades apresentadas.

A minha coorientadora, Monica Pertel, por todo o apoio concedido, disponibilidade e por contribuir com o desenvolvimento do trabalho. Agradeço também pela ajuda concedida e atenção para sanar dúvidas sempre que as tive.

Ao Dr. Marcelo Ribeiro-Alves, que contribuiu de forma significativa com o desenvolvimento dos dados para a elaboração do projeto. Agradeço todo o apoio fornecido e ao tempo dedicado para tal finalidade.

Por fim, agradeço também a todos os companheiros da Rede de Vigilância Popular em Saneamento e Saúde que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o desenvolvimento do trabalho, por meio de troca de ideias e informações a respeito do setor de saneamento no Rio de Janeiro.

Estendo o agradecimento a todos os meus amigos, que sempre me apoiaram e incentivaram.

Muito obrigada!

RESUMO

SILVA, Caroline. Vulnerabilidades da regionalização do serviço de saneamento na cidade do Rio de Janeiro frente aos riscos de COVID-19 e de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado. Rio de Janeiro, 2023. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

O déficit no acesso aos serviços de saneamento sujeita a população às Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI). Durante a crise sanitária ocasionada pela pandemia de COVID-19, também foi observado a importância do acesso a este serviço no combate ao vírus, devido as principais medidas não farmacológicas de prevenção. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos indicadores de saneamento básico na ocorrência de COVID-19 e DRSAI no município do Rio de Janeiro, analisando a situação sanitária dos bairros nos blocos regionais de concessão e os impactos da privatização do setor. Foram coletados dados socioeconômicos, dos serviços de saneamento básico e qualidade da água, casos confirmados de COVID-19 e de internações por DRSAI de diferentes bases de dados: IBGE, IPP, SISAGUA, EpiRio, ComCat e SIH. Foi realizado cálculo do coeficiente de correlação de Spearman, a fim de identificar a existência de associação entre as variáveis de interesse, bem como a elaboração de mapas temáticos para indicar as condições de saúde e saneamento. O município do Rio de Janeiro apresentou taxa de incidência de COVID-19 de 344,36 casos/10.000 habitantes, com taxa de letalidade de 9,54%. Referente às DRSAI, a taxa de incidência foi de 0,52 casos/10.000 habitantes, e taxa de letalidade de 2,78%. Foi observada uma correlação significativa positiva entre a média do índice de acesso aos serviços de saneamento e os indicadores socioeconômicos, indicando que quanto maior a renda da população, maior foi o acesso ao saneamento. Com o estabelecimento das empresas privadas como prestadoras de serviços de saneamento, foi observado um aumento de reclamações e insatisfação dos consumidores, principalmente devido aos valores das tarifas. Com os rumos da concessão privatista, não há perspectivas para atingir a universalização do acesso dos serviços de saneamento, pois no planejamento não integraram a população mais vulnerável e não consideraram a saúde pública, fator fundamental para avaliação da efetividade das políticas implementadas.

Palavras-chave: Saneamento básico. Privatização do saneamento. Coronavírus. DRSAI. Pandemia.

ABSTRACT

SILVA, Caroline. Vulnerabilidades da regionalização do serviço de saneamento na cidade do Rio de Janeiro frente aos riscos de COVID-19 e de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2023. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

The deficit in access to sanitation services subjects the population to Diseases Related to Inadequate Environmental Sanitation (DRSAI). During the health crisis caused by the COVID-19 pandemic, the importance of access to this service in combating the virus was also observed, due to the main non-pharmacological prevention measures. The objective of this study was to evaluate the influence of basic sanitation indicators on the occurrence of COVID-19 and DRSAI in the municipality of Rio de Janeiro, analyzing the sanitary situation of the neighborhoods in the regional concession blocks and the impacts of the privatization of the sector. Socioeconomic data, data on basic sanitation services and water quality, confirmed cases of COVID-19 and hospitalizations for DRSAI were collected from different databases: IBGE, IPP, SISAGUA, EpiRio, ComCat and SIH. Spearman's correlation coefficient was calculated in order to identify the existence of an association between the variables of interest, as well as the elaboration of thematic maps to indicate health and sanitation conditions. The municipality of Rio de Janeiro had a COVID-19 incidence rate of 344.36 cases/10,000 inhabitants, with a lethality rate of 9.54%. Regarding DRSAI, the incidence rate was 0.52 cases/10,000 inhabitants, and the lethality rate was 2.78%. A significant positive correlation was observed between the average access to sanitation services index and socioeconomic indicators, indicating that the higher the population's income, the greater the access to sanitation. With the establishment of private companies as providers of sanitation services, an increase in complaints and consumer dissatisfaction was observed, mainly due to tariffs. With the privatized concession routes, there are no prospects for achieving universal access to sanitation services, since the planning did not integrate the most vulnerable population and did not consider public health, a fundamental factor for evaluating the effectiveness of the policies implemented.

Keywords: Basic sanitation. Privatization of sanitation. Coronavirus. DRSAI. Pandemic

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1- Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). | 40 |
| Figura 2 - Áreas de planejamento (AP) e bairros do Município do Rio de Janeiro. | 42 |
| Figura 3 - Classificação da qualidade da água para as RH II- Guandu e RH V- Baía de Guanabara, de acordo com o Índice de Qualidade da Água (IQA) médio de 2022, no Estado do Rio de Janeiro | 43 |
| Figura 4 - Resumo da estratégia metodológica de desenvolvimento da pesquisa. | 45 |
| Figura 5 - Divisão dos blocos regionais de concessão de saneamento da CEDAE no Estado do Rio de Janeiro, conforme proposta do BNDES. | 47 |
| Figura 6 - Divisão dos blocos regionais de concessão de saneamento da CEDAE no Município do Rio de Janeiro, conforme proposta do BNDES. | 47 |
| Figura 7 - Índice de carência do acesso a rede de abastecimento de água, no município do Rio de Janeiro, considerando todos os domicílios nos bairros (A) e os domicílios em ASN existentes nos bairros (B), no período de 2018 a 2021. | 59 |
| Figura 8 - Índice de carência do acesso a rede de esgotamento sanitário, no município do Rio de Janeiro, considerando todos os domicílios nos bairros (A) e os domicílios em ASN existentes nos bairros (B), no período de 2018 a 2021. | 61 |
| Figura 9 - Índice de carência do acesso ao saneamento básico, no município do Rio de Janeiro, considerando todos os domicílios dos bairros (A) e os domicílios em ASN existentes nos bairros (B), no período de 2018 a 2021. | 62 |
| Figura 10 - Índice médio de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico, considerando os bairros do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021. | 64 |
| Figura 11 - Índice médio de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico, considerando os Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021. | 64 |
| Figura 12 - Proporção média de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, no município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021. | 68 |
| Figura 13 - Proporção de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com o parâmetro de análise, no município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021. | 69 |
| Figura 14 - Proporção média de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com bairros do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021. | 70 |
| Figura 15 - Proporção média de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com o parâmetro de análise, nos blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021. | 71 |
| Figura 16 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021. | 74 |
| Figura 17 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, segundo raça/cor da população. Jan./2020 à Jan./2021. | 75 |

| | |
|---|-----|
| Figura 18 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, segundo faixa etária da população. Jan./2020 à Jan./2021..... | 76 |
| Figura 19 - Taxa de letalidade de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021..... | 78 |
| Figura 20 - Taxa mortalidade de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021..... | 79 |
| Figura 21 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021..... | 81 |
| Figura 22 - Taxa de incidência de COVID-19 por 10.000 habitantes, de acordo com faixa etária, no município do Rio de Janeiro, por blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 82 |
| Figura 23 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do Bloco 1 do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021..... | 84 |
| Figura 24 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021..... | 87 |
| Figura 25 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021. | 90 |
| Figura 26 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021..... | 93 |
| Figura 27 - Amostra de Aglomerados Subnormais (favelas) no município do Rio de Janeiro, de acordo com bloco de concessão de saneamento..... | 95 |
| Figura 28 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, de acordo com os blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 98 |
| Figura 29 - Taxa de letalidade de COVID-19 nos aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, de acordo com blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 99 |
| Figura 30 - Taxa de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, de acordo com blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 99 |
| Figura 31 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 à dez/2021. | 102 |
| Figura 32 - Taxa de incidência média de DRSAl, por 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 à dez/2021. | 103 |
| Figura 33 - Taxa de incidência média de DRSAl, por 10.000 habitantes, por grupo de doença, no município do Rio de Janeiro. Jan./2018 à dez/2021. | 104 |
| Figura 34 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, por grupo de doença, no município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021. Jan./2018 à dez/2021. | 105 |
| Figura 35 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, segundo raça/cor da população, de 2018 a 2021. Jan./2018 à dez/2021..... | 106 |

| | |
|---|-----|
| Figura 36 - Taxa de letalidade média de DRSAl, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 107 |
| Figura 37 - Taxa de mortalidade média de DRSAl, por 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 108 |
| Figura 38 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento, no período de 2018 a 2021. Jan/2018 à dez/2021. | 109 |
| Figura 39 - Taxa de incidência média de DRSAl por grupo de doença, para cada 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan/2018 à dez/2021. | 110 |
| Figura 40 - Taxa de incidência média de DRSAl por raça/cor da população, para cada 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan/2018 à dez/2021. | 111 |
| Figura 41 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 112 |
| Figura 42 - Taxa média de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 113 |
| Figura 43 - Taxa de letalidade de DRSAl (%) e taxa de mortalidade de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 1 do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 a dez./2021. | 114 |
| Figura 44 - Taxa de letalidade média de DRSAl, no bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 114 |
| Figura 45 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 115 |
| Figura 46 - Taxa de incidência média de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 116 |
| Figura 47 - Taxa de letalidade de DRSAl (%) e taxa de mortalidade de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 2 do MRJ. Jan./2018 a dez./2021. | 117 |
| Figura 48 - Taxa média de letalidade de DRSAl, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 117 |
| Figura 49 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 118 |
| Figura 50 - Taxa de incidência média de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 119 |
| Figura 51 - Taxa de letalidade de DRSAl (%) e taxa de mortalidade de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 a dez./2021. | 120 |
| Figura 52 - Taxa média de letalidade de DRSAl, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 121 |
| Figura 53 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 122 |

| | |
|--|-----|
| Figura 54 - Taxa de incidência média de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 123 |
| Figura 55 - Taxa de letalidade de DRSAI (%) e taxa de mortalidade de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 a dez./2021..... | 124 |
| Figura 56 - Taxa média de letalidade de DRSAI, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 125 |
| Figura 57 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais (ASN) do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 126 |
| Figura 58 - Taxa média de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais, de acordo com os bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021. | 127 |
| Figura 59 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan/2018 à dez/2021. | 128 |
| Figura 60 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, taxa de letalidade média de DRSAI (%) e taxa de mortalidade, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, por ano. Jan/2018 à dez/2021. | 129 |
| Figura 61 - Taxa de incidência (casos/10.000 hab.) e taxa de letalidade de COVID-19 (%) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos regionais de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 136 |
| Figura 62 - Taxa de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade de COVID-19 (%) e o índice de acesso aos serviços de saneamento (%) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 139 |
| Figura 63 - Taxa de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade de COVID-19 (%) e a renda média (R\$) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 139 |
| Figura 64 - Taxa média de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade (%) de DRSAI e o índice médio de acesso aos serviços de saneamento básico (%) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021. | 142 |
| Figura 65 - Taxa média de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade (%) de DRSAI e o índice médio de não conformidade da água (%) com os padrões de potabilidade no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021..... | 143 |
| Figura 66 - Taxa média de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade (%) de DRSAI e a renda média mensal (R\$) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021..... | 145 |
| Figura 67 - Número de reclamações à ouvidoria da AGENERSA, segundo concessionária responsável, no Estado do Rio de Janeiro, de 2019 a 2022..... | 150 |
| Figura 68 - Percentual de reclamações de acordo com motivo da ocorrência, no Estado do Rio de Janeiro, segundo blocos regionais de concessão de saneamento, em 2022..... | 151 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 - Taxa de letalidade, mortalidade e de recuperação de COVID-19 no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021. | 82 |
| Tabela 2 - Taxa de incidência média de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos bairros e aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021. | 100 |
| Tabela 3 - Taxa de letalidade média de COVID-19 nos bairros e aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021. | 100 |
| Tabela 4 - Taxa de mortalidade média de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos bairros e aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021. | 101 |
| Tabela 5 - Taxa de letalidade e mortalidade média de DRSAI no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2018 a dez./2021. | 112 |
| Tabela 6 - Taxa de incidência média de DRSAI nos bairros e nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2018 a dez./2021. | 130 |
| Tabela 7 - Taxa média de letalidade e de mortalidade por DRSAI nos bairros e nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2018 a dez./2021. | 130 |
| Tabela 8 - Matriz de correlação de Spearman entre os indicadores de saneamento e indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021. | 132 |
| Tabela 9 - Matriz de correlação de Spearman entre os indicadores de saneamento e indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, de 2018 a 2021. | 133 |
| Tabela 10 - Matriz de correlação de Spearman entre os indicadores epidemiológicos de Covid-19 e indicadores de saneamento e socioeconômicos do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021. | 135 |
| Tabela 11 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade com os indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 138 |
| Tabela 12 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade com os indicadores de saneamento do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021. | 138 |
| Tabela 13 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAI com os índices de acesso aos serviços de saneamento do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021. .. | 140 |
| Tabela 14 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAI com o índice não conformidade da água com a portaria de potabilidade vigente, no município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021. | 141 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 15 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAI com os indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021..... | 144 |
| Tabela 16 - Valores máximos, mínimos e mediana do índice médio de acesso aos serviços de saneamento do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento, de 2018 a 2021. | 145 |
| Tabela 17 - Valores máximos, mínimos e mediana da renda média da população do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento, de 2018 a 2021..... | 146 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 85 |
| Quadro 2 - Maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 85 |
| Quadro 3 - Maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 86 |
| Quadro 4 - Maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 88 |
| Quadro 5 - Maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 88 |
| Quadro 6 - Maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 89 |
| Quadro 7 - Bairros com maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 91 |
| Quadro 8 - Bairros com maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 91 |
| Quadro 9 - Bairros com maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 92 |
| Quadro 10 - Bairros com maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 94 |
| Quadro 11 - Bairros com maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 94 |
| Quadro 12 - Bairros com maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021. | 94 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 18 |
| 2. OBJETIVOS | 20 |
| 2.1 Objetivo geral | 20 |
| 2.2 Objetivos específicos..... | 20 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 21 |
| 3.1 Histórico do Saneamento Básico no Brasil | 21 |
| 3.2 O novo marco regulatório do Saneamento e a Privatização do Setor | 25 |
| 3.3 Direito Humano a Água e ao Saneamento..... | 29 |
| 3.4 Saneamento e Saúde Pública | 33 |
| 3.4.1 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado | 35 |
| 3.4.2 Saneamento básico na Pandemia de Covid-19..... | 37 |
| 3.5 Município do Rio de Janeiro | 40 |
| 3.5.1 Divisão Geográfica do Município do Rio de Janeiro | 41 |
| 3.5.2 Características Hidrológicas | 42 |
| 4 METODOLOGIA..... | 45 |
| 4.1 Aspectos Gerais | 45 |
| 4.2 Área de Estudo | 46 |
| 4.3 Coleta de Dados..... | 48 |
| 4.3.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE..... | 48 |
| 4.3.2 Instituto Pereira Passos – IPP | 48 |
| 4.3.3 Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA..... | 49 |
| 4.3.4 Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro – EpiRio | 49 |
| 4.3.5 Comunidades Catalisadoras – ComCat | 50 |
| 4.3.6 Sistema de Informações Hospitalares - SIH | 50 |
| 4.4 Estruturação de Dados | 51 |
| 4.4.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE..... | 51 |
| 4.4.2 Instituto Pereira Passos – IPP | 52 |
| 4.4.3 Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA..... | 53 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.4.4 | Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro – EpiRio | 53 |
| 4.4.5 | Comunidades Catalisadoras – ComCat | 54 |
| 4.4.6 | Sistema de Informações Hospitalares – SIH | 54 |
| 4.5 | Tabulação da base de dados | 54 |
| 4.6 | Processamento de Dados | 55 |
| 4.6.1 | Índice de Carência em Saneamento Básico (ICSB) | 56 |
| 4.6.2 | Associação e correlação de indicadores | 57 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 58 |
| 5.1 | Indicadores de Saneamento | 58 |
| 5.1.1 | Índice de acesso ao abastecimento de água | 59 |
| 5.1.2 | Índice de acesso ao esgotamento sanitário | 60 |
| 5.1.3 | Índice de acesso ao saneamento básico | 62 |
| 5.1.3.1 | Bloco 1..... | 65 |
| 5.1.3.2 | Bloco 2..... | 66 |
| 5.1.3.3 | Bloco 3..... | 66 |
| 5.1.3.4 | Bloco 4..... | 67 |
| 5.1.4 | Qualidade da água de abastecimento no MRJ | 68 |
| 5.2 | Perfil epidemiológico do COVID-19 | 73 |
| 5.2.1 | COVID-19 nos bairros do Rio de Janeiro | 73 |
| 5.2.1.1 | Bloco 1..... | 83 |
| 5.2.1.2 | Bloco 2..... | 86 |
| 5.2.1.3 | Bloco 3..... | 89 |
| 5.2.1.4 | Bloco 4..... | 92 |
| 5.2.2 | COVID-19 nos Aglomerados Subnormais (ASN) do MRJ..... | 95 |
| 5.3 | Perfil epidemiológico de DRSAI..... | 101 |
| 5.3.1 | DRSAI nos bairros do Rio de Janeiro | 102 |
| 5.3.1.1 | Bloco 1..... | 112 |
| 5.3.1.2 | Bloco 2..... | 115 |
| 5.3.1.3 | Bloco 3..... | 118 |
| 5.3.1.4 | Bloco 4..... | 121 |
| 5.3.2 | DRSAI nos Aglomerados Subnormais (ASN) do MRJ | 125 |
| 5.4 | Correlação de indicadores | 131 |
| 5.4.1 | Saneamento básico e informações socioeconômicos | 131 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.4.2 | Covid-19, indicadores de saneamento e informações socioeconômicas | 134 |
| 5.4.3 | DRSAI, indicadores de saneamento e informações socioeconômicas | 140 |
| 5.5 | Vulnerabilidades da regionalização dos serviços de saneamento | 147 |
| 6 | CONCLUSÃO | 153 |
| 7 | RECOMENDAÇÕES | 155 |
| | REFERÊNCIAS | 157 |

1. INTRODUÇÃO

A salubridade ambiental é fundamental para manutenção da qualidade de vida e dignidade humana, devido a associação intrínseca entre saúde e meio ambiente. Com o processo desenfreado de urbanização, que apresentou impactos significativos na salubridade do ambiente, sobretudo devido as condições sanitárias, se intensificou também as externalidades negativas, como a maior transmissão de doenças (HELLER,1997; GOMES, 2022).

O setor de saneamento básico, em particular, apresenta-se diretamente relacionado com os indicadores de saúde pública, principalmente aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ainda assim, há um elevado déficit do acesso a estes serviços no Brasil. Dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2021) apontam que cerca de metade da população do país (44,2 %) não possuem acesso à rede de esgotos, o que corresponde a aproximadamente 100 milhões de brasileiros. Referente ao abastecimento de água, o índice de atendimento à população é de 84,1%, mas existe ainda alta intermitência no fornecimento de água (SNIS, 2021). Desta forma, apesar do elevado índice de acesso à rede, o fornecimento diário de água ainda não é garantido para todos, fazendo com que o acesso regular à água tratada seja um dos principais desafios para a universalização destes serviços (RODRIGUES, 2020).

A problemática do acesso aos serviços de saneamento básico persiste devido à estrutura socioeconômica, que limita a população mais vulnerável economicamente ao acesso a direitos básicos, impedindo seu desenvolvimento (HELLER, 1997). Desta forma, compreender a relação existente entre as condições sanitárias e saúde pública é fundamental para condução das intervenções a serem realizadas no setor.

O déficit no acesso aos serviços de saneamento faz com que a população esteja sujeita às Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI). Estima-se que 10% das doenças poderiam ser evitadas por meio de melhorias nas condições sanitárias, visto que reduziriam os fatores de risco (MASSA; CHIAVEGATTO FILHO, 2020). Entretanto, ainda que tais problemas sejam observados há muitos anos, a crise sanitária ocasionada pela pandemia de COVID-19 expôs as mazelas da desigualdade de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, deixando populações mais vulneráveis ao vírus (GONÇALVES; SILVA, 2020).

No início de 2020, autoridades chinesas confirmaram a identificação de uma nova cepa de coronavírus, denominada como SARS-CoV-2, agente causador da doença infecciosa COVID-19. Devido a rápida propagação do vírus em diversos países, em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) caracterizou a COVID-19 como uma pandemia (OPAS,2020). Ainda que esta seja uma doença infecciosa viral, durante o período de indisponibilidade de vacinas e

de recrudescimento da epidemia, as principais medidas não farmacológicas de prevenção e redução da transmissão viral consistiam na higienização das mãos com água e sabão e no isolamento social, ambas de difícil adoção para populações socioambientalmente vulneráveis (SOTERO-MARTINS et al., 2022).

O fortalecimento de ações para expansão dos serviços de saneamento básico é de grande relevância para o enfrentamento de doenças infecciosas, como a COVID-19 e DRSAI. Dessa forma, a universalização do acesso a estes serviços é fator fundamental e prioritário para manutenção da saúde e qualidade de vida. São necessárias modificações do arranjo institucional que, historicamente, atuou somente no sentido de assegurar a hegemonia de grupos diretamente interessados no setor de saneamento (SOUSA; COSTA, 2016).

A promulgação da Lei 14.026, de 15 de julho de 2020, atualizou o marco legal do saneamento básico e, entre outras medidas, incentivou a privatização e regionalização do setor (BRASIL, 2020). Com isso, o Estado do Rio de Janeiro realizou o processo para concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) nos municípios do estado, que foram divididos em quatro blocos regionais (SOTERO-MARTINS et al, 2021). A adoção deste modelo de concessão proporciona mudanças consideráveis no Rio de Janeiro, inclusive na saúde pública. No contexto da pandemia de COVID-19, o acesso à água e aos serviços de saneamento foi fundamental para reduzir a transmissão do novo coronavírus. E, para além disso, é fundamental que medidas para universalização dos serviços de saneamento sejam efetivadas, principalmente em áreas de maior vulnerabilidade, a fim de evitar a propagação de outras DRSAI.

Nesse sentido, é importante compreender as políticas de saneamento a fim de avaliar os impactos destas na saúde e qualidade de vida da população, sendo necessário uma avaliação dos indicadores de saneamento frente a regionalização do setor. Para tanto, avaliar a incidência de COVID-19 e de DRSAI nos blocos regionais do Rio de Janeiro é um importante indicador da situação atual, bem como pode nortear situações futuras. Assim, esse trabalho contribui para a avaliação da implementação do modelo de privatização e regionalização do saneamento, discutindo sua efetividade no processo de universalização, bem como a capacidade de promover mudanças na estruturação do processo saúde-doença das populações vulneráveis.

2. OBJETIVOS

Dada a relação existente entre os indicadores de saneamento básico e de saúde pública, bem como a relevância das mudanças no arranjo institucional por meio da Lei 14.026/2020, os objetivos do trabalho são explicitados a seguir:

2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência dos indicadores de saneamento básico (água e esgoto) com a ocorrência de COVID-19 e DRSAI no município do Rio de Janeiro (MRJ), analisando a situação sanitária dos bairros nos blocos regionais de concessão e os impactos da privatização do setor, expressa pelo novo marco regulatório do saneamento.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar os índices de acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos blocos regionais de saneamento, bem como a qualidade da água de abastecimento;
- Avaliar a relação existente entre os indicadores de saneamento e de COVID-19 nos blocos regionais de saneamento do MRJ.
- Comparar os indicadores de saneamento com dados de DRSAI nos blocos regionais de saneamento do MRJ.
- Discutir as vulnerabilidades e perspectivas do modelo de blocos regionais de saneamento, assim como os impactos da privatização do setor para a população do MRJ.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico do Saneamento Básico no Brasil

A promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), em 1988, estabeleceu novas perspectivas sobre o saneamento básico no país, ao assegurá-lo necessário para todos os cidadãos (BRASIL, 1988; SOUSA; SOUSA; ALVARES, 2015). O saneamento básico é abordado três vezes na Constituição de 1988, vigente até os dias atuais, dando destaque a competência de fornecimento e planejamento deste.

Inicialmente, no art. 3º da CRFB, é apresentado como competência comum da União, Estados, Distrito Federal e municípios “promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”. No art. 21º, é instituído como competência da União “instruir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”. No art. 200º é estabelecido que compete ao sistema único de saúde, entre outras atribuições, “participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico” (BRASIL, 1988). Ao abordar este tema, a priori, a Constituição caracteriza o saneamento básico como dever do Estado e também apresenta sua relevância para saúde pública.

As Constituições que antecederam à de 1988 não retratavam diretamente sobre o saneamento básico, mas ainda assim, havia políticas públicas que compreendiam tal questão (COSTA; PIEROBON; SOARES, 2018). Um dos primeiros marcos regulatórios sobre saneamento no país foi o Decreto-Lei nº 248, de 28 de fevereiro de 1967, que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PLANASA). De acordo com o art. 1º deste Decreto-Lei, a PLANASA compreendia um “conjunto de diretrizes destinadas à fixação do programa governamental a aplicar-se nos setores de abastecimento de água e esgotos sanitários”. Além da instituição desta, o Decreto-Lei também criou o Conselho Nacional de Saneamento Básico (CNSB), cuja finalidade era de “exercer as atividades de planejamento, coordenação e controle da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelecendo as condições de sua execução, para todo o território nacional” (BRASIL, 1967).

O Decreto-Lei nº 248/1967 foi revogado pela Lei 5.318, de 26 de setembro de 1967, que em seu art. 1º instituía que a Política Nacional de Saneamento deveria ser formulada em harmonia com a Política Nacional de Saúde. Além disso, no art. 2º, especificava que o saneamento era abrangido por cinco fatores: o saneamento básico, que compreendia o abastecimento de água e destinação de dejetos; esgotos pluviais e drenagem; controle da poluição ambiental, inclusive do lixo; controle das modificações artificiais das massas de água;

e controle de inundações e erosões. Nota-se, então, que o saneamento passou a ter uma maior amplitude de acordo com o estabelecido pela referida Lei.

O objetivo principal da PLANASA foi reduzir os déficits dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios do país, por meio de um planejamento centralizado na União. Este processo estava associado ao contexto político existente no Brasil, no qual com a instauração da ditadura militar em 1964, teve-se uma centralização de poder na União. O arranjo institucional criado imputava maior protagonismo às Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB) na prestação dos serviços, possuindo uma forte alocação de poder dos estados (SOUSA; COSTA, 2013; COSTA; PIEROBON; SOARES, 2018).

O financiamento da PLANASA era do Banco Nacional de Habitação (BNH), conforme estipulado no Decreto-lei nº 949, de 13 de outubro de 1969, que visava essencialmente a aplicação de recursos para implantação ou melhorias nos sistemas de abastecimento de água e de esgotos. No geral, os recursos federais captados eram disponibilizados para as empresas públicas estaduais de prestação de serviços de saneamento. Desta forma, para que os estados aderissem ao plano, estes deveriam criar Companhias Estaduais de Saneamento Básico para atuar como operadora dos serviços dos municípios. Assim, evidencia-se novamente a centralização do poder, no qual os municípios entregavam todas as competências administrativas à união e estados-membros (BRASIL, 1969; CUNHA, 2012; VALENTE, 2019).

A instituição da PLANASA proporcionou uma rápida expansão na cobertura dos serviços de saneamento básico no Brasil. Entretanto, o plano priorizava a construção dos sistemas, mas não fomentava a operação adequada destes, sendo caracterizada por uma ineficiência operacional, principalmente referente aos serviços de esgotamento sanitário (TUROLA, 1999; DUARTE, 2019).

A PLANASA visava a melhoria de infraestrutura sanitária em regiões estratégicas do país, a fim de contribuir com o desenvolvimento industrial e econômico frente a urbanização. Desta forma, ainda que tenha sido um importante marco regulatório do saneamento no Brasil, responsável pelo aumento significativo dos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, esta também foi responsável por uma maior exclusão sanitária. Isto pois locais economicamente vulneráveis e sem representação política, como favelas, periferias e áreas rurais, não foram considerados de forma relevante para alcance dos resultados (BRITTO et al., 2012).

No final da década de 1980 ocorreu a extinção do Banco Nacional de Habitação (BNH) e, posteriormente, o encerramento da política de saneamento até então vigente. Dessa forma,

um dos principais motivos para a decadência da PLANASA foi a escassez de recursos federais necessários para estabilização financeira das companhias estaduais de saneamento, em decorrência da crise econômica brasileira. Além disso, politicamente, a alteração do ambiente institucional, com a Constituição de 1988, alterava também o papel dos municípios e a repartição das competências no regime democrático, sendo então uma proposta conflitante com o plano (VALENTE, 2019).

Em meio ao vazio institucional existente nesse período, ocorreu também a ampliação das concessões dos serviços de saneamento, posteriormente regulamentada por meio da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre a concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Além disso, com a Constituição de 1988, revigorou também a titularidade dos municípios sobre a prestação dos serviços de saneamento, o que fortaleceu a decisão de municípios insatisfeitos com a dominância das empresas estaduais de retomar a prestação destes (BRASIL, 1995; BRITTO, 2012; SOUSA; COSTA, 2013).

Após a finalização da PLANASA, somente cerca de duas décadas depois foi instituído um novo marco legal para regulação do setor de saneamento. A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, foi a principal normatização nacional sobre saneamento básico, estabelecendo conceitos e princípios legais para o setor no país. A Lei apresentou inovações no setor, além de estabelecer relação entre as políticas de saúde pública e de proteção ao meio ambiente (BRASIL, 2007; SOUSA; SOUSA; ALVARES, 2015; COSTA; PIEROBON; SOARES, 2018).

Por meio da instituição desse marco legal foram estabelecidos doze princípios fundamentais para prestação dos serviços de saneamento: universalização do acesso; integralidade; intersetorialidade; disponibilidade de acesso; adoção de técnicas adequadas; articulação com as peculiaridades locais e regionais; eficiência e sustentabilidade econômica; utilização de tecnologias adequadas; transparência; controle social; segurança, qualidade e regularidade; integração das infraestruturas e serviços.

Como titulares dos serviços, a Lei nº 11.445/2007 instituiu novas atribuições aos municípios, como a elaboração do Plano Municipal de Saneamento (PMSB), fator obrigatório para validade dos contratos de prestação dos serviços (BRASIL, 2007). Entretanto, ainda que muitos municípios tenham elaborado o PMSB, a maioria não apresentava o conteúdo mínimo exigido no plano, que incluía: diagnóstico da situação e os impactos nas condições de vida; objetivos e metas para a universalização; programas e projetos para atingir os objetivos e metas; ações para emergências e contingências; e mecanismos para avaliação da eficiência das ações programadas (BRASIL, 2007; PEREIRA; HELLER, 2015). Dessa forma, os municípios ainda

possuem desafios para melhoria das condições de saneamento básico e da qualidade de vida, no qual o aprimoramento das políticas e planos de saneamento é fator prioritário.

No art. 52º da Lei nº 11.445/2007 foi prevista a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) pela União, que deveria conter objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização dos serviços de saneamento no país. Assim, apresentou a importância do acesso a estes serviços por toda a população a fim de garantir a salubridade ambiental, dando destaque a populações de baixa renda, além de áreas indígenas, quilombolas e áreas rurais (BRASIL, 2007; COSTA; PIEROBON; SOARES, 2018).

Em atendimento a determinação do marco legal, o PLANSAB, que estabelecia as diretrizes para elaboração das políticas e planos de saneamento, foi aprovado por meio do Decreto nº 8.141, de 20 de novembro de 2013 (BRITTO et al., 2012; BRASIL, 2013; SOUSA; SOUSA; ALVARES, 2015). O plano também apresentava o déficit dos serviços de saneamento, estabelecido de acordo com três indicadores: população atendida com serviços adequados, população atendida com serviços precários e população não atendida. Nota-se que foi considerado uma maior amplitude conceitual para o déficit dos serviços, no qual consideraram o atendimento precário como déficit, visto que indica atendimento insatisfatório, podendo afetar a saúde da população e qualidade do meio ambiente (BRITTO et al., 2012; BRASIL, 2013; SOUSA; SOUSA; ALVARES, 2015). A partir desses indicadores, o PLANSAB definiu as metas para universalização dos serviços de saneamento básico para os anos de 2018, 2023 e 2033, estabelecidos como curto, médio e longo prazo, respectivamente (BRASIL, 2013).

Apesar das metas estabelecidas pelo PLANSAB e avanços das políticas, o Brasil não se desenvolveu de modo satisfatório para alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico. O país ainda apresenta elevado déficit na prestação de serviços, principalmente referente ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, no qual as regiões, estados e municípios apresentam grande disparidade no acesso a estes. Diante dessa situação, foram propostas mudanças significativas no marco legal do saneamento, sendo então instituída a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (GUERRA; VERAS, 2020; FERREIRA; GOMES; DANTAS, 2021).

A nova Lei, popularmente conhecida como novo marco legal do saneamento, alterou dispositivos fundamentais de uma série de leis que regulavam o setor no país. A proposição dessas alterações foi justificada como medidas para modernização da legislação, no qual por meio de competição entre empresas privadas, haveria um aumento de investimentos privados no setor para se alcançar a universalização (SOUSA, 2020). Do ponto de vista constitucional, ao instituir tanto a possibilidade da prestação de serviços de forma direta quanto a concessão

dos serviços públicos, a Constituição de 1988 cria uma dicotomia de interesses: os publicistas, que defendem a prestação dos serviços de saneamento pelo Estado; e os privatistas, que defendem que os serviços sejam realizados pela iniciativa privada, sendo o Estado fiscalizador e regulador (VALENTE, 2019). Desta forma, a implementação da nova Lei apresentou elevada controvérsia, principalmente referente a privatização do setor e regionalização dos serviços.

3.2 O novo marco regulatório do saneamento e a privatização do setor

A primeira tentativa de alterações no marco regulatório do saneamento ocorreu em 2018, por meio da Medida Provisória nº 844, de 6 de julho de 2018. Esta Medida visava alterar três leis: a Lei nº 9.984/2000, para dar competência à Agência Nacional de Águas para editar normas nacionais sobre o serviço de saneamento; a Lei nº 10.768/2003, para alterar as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos; e a Lei nº 11.445/2007, para aperfeiçoar as condições estruturais do saneamento no Brasil (BRASIL, 2018; FERREIRA; GOMES; DANTAS, 2020). No entanto, esta perdeu a eficácia devido ao término do prazo para votação no Congresso Nacional. Em 2019, foi realizado o Projeto de Lei nº 4.161/2019 que, ao ser aprovado em 24 de junho de 2020, instituiu a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2018; BRASIL; 2019).

A implementação da nova Lei foi a modificação mais radical realizada no setor de saneamento desde a PLANASA, apresentando uma diferente estruturação sistemática, regulatória e institucional para o setor (SOUSA, 2020; TUCHINSKI; BORGIO; VUITIK, 2023). De modo geral, esta atualiza e altera sete dispositivos legais: a Lei nº 9.984/2000, de criação da Agência Nacional de Águas (ANA); a Lei nº 10.768/2003, que dispõe sobre o quadro de pessoal da ANA; a Lei nº 11.107/2005, que trata sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos; a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos sólidos; a Lei nº 13.089/2015, que instituiu o Estatuto da Metrópole; e a Lei nº 13.529/2017, que aborda sobre a participação da União em fundo para estruturação e desenvolvimento de projetos de concessão e parcerias público-privadas (BRASIL, 2000; BRASIL; 2003; BRASIL, 2005; BRASIL, 2007; BRASIL, 2010; BRASIL, 2015; BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

Em resumo, a atualização do marco legal do saneamento básico, entre outras medidas, veda a prestação de serviços por contrato de programa, incentiva a privatização e a regionalização dos serviços de saneamento, e instituiu competência à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para regular os serviços de saneamento no país (WERNER; HIRT, 2021). Com isso, estimula a concorrência, a desestatização dos serviços, bem como a

privatização das estatais do setor, apontando a finalidade de reduzir os impactos ambientais e na saúde pública causadas pela carência de saneamento no Brasil. Além disso, de acordo com esta Lei, a regionalização dos serviços de saneamento tem como objetivo a garantia da universalização pela geração de ganhos de escala, por meio do apoio à formação dos blocos de referência e a viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços (BRASIL, 2020; GADELHA et al., 2021).

A Lei determina também a obrigatoriedade de processos licitatórios para a prestação dos serviços de saneamento, por meio de concorrência entre empresas públicas e privadas. Para Sousa (2020), a competição na produção de bens que requerem alto investimento e efeitos de escala podem ser contraproducentes. No caso do saneamento básico, esta competição é até mesmo inviável, visto que a necessidade de elevado investimento para implantação dos serviços acabam implicando em contratos longos, devido ao tempo de retorno para compensar o capital investido, o que geram os chamados monopólios naturais (SOUSA, 2020). Ou seja, após o processo de licitação, a empresa que adquirir a concessão dos serviços pelo leilão irá assumir o compromisso de no mínimo duas décadas como prestadora dos serviços de saneamento. No caso do Rio de Janeiro, o processo de concessão foi de 35 anos (RIO DE JANEIRO, 2021).

Antes da promulgação da referida Lei, os municípios recorriam a contratos de concessão para delegar os serviços de saneamento para o estado, sem obrigatoriedade de licitação. Sem esse instrumento, o município que não possa assumir diretamente este serviço é obrigado a abrir um processo licitatório para concessão destes ou, em caso de prestação regionalizada, aceitar que uma empresa privada vencedora do leilão assumira os serviços (SOUSA, 2020).

É válido ressaltar que o art. 16º da Lei nº 14.026/2020 permitia que os contratos de prestação de serviços por empresa pública ou sociedade de economia mista fossem renovados por até 30 anos por meio de acordo entre as partes. No entanto, este artigo foi vetado pelo Presidente da República sob a justificativa de prolongar o atual déficit de acesso aos serviços, além de “postergar soluções para os impactos ambientais e de saúde pública decorrentes da falta de saneamento básico e da gestão inadequada da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2020). Além disso, também apontou a limitação da livre iniciativa e livre concorrência como outra justificativa para o veto, visto que o novo marco legal estimula a competitividade da prestação desses serviços para obtenção de melhores resultados (BRASIL, 2020; MARQUES; CANÇADO; SOUZA, 2021). Observa-se, desta forma, que o novo modelo visa desestimular e, gradativamente, acabar com o modelo com o qual as empresas estatais realizam a prestação de serviços por meio de contratos (GUERRA; VERAS, 2021).

A Lei estabelece como prioridade alcançar a universalização dos serviços de saneamento em todo o país. No entanto, as controvérsias de interesses entre publicistas e privatistas se iniciam com a forma pela qual a Lei propõe o processo para universalização. O novo marco regulatório promove a desestatização dos serviços, por meio da privatização destes para obter maiores investimentos e atingir as metas estabelecidas. Por outro lado, interesses contrários criticam o fato de que a privatização implica também no aumento de taxas para a realização dos serviços e, conseqüentemente, menos pessoas teriam acesso a este (GADELHA et al., 2021). Destaca-se também que por meio da licitação, que abrirá a prestação de serviços para ampla concorrência, torna-se seletivo para as empresas privadas os municípios mais atrativos economicamente, ficando sob responsabilidade do setor público os que não oferecem tal atratividade (MARQUES; CANÇADO; SOUZA, 2021).

Conforme presente no art. 2º, a Lei 14.026/2020 também incentiva a prestação regionalizada dos serviços de saneamento. Esta regionalização pode ser estruturada de três formas: região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião; unidade regional de saneamento básico; e bloco de referência (BRASIL, 2020). No entanto, Marques, Cançado e Souza (2021) apontam que para que os objetivos da prestação regionalizada sejam realizados é necessária uma estruturação fundamentada. Esta deve ser baseada em estudos técnico-científicos, sendo o longo prazo um panorama de planejamento, e não considerando somente o fator econômico da lógica do mercado de ampla concorrência.

Após a promulgação do novo marco legal, o primeiro grande movimento foi a licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgotamento sanitário da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), realizada em 2021. Desde então, este é considerado um modelo para a ocorrência de privatização de estatais de saneamento no Brasil (FERREIRA; GOMES; DANTAS, 2021; GUERRA; VERAS, 2021).

A CEDAE foi criada em 1975 por meio do Decreto nº 39, de 24 de março de 1975, e do Decreto nº 168, de 18 de junho de 1975, que incorporava a Companhia Estadual de Águas da Guanabara (CEDAG), a Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG) e a Companhia de Saneamento do Estado do Rio de Janeiro (SANERJ). Esta foi implementada como uma sociedade de economia mista, ou seja, constituída com capital público e privado, assim como comumente observado pelo modelo de gestão da PLANASA (RIO DE JANEIRO, 1975a; RIO DE JANEIRO, 1975b; GONÇALVES, 2017).

Por meio do Decreto nº 45.692, de 17 de junho de 2016, o Estado do Rio de Janeiro decretou estado de calamidade pública financeira, devido a grave crise econômica que assolava o Estado. No art. 2º do referido Decreto foi estabelecido que as autoridades competentes

estavam autorizadas a “adotar medidas excepcionais necessárias à racionalização de todos os serviços públicos essenciais”. Com isso, foi deflagrado também o processo de privatização da CEDAE, no qual foi solicitado ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) a realização de modelagem para a realização da privatização da companhia (RIO DE JANEIRO, 2016; GONÇALVES, 2017; REIS, 2023).

Nesse cenário, foi aprovado pelo Estado do Rio de Janeiro a Lei nº 7.529, de 07 de março de 2017, que autorizava ações para a privatização da CEDAE. No art. 2º da referida Lei foi estabelecido que enquanto o processo não fosse efetivado, era autorizado ao Poder Executivo contratar operação de crédito junto as instituições nacionais, permitindo oferecer como garantia ações de sua titularidade, ou seja, de natureza pública. Entretanto, uma Ação Direta de Inconstitucionalidade foi ajuizada destacando, entre outras questões, que operações que impliquem em aumento de despesas de capital, bem como a concessão de benefícios de natureza tributária para despesas com pessoal eram vedadas, conforme os incisos III e X do art. 167 da Constituição de 1988. Ainda assim, excluindo-se o art. 2º de caráter inconstitucional, a Lei foi aprovada, mesmo que tenha sido realizado sem estudos adequados para fornecer subsídios ao processo de privatização (BRASIL, 1988; RIO DE JANEIRO, 2017; GONÇALVES, 2017).

É perceptível e indiscutível que existe uma alta carência no sistema de saneamento atualmente, que colocou em dúvida a eficiência do modelo existente. Entretanto, também não há uma análise eficiente para demonstrar que a privatização é a melhor alternativa para resolução dos problemas, visto as externalidades existentes. Acredita-se que o alcance da universalização nas metas estabelecidas requer elevados investimentos, fazendo com que a privatização fosse elencada como alternativa viável, à primeira vista. No entanto, há muitas dúvidas sobre a efetividade desta opção, seja pela forma de fiscalização do cumprimento das metas ou pela saúde e qualidade de vida da população, principalmente, a de maior vulnerabilidade (BRANCO FILHO et al., 2021).

O incentivo a privatização de serviços públicos no Brasil contraria o movimento mundial de remunicipalização. Em estudo realizado pelo *Transnational Institute*, em 2017, foi apresentado que houve cerca de 835 processos de retomada dos serviços públicos ao redor do mundo, envolvendo mais 1600 cidades e 45 países a partir da década de 2000. As principais causas para este processo envolvem: acabar com os abusos do setor privado no que se refere aos direitos do trabalhador; a recuperação do domínio sobre economia; e o fornecimento de serviços acessíveis a população (TNI, 2017). Em contrapartida, a nova Lei impulsiona a transferência da prestação dos serviços de saneamento básico a empresas privadas, ainda que

muitas cidades ao redor do mundo estejam retornando esses serviços ao poder público. Dessa forma, o Brasil está na contramão do movimento mundial, fazendo uma aposta que, potencialmente, pode trazer impactos principalmente no meio ambiente e na saúde pública (REIS et al., 2023).

Referente especificamente aos serviços de saneamento básico, em pesquisa do *Transnational Institute* foi apontado que, entre 2000 e 2017, ocorreram 267 casos de remunicipalização em 33 países ao redor do mundo. Nos últimos anos tal processo tem ganhado mais forças, visto que, somente nos últimos cinco anos, o número de casos duplicou. Além disso, destaca-se que, na maioria dos casos, os contratos de privatização foram insustentáveis ao ponto de os municípios optarem pela rescisão destes, mesmo estando sujeitos a multas (TNI, 2015; TNI, 2017).

Há diversas razões para retomada dos serviços pelo poder público, entretanto, destacaram-se o baixo desempenho das empresas privadas, sub investimento, custos operacionais, aumento excessivo de tarifas, dificuldade de monitoramento de operadores privados, além de falta de transparência financeira. Com isso, a remunicipalização dos serviços leva, muitas vezes, para a melhoria da qualidade, bem como preços mais baixos, como observado em países como a França e Espanha, por exemplo (TNI, 2015).

Nesse sentido, utilizando-se como exemplo experiências de outros países, a privatização dos serviços de saneamento não parece ser vantajosa para alcançar a universalização, bem como a melhoria da saúde e qualidade de vida da população. A lógica de mercantilização não pode ser considerada para um serviço essencial, visto que a busca por lucro pelas empresas pode representar consequências para a população, como o aumento tarifário, redução na qualidade dos serviços, além da ausência de investimentos em locais vistos como não lucrativos (VIEIRA; MONT'ALVERNE, 2022).

3.3 Direito Humano a Água e ao Saneamento

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o direito humano à água é indispensável para a vida humana, sendo um pré-requisito para garantia de outros direitos humanos. Além disso, esta deve ser entendida como um bem social e cultural, não prioritariamente econômico, no qual o acesso deve ser garantido de forma suficiente, com qualidade, segura e de forma fisicamente acessível para uso pessoal e doméstico (UN, 2002). Dessa forma, o acesso à água e ao saneamento constitui o conteúdo mínimo do direito a dignidade do ser humano (MAIA, 2017).

A importância do acesso à água e o seu reconhecimento como direito foi pautado, historicamente, por uma série de conferências e resoluções internacionais. Em 1977 foi realizada a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre a Água, em Mar del Plata, na Argentina. Nesta, a água foi reconhecida como um elemento fundamental para atender as necessidades básicas do ser humano. Entre os diferentes tópicos discutidos no Relatório da Conferência, foram apresentadas dez resoluções: avaliação dos recursos hídricos; fornecimento de água para comunidades; uso de água na agricultura; pesquisa e desenvolvimento de tecnologias industriais; papel da água no combate à desertificação; cooperação técnica entre países em desenvolvimento no setor de água; comissões de rios; arranjos institucionais para cooperação internacional do setor de água; acordos de financiamento para cooperação internacional no setor de água; políticas sobre água em territórios ocupados (UN, 1977).

Dá-se destaque a Resolução II do relatório, sobre o fornecimento de água para comunidades, no qual foi determinado que todas as pessoas, independente das condições sociais e econômicas, possuem direito ao acesso à água potável em quantidade e qualidade suficientes para atender as necessidades básicas. Além disso, também foi reconhecido que o fornecimento de água para o homem é recurso essencial para a vida e desenvolvimento deste, seja como indivíduo ou parte integrante da sociedade. Desta forma, a partir das determinações dessa conferência, foram desenvolvidos diversos planos de ação visando a garantia deste direito para a população (UN, 1977; NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

Condizente com o que foi apresentado na Conferência de Mar del Plata, o Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais da ONU, em 2002, discutiu sobre o direito à água por meio da elaboração do Comentário Geral nº 15, que enfatizava que a disponibilidade deste recurso, bem como qualidade, acessibilidade física e financeira deveria ser respeitada. Quase uma década depois, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou a Resolução A/RES/64/292, em 3 de agosto de 2010, que reconhecia o Direito Humano à Água e ao Saneamento (DHAS). A resolução foi pautada devido à preocupação com os déficits de saneamento no mundo, que apresentavam consequências no meio ambiente, saúde e qualidade de vida da população. Segundo estes, 884 milhões de pessoas não tinham acesso a água potável e mais de 2,6 bilhões ao saneamento básico. Além disso, mais de 1,5 milhão de crianças morrem em decorrência de doenças relacionadas a água e ao saneamento (UN; 2002; UN, 2010; NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

A Resolução A/RES/64/292 também reafirmou a responsabilidade dos Estados pela promoção e proteção de todos os direitos humanos, e, além disso, estabeleceu que estes são universais, indivisíveis, interdependentes e inter-relacionados. Desta forma, reconheceu

também que o direito à água potável e ao saneamento é componente essencial para o pleno gozo da vida e de todos os direitos humanos (UN, 2010).

O DHAS faz parte de um conjunto de direitos humanos que possuem relação bidirecional. No entanto, é necessário a formulação de políticas públicas voltadas para populações mais vulneráveis, considerando as especificidades existentes. Para tanto, as necessidades básicas de justiça social devem ser incorporadas na conceituação dos direitos humanos, considerando a interdependência entre estes, a fim de não admitir excluídos (NEVES-SILVA; MARTINS; HELLER, 2019). O conceito de justiça ambiental contempla a garantia da qualidade de vida pautada no acesso e disponibilidade equalitária dos recursos ambientais. Neste cenário, a água e o saneamento não são passíveis de mercantilização para obtenção de lucros, ou seja, o acesso a esta não pode estar sujeito a regras de mercado, mas a lógica do direito à vida (MAIA, 2017; MARIN; BURGEL, 2020).

Em 2015 foi elaborada a Agenda 2030, um plano de ação global constituído por 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), além de 169 metas. O plano foi firmado na Assembleia Geral das Nações Unidas, com a participação de 193 Estados-membros, com o compromisso promover os direitos humanos e combater a iniquidade, adotando medidas na dimensão social, ambiental e econômica do desenvolvimento sustentável (UN, 2015; NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

Com relação ao DHAS, foi estabelecido o objetivo 6, a fim de garantir disponibilidade e gestão sustentável da água potável e saneamento para todos. Este objetivo foi contemplado com 8 metas para serem cumpridas até o ano de 2030: alcançar o acesso universal e equitativo de água potável; alcançar o acesso universal ao saneamento e higiene adequados, principalmente para populações em situação de vulnerabilidade; melhorar a qualidade dos recursos hídricos reduzindo o lançamento de efluentes; aumentar a eficiência do uso da água para reduzir populações que sofrem com escassez; implementar gestão integrada dos recursos hídricos; proteger e restaurar ecossistemas relacionados com água até 2020; ampliar a cooperação internacional para países em desenvolvimento referente a atividades relacionadas a água e ao saneamento; apoiar a participação de comunidades locais para melhoria da gestão de água e saneamento (UN, 2015).

No Brasil, a Constituição de 1988 não inclui a água como um direito fundamental, mas a estabelece como um bem da União e dos Estados, apresentando sua relevância para a sobrevivência dos seres humanos e desenvolvimento sustentável (MAIA, 2017). Ainda que não existam normas jurídicas no Brasil que estabeleçam água e saneamento como direito fundamental, este pode ser entendido como uma consequência dos princípios constitucionais a

fim de garantir a dignidade da pessoa humana, conforme estabelecido como fundamento no art. 1º da Constituição, assim como o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para promoção da qualidade de vida, expresso no art. 225º (BRASIL, 1988; NAHAS et al., 2019).

Por meio de convenções internacionais, das quais o Brasil é signatário, é compreendido que o acesso aos serviços de saneamento são também um direito humano (BORGES; MIRANDA NETO, 2023). Ainda assim, o acesso a rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário não acataram as perspectivas estabelecidas no cenário nacional, atendendo somente 84,2% e 55,8% da população, respectivamente (SNIS, 2022). Além disso, há elevada variedade entre as regiões do país, que evidenciam ainda mais o déficit existente, bem como a necessidade de adoção de medidas para atendimento de populações mais vulneráveis. Enquanto a região Sudeste apresentou 91,5% de acesso a rede de abastecimento de água, a região Norte teve somente 60%. No que se refere ao esgotamento sanitário, a região Sudeste apresentou 81,7% de acesso à rede, enquanto as regiões Norte e Nordeste tiveram índice de somente 14% e 30,2%, respectivamente (SNIS, 2022; BORGES; MIRANDA NETO, 2023).

Historicamente, no Brasil, grupos mais marginalizados, provenientes de comunidades rurais, populações de baixa renda e moradores de assentamentos informais, são mais impactadas com a ausência de serviço adequado de saneamento básico. Dessa forma, é importante ressaltar que o reconhecimento do direito a água e ao saneamento não permite excluídos, fazendo com que seja necessário que o país adote medidas eficientes para garantia destes serviços, sendo respaldado pelos tratados internacionais e também pela legislação nacional (NAHAS et al., 2019).

Com essas concepções, ao estabelecer a água e saneamento como direito fundamental, é de responsabilidade do Estado fornecer o acesso a estes. Ainda assim, como observado, há grande desigualdade no acesso aos serviços, que impactam na saúde, qualidade de vida, educação, meio ambiente e outros direitos humanos. Com o novo marco regulatório e a desestatização dos serviços, cria-se o questionamento se a prestação privatizada será eficiente para universalização, visto o elevado déficit de populações de maior vulnerabilidade econômica e social (GADELHA et al., 2021). Enquanto direitos sociais, a não realização de políticas públicas e a ausência de medidas efetivas para acesso aos serviços de saneamento representam violação de direitos devido omissão por parte do poder público (CARCARÁ; SILVA; MOITA NETO, 2019).

A falta de acesso aos serviços de saneamento básico resulta em discriminação, o que fortalece a marginalização e exclusão de determinados grupos populacionais. Assim, reforça a

questão da indivisibilidade e interdependência dos direitos humanos, visto que o déficit desses serviços implica na violação do direito à saúde e moradia adequada, por exemplo (NEVES-SILVA; MARTINS; HELLER, 2019). Neste cenário, o estabelecimento e reconhecimento do DHAS foi fundamental, visto que novas perspectivas foram estabelecidas para alcançar a universalidade dos serviços de saneamento básico, estando intrinsecamente relacionado com outros direitos humanos (BOS et al., 2017).

3.4 Saneamento e Saúde Pública

O saneamento básico é definido pelo conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007). A ausência ou deficiência da prestação de serviços de saneamento é responsável pela ocorrência de diversas externalidades negativas, principalmente no que se refere a saúde da população (UHR; SCHMECHEL; UHR, 2016).

De acordo com conceito adotado em 1948 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde é definida como um “estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não somente ausência de doença”. Dessa forma, há uma associação intrínseca entre saúde e meio ambiente, sendo a salubridade ambiental fundamental para manutenção da qualidade de vida e dignidade humana (GOMES, 2022). Segundo Massa e Chiavegatto Filho (2020), estima-se que 10% das doenças poderiam ser evitadas por meio de melhorias nas condições de saneamento, visto que reduziria os fatores de risco.

O setor de saneamento, negligenciado por décadas, se tornou mensurável por meio de estudos que o relacionava com indicadores de saúde, principalmente com a incidência e mortalidade por doenças infecciosas (FERREIRA et al., 2016). Com o processo desenfreado de urbanização, que apresentou impactos significativos na salubridade ambiental, sobretudo devido as condições sanitárias, se intensificou também as externalidades negativas, como a maior transmissão de doenças (HELLER, 1997).

A pesquisa de John Snow, em 1854, foi o principal marco científico sobre a relação entre saneamento e saúde, visto que estabeleceu que a transmissão de cólera estava associada a contaminação da água. Ao longo das décadas, esta teoria foi utilizada como referência para compreensão do processo saúde doença associada ao meio ambiente (REZENDE; HELLER, 2008; FIOCRUZ, 2018). Nesse sentido, a concepção da necessidade de estruturação de sistemas de saneamento surgiu progressivamente, ao longo dos anos, por meio da compreensão de que

a ausência destes e a insalubridade ambiental estavam associados a ocorrência de epidemias (FIOCRUZ, 2018).

Ainda que o estudo de John Snow seja o marco mais reconhecido, há pesquisas prévias relevantes que já apresentavam a relação entre as condições sanitárias e a ocorrência de enfermidades. No livro “Ares, águas e lugares”, obra atribuída ao século V a.C, Hipócrates apontava características do meio físico como potenciais causadores de doenças epidêmicas, sendo a limpeza do ambiente fundamental para controle destas (BARROCAS; MORAES; SOUSA, 2018; FIOCRUZ, 2018). Ao decorrer dos anos, este aspecto foi tornando-se ainda mais evidente e, portanto, uma série de políticas públicas foram implementadas apoiando-se na concepção de uma gestão intersetorial.

No Brasil, a intersetorialidade entre o sistema de saúde e os serviços de saneamento são partes constituintes de relevantes políticas. No art. 200º da Constituição Federal, é atribuído como competência do Sistema Único de Saúde (SUS) a participação na formulação de políticas e execução de ações de saneamento básico (BRASIL, 1988). A regulamentação das determinações Constitucionais referente ao direito à saúde foi preconizada por meio da Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, enquanto a política nacional de saneamento é regulamentada pela Lei nº 14,026, de 15 de julho de 2020 (COSTA, 2018; SANTOS et al., 2018).

A Lei nº 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, apresenta constituintes relevantes para compreensão da intersetorialidade. Além de reforçar, em seu art. 5º, a participação na gestão de saneamento, no art. 7º define a integração das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico como um dos princípios do SUS (BRASIL, 1990). Por outro lado, a política nacional de saneamento básico aponta como um dos princípios fundamentais a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de interesse social relevante, visando à melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 2007). No entanto, ainda que a intersetorialidade seja pautada nas políticas públicas, ainda existe elevada deficiência e até mesmo inexistência desta prática, havendo lacunas que representam obstáculos para a universalização dos serviços de saneamento (SOUZA; FREITAS, 2008; FIOCRUZ, 2018).

Segundo Heller (1997), a problemática do acesso aos serviços de saneamento básico persiste devido a estrutura socioeconômica, que limita a população mais vulnerável economicamente ao acesso a direitos básicos, impedindo seu desenvolvimento. Para este, compreender a relação existente entre as condições sanitárias e saúde pública é fundamental para condução das intervenções a serem realizadas no setor, mas ainda há insuficiência de

projetos que efetivamente utilizem indicadores de saúde como instrumentos de planejamento dos serviços de saneamento.

Com isso, o acesso a estes serviços é pilar relevante para desenvolvimento, visto que viabiliza acessibilidade a uma série de direitos fundamentais, sendo importante para saúde, meio ambiente, habitação e economia (SOUSA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2022). Dessa forma, a implementação de políticas públicas visando melhorar o acesso ao saneamento básico, promovendo à equidade, justiça e dignidade, por meio da transparência e participação social, podem promover mudanças significativas na estruturação do processo saúde-doença-cuidado das populações vulneráveis. Somente o ato de lavar as mãos já pode reduzir a prevalência de doenças e, além disso, o acesso ao saneamento adequado é fundamental para reduzir a mortalidade infantil (NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

No Brasil, as populações residentes em áreas periféricas e rurais são as mais afetadas com o déficit dos serviços de saneamento, o que implica no agravamento da saúde e qualidade de vida da mesma. Com isso, infere-se também que a insuficiência de investimento nesse setor tem impacto negativo no sistema econômico, à medida que há maiores custos no sistema de saúde para combater as doenças associadas às condições sanitárias (SANTOS et al., 2018). Segundo dados da OMS, para cada US\$ 1 gasto em saneamento, são economizados US\$ 4 com saúde pública. De acordo com o Banco Mundial, 1,6 milhão de crianças morrem todo ano devido à diarreia, causada principalmente por condições inadequadas de saneamento básico e higiene (MADEIRA, 2010). Desta forma, a melhoria das condições sanitárias reflete na redução de gastos públicos com o tratamento de doenças, principalmente infecciosas, parasitárias e de veiculação hídrica (SANTOS et al., 2018).

Por meio dessas concepções, tem-se que a falta de acesso aos serviços de saneamento, principalmente da população mais vulnerável, faz com que estas estejam sujeitas as chamadas Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI). Além disso, o acesso à água, determinante para a manutenção da higiene, pode ser fator decisivo para a disseminação de outras enfermidades, como foi observado durante a pandemia de COVID-19. Ainda que esta seja uma doença infecciosa viral, o acesso ao serviço de abastecimento de água foi fator importante para seu enfrentamento (SOTERO-MARTINS et al., 2021).

3.4.1 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado

As Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) são doenças infecto-parasitárias que possuem a salubridade do ambiente como fator potencial determinante.

Assim, estão associadas a morbidades determinadas devido à ausência ou insuficiência de saneamento ambiental, além de condições precárias de moradia (SIQUEIRA et al., 2017).

Desde o início do século XX, com a melhoria das condições sanitárias e de higiene, ocorreu a redução e até mesmo erradicação de diversas doenças endêmicas e epidêmicas. Ainda assim, há necessidade de uma série de melhorias no setor de saneamento, visto que doenças infecto-parasitárias continuam sendo recorrentes no sistema de saúde no Brasil (MOURA; LANDAU; FERREIRA, 2016). Estas doenças podem ter associação com o fornecimento de água tratada, esgotamento sanitário inadequado, contaminação devido ao descarte inadequado de resíduos sólidos, ou até mesmo a deficiência do sistema de drenagem urbana (BAYER; URANGA; FOCHEZATTO, 2021). Devido a estes fatores, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) estabeleceu como um dos princípios fundamentais da Política Municipal de Saneamento Básico a promoção e proteção da saúde, por meio de ações de prevenção a doenças relacionadas ao saneamento (BRASIL, 2014).

As DRSAI abrangem diversas patologias, como diarreias, doença de chagas, febre amarela, leptospirose e dengue, possuindo também diferentes modos de transmissão (LOBATO; GONÇALVES, 2014). A proposição da classificação destas doenças foi estabelecida por Cairncross e Feachem (1993), que estabeleceram cinco categorias: doenças de transmissão feco-oral (diarreia, hepatite, entre outras); doenças transmitidas pelo contato com a água (esquistossomose, leptospirose, entre outras); doenças relacionadas com a higiene (micoses, tracoma, conjuntivites, entre outras); doenças transmitidas por inseto vetor (dengue, febre amarela, doença de chagas, entre outras); geo-helmintos e teníases (helminthíases e teníases). Todas estas morbidades são evitáveis e passíveis de controle por meio do acesso adequado aos serviços de saneamento e de higienização adequada (CAIRNCROSS; FEACHEM, 1993; BRASIL, 2010; BAYER; URANGA; FOCHEZATTO, 2021).

As doenças de transmissão feco-oral são as responsáveis pelos maiores números de casos de DRSAI. No entanto, a dengue e o zika vírus, transmitidas por inseto vetor, se tornaram epidemias no Brasil na última década, havendo emergência de saúde pública com diversas consequências para a saúde da população (FERREIRA et al., 2016). Ainda que a situação de saúde tenha melhorado por meio de inúmeras campanhas e conscientização da população para evitar esses insetos vetores, há necessidade de uma atenção prioritária ao desenvolvimento do setor de saneamento no país (VITOR et al., 2021).

Nos países em desenvolvimento, as DRSAI estão entre as principais causas de morbimortalidade, sendo um indicativo da fragilidade e deficiência dos serviços de saneamento existentes (SIQUEIRA et al., 2017). Pimentel et al. (2020) determinaram que, com o aumento

dos índices de saneamento, tem ocorrido também uma redução das internações por doenças associadas a este. Em conformidade, Teixeira et al. (2014), evidenciaram uma redução do número de óbitos de 2001 a 2009 por DRSAl, à medida que se ampliava a extensão dos serviços de saneamento. No entanto, ainda que os investimentos no setor tenham aumentando, reduzindo também a incidência dessas doenças, estas ainda são a sexta maior causa de mortalidade no Brasil (BRASIL, 2010).

Entre os anos de 2001 e 2009, as doenças associadas ao saneamento insuficiente ou inexistente foram responsáveis por cerca de 1,3% dos óbitos no Brasil, sendo diarreia e doença de Chagas as principais responsáveis, representando cerca de 83% destes (TEIXEIRA et al., 2014). No geral, as regiões Norte e Nordeste do Brasil são as mais afetadas com DRSAl, sendo também as que apresentam as condições sanitárias mais precárias (MOURA; LANDAU; FERREIRA, 2016; VITOR et al., 2021). Por outro lado, a região Sul do país possuiu os menores números de casos entre de 2001 e 2010, sendo também a região mais desenvolvida (FERREIRA et al., 2016). Estas características evidenciam a iniquidade em saúde devido as desigualdades socioespaciais de diferentes grupos populacionais no país.

Baseando-se nessas questões, a falta de infraestrutura e indisponibilidade dos serviços de saneamento resultam também em uma sobrecarga no setor de saúde. Além disso, as populações com menores condições socioeconômicas são as mais afetadas, evidenciando a necessidade de políticas públicas para atender as demandas destes territórios (AROUCA; STRAUCH; FRANCISCO, 2020). Entre 2001 e 2009, as DRSAl geraram uma despesa de 2,14 bilhões de reais, correspondendo a 2,8% do gasto total do SUS com consultas médicas e internações hospitalares (TEIXEIRA et al., 2014). Dessa forma, o investimento em saneamento básico pode contribuir para redução de gastos no setor de saúde, principalmente por se tratar de doenças evitáveis, que não deveriam onerar custos ao SUS.

3.4.2 Saneamento básico na Pandemia de Covid-19

A pandemia de COVID-19 foi um surto mundial causado pelo vírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave do Coronavírus (SARS-Cov-2). Os primeiros casos do novo coronavírus foram detectados na China, quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada, em 31 de dezembro de 2019, sobre uma pneumonia causada por um vírus ainda não identificado. Em 7 de janeiro de 2020, a China confirmou a identificação de uma nova cepa de coronavírus, denominada SARS-CoV-2 (OPAS, 2020; WHO, 2020)

Com a elevada disseminação do vírus, em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou que o surto do coronavírus constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância

Internacional (ESPII), a fim de buscar coordenação e cooperação imediata pra reduzir a propagação deste. Em 11 de março de 2020 a COVID-19 foi caracterizada como uma pandemia, indicando que diversos países ao redor do mundo apresentavam surtos da doença. Somente em maio de 2023 a OMS declarou o fim da ESPII, que não representa o fim da pandemia, mas que a doença está estabelecida e, no momento, não há uma emergência mundial (OPAS, 2020; WHO, 2020).

A COVID-19 teve um grande impacto na ordem mundial desde os primeiros casos relatados na China. Segundo dados da OMS, até junho de 2023, houveram 767.984.989 casos confirmados, além de 6.943.390 mortes em todo o mundo (WHO, 2023). No Brasil, o primeiro caso registrado de COVID-19 foi no município de São Paulo, em fevereiro 2020. Devido ao elevado poder de propagação do vírus, ainda em fevereiro foi decretado Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) (SOTERO-MARTINS et al., 2022). O número de casos confirmados no país foi de 37.639.324 e 703.399 óbitos até junho de 2023 (BRASIL, 2023).

As principais vias de transmissão da COVID-19 são gotículas respiratórias e o contato direto. As gotículas podem ainda permanecer em superfícies, fazendo com que o ambiente também seja uma fonte de transmissão. O crescimento exponencial da doença resultou em uma superlotação e sobrecarga dos sistemas de saúde, sendo necessário medidas imediatas para contenção do vírus enquanto avaliava-se o desenvolvimento de vacinas (ANTUNES et al., 2020). Com isso, a OMS estabeleceu medidas de combate ao novo coronavírus, no qual a higiene frequente das mãos e o isolamento social foram as principais medidas profiláticas (WHO, 2020).

Nesse sentido, o fornecimento de saneamento básico foi fundamental para proteção da saúde humana no enfrentamento do COVID-19, evitando a transmissão do patógeno (WHO, 2020). Além disso, segundo Sotero-Martins et al. (2022), as taxas de incidência e mortalidade de COVID-19 estão associadas as estruturas socioeconômicas e demográficas. Dessa forma, em países com maiores desigualdades sociais, a pandemia teve ainda mais impacto, sobretudo sobre as populações em territórios vulneráveis. César Simoni (2020) descreveu que se o SARS-CoV-2 tivesse um DNA, este apresentaria o gene da sociedade urbana. Essa concepção foi determinada pois, segundo este, diferente de outras doenças, a propagação do vírus é estabelecida por um fator socioespacial.

A dificuldade no combate a propagação do vírus fortaleceu a necessidade de reaver políticas públicas e medidas efetivas para garantir o acesso da população aos serviços de saneamento adequado. Além disso, evidenciou a necessidade de um planejamento do sistema

de saneamento considerando indicadores de saúde pública (SUGAHARA; FERREIRA; PRANCIC, 2021). Durante a pandemia, as prestadoras de serviços foram responsáveis de estabelecer medidas para garantir à população a manutenção do abastecimento de água, independente das condições econômicas e sociais. Para tanto, a administração pública estabeleceu medidas como isenção tarifária aos usuários de tarifa social e suspensão de cortes pela falta de pagamento (CAPODEFERRO; SMIDERLE, 2020).

Ainda assim, a pandemia de COVID-19 explicitou as desigualdades sociais e as difíceis condições de vida de parte significativa da população das metrópoles brasileiras. Foram apresentados inúmeros relatos na mídia e redes sociais sobre a manutenção do isolamento em favelas e assentamentos não urbanizados, bem como a falta de água regularmente (RODRIGUES, 2020). As políticas públicas e medidas criadas não foram suficientes para resolver, durante um período de calamidade da saúde pública, um problema que vem sendo recorrente há décadas e, até então, sendo até mesmo ignorado pelo Estado.

O acesso regular à água tratada é um dos principais desafios a serem enfrentados para a universalização de acesso aos serviços de saneamento. Ainda que nas últimas décadas tenha ocorrido um aumento de acesso a rede de abastecimento em territórios de favelas e assentamentos precários, não foi promovido o fornecimento diário de água, ou seja, ainda que haja rede, o abastecimento não é garantido (RODRIGUES, 2020). Esta situação foi mais evidenciada durante o período crítico da COVID-19, sendo uma problemática para a saúde pública, visto que a água era necessária para adoção da principal medida não farmacológica de combate à doença: lavar as mãos.

Diversos estudos evidenciaram a importância do acesso aos serviços de saneamento para evitar o recrudescimento da pandemia. Ferreira, Silva e Figueiredo Filho (2021) apresentaram que as capitais brasileiras com os maiores índices de acesso ao saneamento foram as que indicaram as menores taxas de incidência e mortalidade pela COVID-19. Goveia (2021) apresentou que na Região Norte do Brasil há grandes desigualdades no acesso aos serviços de saneamento, tendo os estados dessa região apresentado as maiores incidências de coronavírus no Brasil. Vasconcelos e Muylder (2021) estabeleceram uma forte relação entre os indicadores de saneamento e a incidência da doença, no qual a população de menor acesso à rede estava mais susceptível ao adoecimento e óbito causado pelo SARS-CoV-2. Aquino (2020) concluiu que o acesso da população urbana e rural aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário possuíam influência linear significativa na taxa de incidência de COVID-19 nos estados brasileiros. Já Sotero-Martins et al. (2020), além de avaliarem a relação existente entre as variáveis de saúde e saneamento, também apontaram a desigualdade do acesso aos

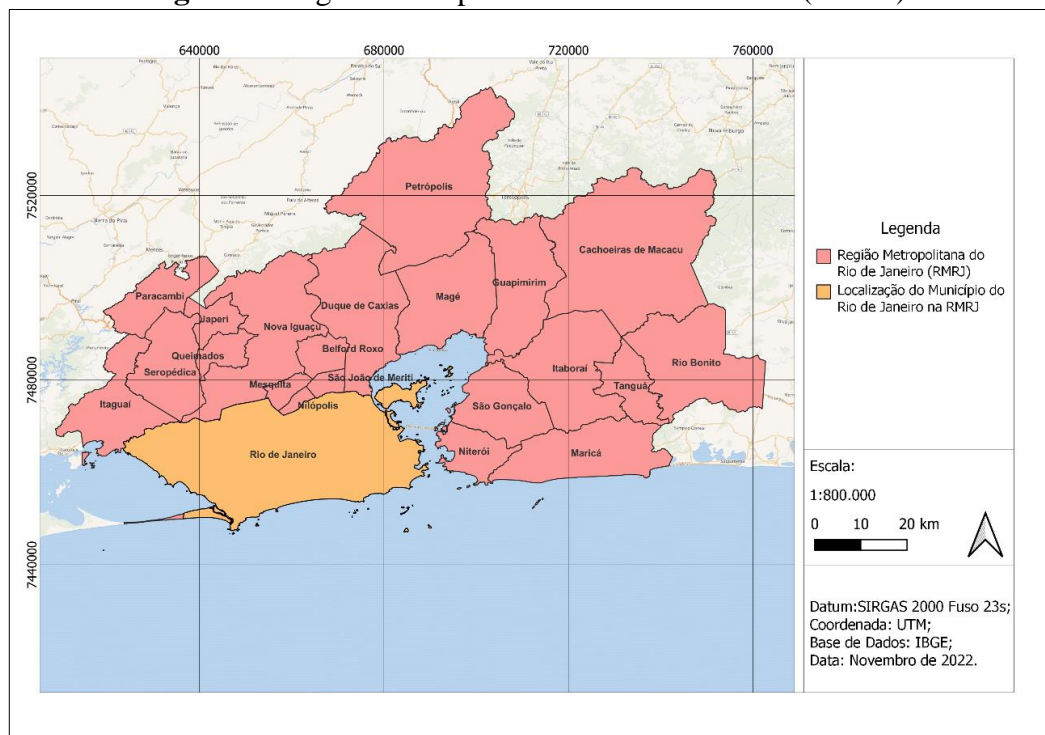
testes de COVID-19 e serviços de saúde pela população mais vulnerável, confirmando como as características socioeconômicas foram relevantes para o desenvolvimento da doença.

Considerando esses fatores, é evidenciado que a expansão de infraestrutura de saneamento é medida importante para profilaxia de doenças infecciosas, como foi observado durante a pandemia de COVID-19 e também por meio das DRSAI (FERREIRA; SILVA; FIGUEIREDO FILHO, 2021). Reforça, assim, que o direito humano à água e ao saneamento é fator básico e fundamental para a manutenção da dignidade humana, sendo necessário para o desenvolvimento da sociedade.

3.5 Município do Rio de Janeiro

O município do Rio de Janeiro (MRJ) é a capital do Estado e, juntamente com outros 21 municípios, compõe a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). A RMRJ é definida pela Lei Complementar nº 184 de 27 de dezembro de 2018, que dispõe sobre sua composição, organização e gestão. Os municípios componentes são: Rio de Janeiro, Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Queimados, Rio Bonito, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá (RIO DE JANEIRO, 2018). A localização do município do Rio de Janeiro na RMRJ pode ser observada na Figura 1.

Figura 1- Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).



Fonte: Elaborado pela autora (2022), base de dados do IBGE.

A população do município do Rio de Janeiro, de acordo com o censo do IBGE de 2010, era composta por 6.320.446 habitantes, com população para 2021 estimada em 6.775.561 habitantes (IBGE, 2021). O município é composto por 163 bairros e cerca de 842 aglomerados subnormais (favelas), com toda a população residente em área urbana (IPP, 2022).

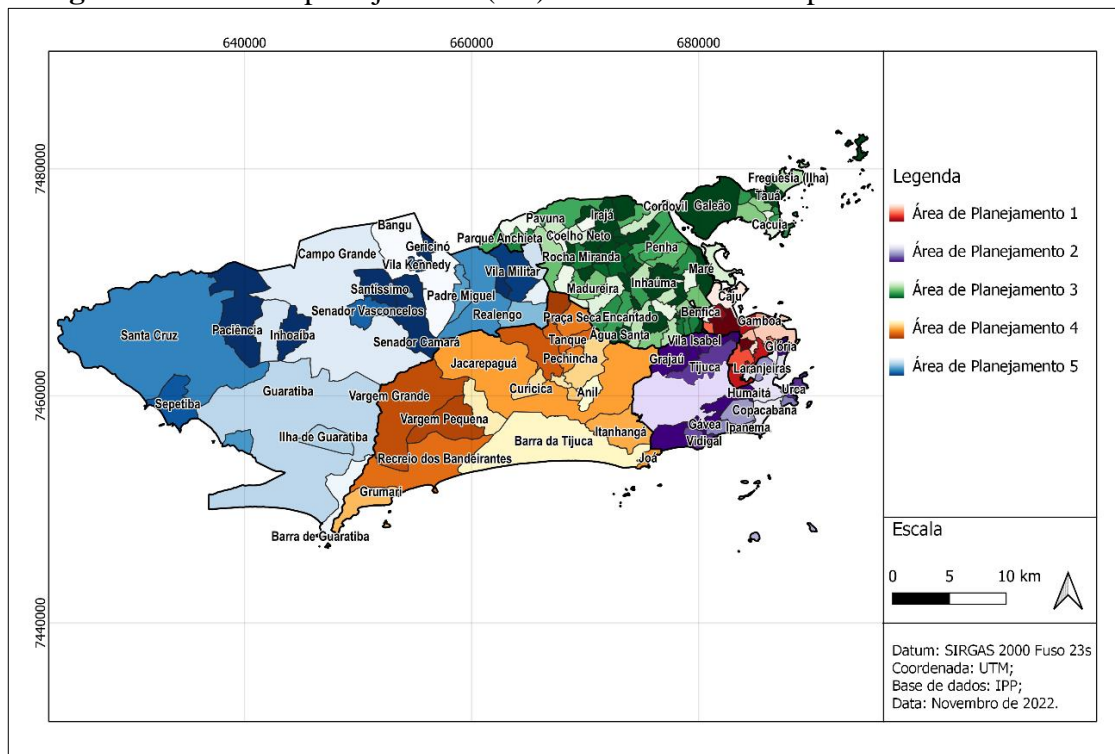
3.5.1 Divisão Geográfica do Município do Rio de Janeiro

De acordo com o art. 36 do Plano Diretor do Rio de Janeiro, a fim de garantir o planejamento e controle do desenvolvimento urbano, o município é dividido de acordo com diferentes unidades territoriais, cuja definição é fornecida nos incisos a seguir:

- I - Áreas de Planejamento (AP): estabelecidas por meio de critérios de compartimentação ambiental, características histórico-geográficas e de uso e ocupação do solo;
- II - As Regiões de Planejamento (RP): estabelecidas pelo agrupamento de Regiões Administrativas e pela subdivisão das Áreas de Planejamento e segundo critérios de homogeneidade específicas, visando apoiar a organização das informações e a integração da ação descentralizada dos órgãos municipais na implementação de políticas públicas setoriais;
- III - Regiões Administrativas (RA): são formadas por um ou mais bairros com fins administrativos;
- IV - Bairros: são porções do território demarcados oficialmente por limites culturalmente reconhecidos pela mesma denominação, sendo unidade territorial de referência na coleta de dados e informações produzidas pelos órgãos do Município e nas ações de planejamento urbano;
- V - Bacias hidrográficas e bacias aéreas, para efeito do planejamento e da gestão dos recursos hídricos, da paisagem, do saneamento e do controle e monitoramento ambiental (RIO DE JANEIRO, 2011).

Os blocos regionais de concessão de saneamento, que serão detalhados no capítulo 4, foram delimitados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) de acordo com a área de planejamento (AP) dos bairros. O município do Rio de Janeiro é subdividido em cinco áreas de planejamento, cuja delimitação pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 - Áreas de planejamento (AP) e bairros do Município do Rio de Janeiro.



Fonte: Elaborado pela autora (2022), base de dados do IPP.

3.5.2 Características Hidrológicas

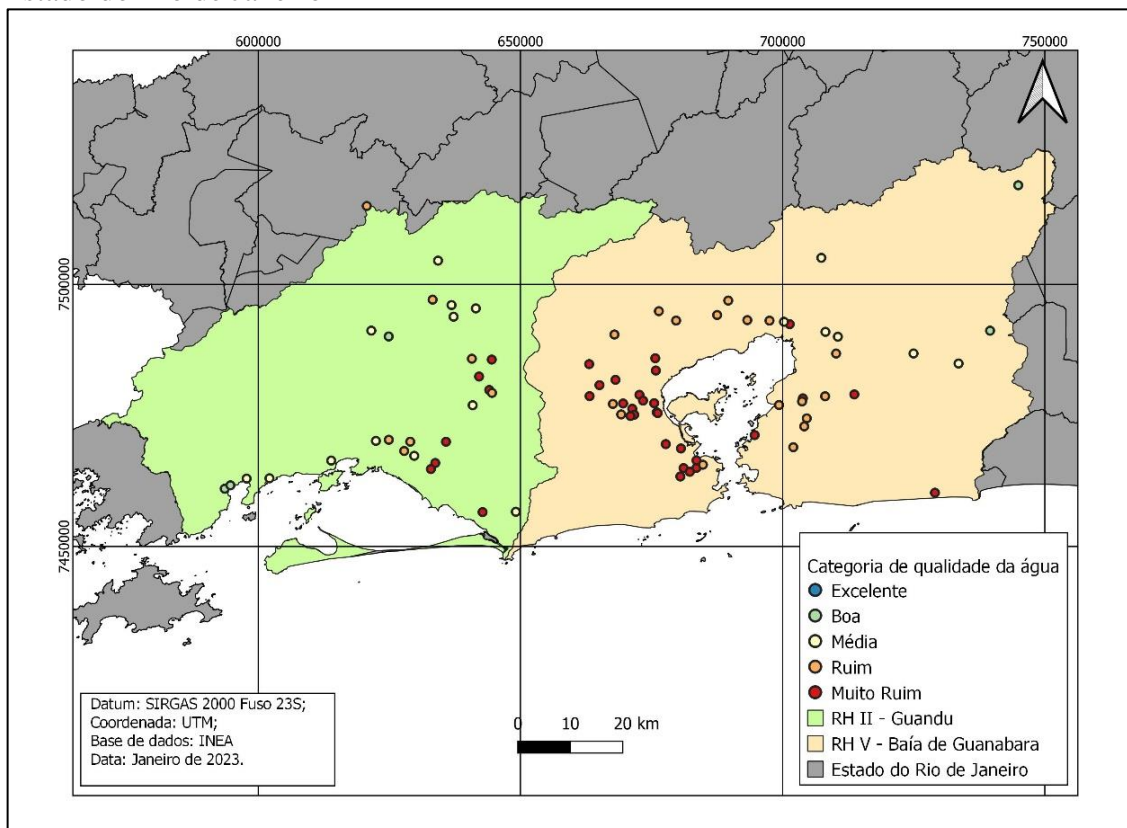
De acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, para fins de gestão de Recursos Hídricos, o estado do Rio de Janeiro está dividido em 09 (nove) Regiões Hidrográficas (RH): RH I - Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande; RH II - Região Hidrográfica Guandu; RH III - Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul; RH IV - Região Hidrográfica Piabanha; RH V - Região Hidrográfica Baía de Guanabara; RH VI - Região Hidrográfica Lagos São João; RH VII - Região Hidrográfica Rio Dois Rios; RH VIII - Região Hidrográfica Macaé e das Ostras; e RH IX - Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. Dentre estas, o município do Rio de Janeiro contempla duas: RH II - Guandu e RH V - Baía de Guanabara (RIO DE JANEIRO, 2013).

No Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) realiza o levantamento de informações para promover o conhecimento do regime hidrológico e da qualidade da água dos corpos hídricos por meio de redes de estações de monitoramento. Assim, é possível verificar a vazão, bem como características físicas, químicas e biológicas da água (RIO DE JANEIRO, 2014). O monitoramento da água é fator essencial para garantia da qualidade da mesma.

O boletim consolidado de qualidade das águas disponibilizado pelo INEA apresenta os resultados do monitoramento da água por meio da aplicação do Índice de Qualidade de Água (IQA). De acordo com o índice, a qualidade água pode ser classificada da seguinte forma:

excelente, boa, média, ruim ou muito ruim. Para a RH II - Guandu, segundo o último boletim publicado referente ao ano de 2022, entre as 28 (vinte e oito) estações de monitoramento que foram avaliadas, 03 (três) apresentaram qualidade boa, 11 (onze) qualidade média, 07 (sete) qualidade ruim e 07 (sete) qualidade muito ruim (RIO DE JANEIRO, 2022). Referente a RH V - Baía de Guanabara, das 53 estações de monitoramento que foram avaliadas, 2 (duas) apresentaram qualidade boa, 7 (sete) apresentaram qualidade média, 17 (dezesete) qualidade ruim e 27 (vinte e sete) qualidade muito ruim (RIO DE JANEIRO, 2022). Ressalta-se que, no total, 81 estações de monitoramento foram avaliadas considerando a RH-II e RH-V do Estado do Rio de Janeiro, no qual nenhuma estação apresentou qualidade de água excelente e somente 5 (cinco) estações apresentaram qualidade de água boa. Em contrapartida, a maior parte das estações avaliadas apresentaram qualidade ruim e muito ruim, correspondendo ao total de 24 e 34 estações, respectivamente. Na Figura 3 é possível observar as estações de monitoramento da RH II e RH V, bem como a classificação segundo o IQA.

Figura 3 - Classificação da qualidade da água para as RH II- Guandu e RH V- Baía de Guanabara, de acordo com o Índice de Qualidade da Água (IQA) médio de 2022, no Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Elaborado pela autora (2023), base de dados do INEA.

Cabe ressaltar que as águas classificadas com qualidade excelente, boa ou média são apropriadas para o tratamento convencional a fim de ser utilizada para abastecimento público. Entretanto, as águas de qualidade ruim ou muito ruim são inapropriadas para este fim quando utilizado somente o tratamento convencional, sendo necessário tratamentos avançados. Desta forma, observa-se que os principais corpos d'águas responsáveis pelo abastecimento do município possuem qualidade ruim ou muito ruim, fazendo com que o tratamento convencional utilizado seja ineficiente.

Nesse sentido, considerando a baixa qualidade dos corpos d'água utilizados para abastecimento e as políticas de saneamento básico implementadas, é relevante avaliar a qualidade dos serviços que estão sendo oferecidos para a população. Para tanto, é fundamental a utilização de indicadores de saúde, a fim de determinar a efetividade dos sistemas e das novas medidas adotadas, bem como nortear situações futuras.

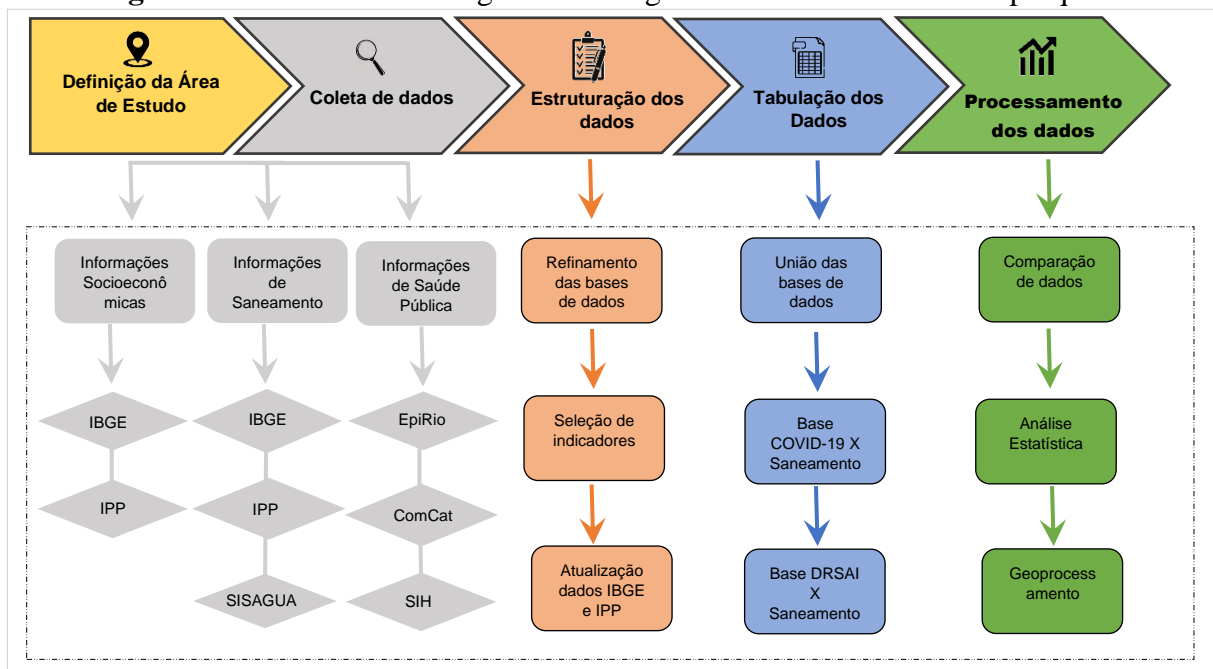
4 METODOLOGIA

4.1 Aspectos Gerais

O presente estudo, de caráter analítico e descritivo, foi realizado por meio da utilização de dados secundários de diferentes bases de dados, provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Pereira Passos (IPP), Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro (EpiRio), Comunidades Catalisadoras (ComCat) e do Sistema de Informações Hospitalares (SIH). Nestas bases, foram coletados dados socioeconômicos, sobre os serviços de saneamento básico e qualidade da água para abastecimento, bem como informações sobre os casos confirmados de COVID-19 e de internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) da população do município do Rio de Janeiro.

Para realização do estudo, foi necessária uma série de etapas metodológicas, desde a coleta, estruturação, tabulação e processamento de dados, conforme fluxograma exibido na Figura 4. O fluxograma apresenta um breve resumo da metodologia utilizada para desenvolvimento da pesquisa, que serão detalhados posteriormente.

Figura 4 - Resumo da estratégia metodológica de desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme apresentado na Figura 4, a pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: coleta, estruturação, tabulação e processamento dos dados. A área de estudo definida para

realização do trabalho foi o município do Rio de Janeiro, no qual foram consideradas informações referentes aos quatro blocos regionais de concessão dos serviços de saneamento de água e esgoto definidos na modelagem do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), utilizando como base o período de referência de 2018 à 2021. Para os dados referentes ao COVID-19, especificamente, foi utilizado como referência o período de janeiro de 2020 à janeiro 2021, permitindo um recorte do início da epidemia até o início da vacinação.

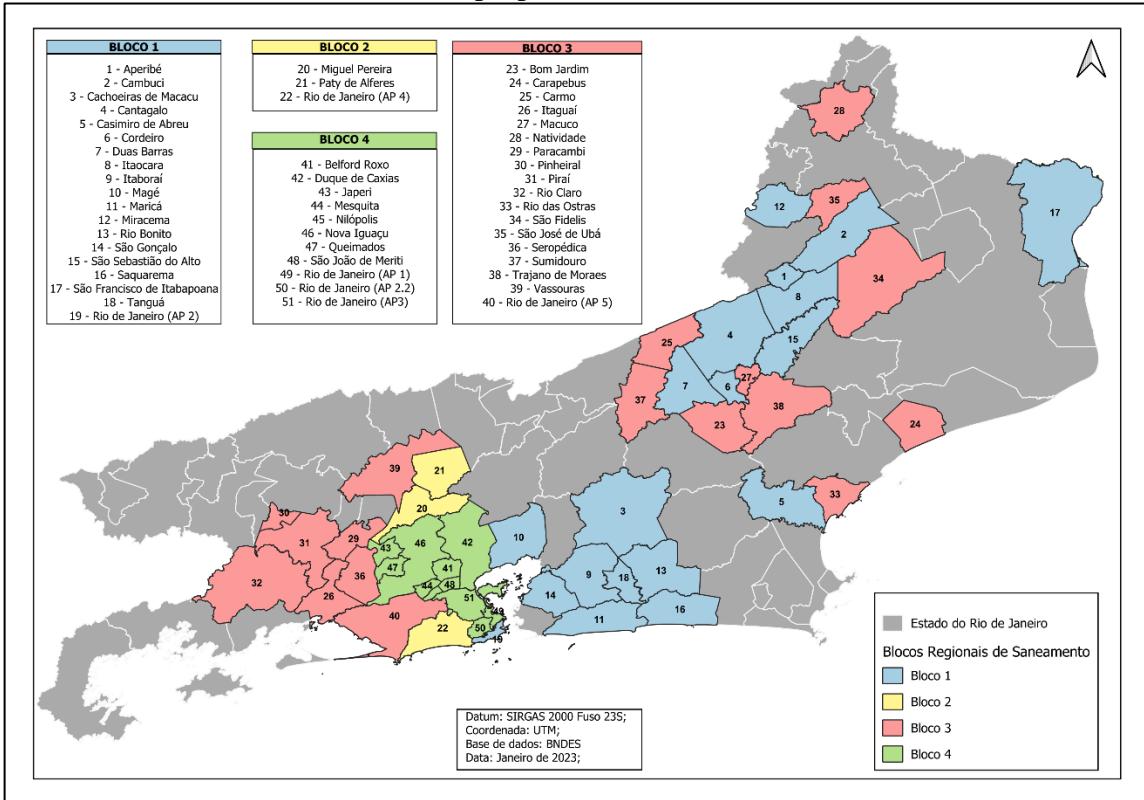
4.2 Área de Estudo

A fim de apresentar e relacionar a situação de saúde e de saneamento básico frente à regionalização do setor de saneamento, foi utilizado como objeto de estudo o município do Rio de Janeiro (MRJ), considerando os blocos regionais de concessão dos serviços de saneamento.

A partir da concessão regionalizada dos serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), mais de 40 (quarenta) municípios do estado do Rio de Janeiro foram subdivididos em quatro blocos, segundo a modelagem realizada pelo BNDES. Cada um dos blocos foi constituído por diferentes municípios, possuindo em comum somente parte do município do Rio de Janeiro, que foi subdividido entre os quatro blocos (BNDES, 2021).

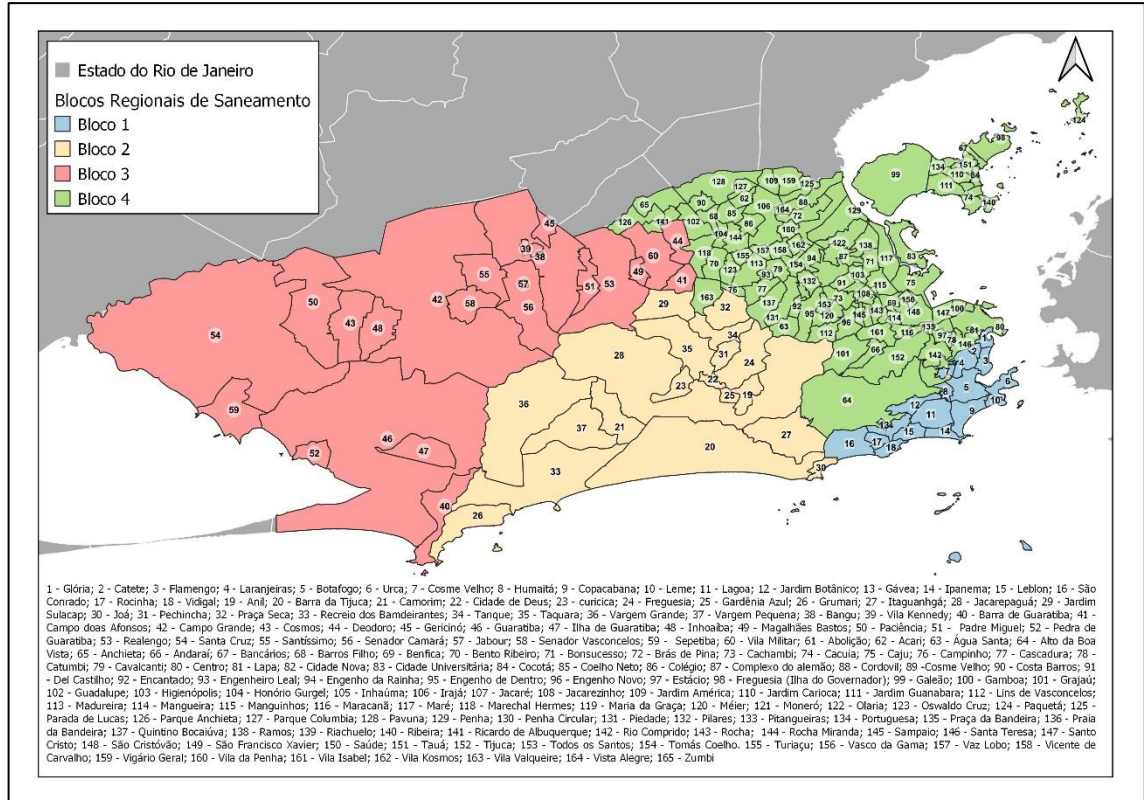
O bloco 1 foi constituído pelos bairros da AP 2.1 do Rio de Janeiro e mais 18 municípios, sendo estes: Aperibé, Cachoeiras de Macacu, Cambuci, Cantagalo, Casimiro de abreu, Cordeiro, Duas Barras, Itaboraí, Itaocara, Magé, Maricá, Miracema, Rio Bonito, Saquarema, São Francisco de Itabapoana, São Gonçalo, São Sebastião do Alto e Tanguá. O bloco 2 foi constituído pela AP 4 e os municípios de Miguel Pereira e Paty do Alferes. O bloco 3 foi composto pela AP 5 e os municípios de Bom Jardim, Carapebus, Carmo, Itaguaí, Macuco, Natividade, Paracambi, Pinheiral, Piraí, Rio Claro, Rio das Ostras, São Fidelis, São José de Ubá, Seropédica, Sumidouro, Trajano de Moraes e Vassouras. Por fim, o bloco 4 foi composto pelas AP 1, AP 2.2, AP 3 e os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados e São João de Meriti (BNDES, 2021). Nas Figuras 5 e 6 estão representados a regionalização por blocos para a concessão dos serviços de saneamento no estado e no município do Rio de Janeiro, respectivamente.

Figura 5 - Divisão dos blocos regionais de concessão de saneamento da CEDAE no Estado do Rio de Janeiro, conforme proposta do BNDES.



Fonte: Elaborado pela autora (2023), base de dados do BNDES.

Figura 6 - Divisão dos blocos regionais de concessão de saneamento da CEDAE no Município do Rio de Janeiro, conforme proposta do BNDES.



Fonte: Elaborado pela autora (2023), base de dados do BNDES.

De acordo com a divisão entre blocos estabelecida conforme o BNDES, alguns bairros são enquadrados de forma parcial entre diferentes blocos. Nesse caso, para fins da pesquisa, estes bairros foram considerados em somente um bloco, de acordo com a divisão espacial do município. O bairro de Realengo pertence parcialmente aos blocos 2 e 3, sendo considerado somente no bloco 3. Jardim Sulacap, também pertencente aos blocos 2 e 3, foi considerado no bloco 2. Praça Seca, que constitui parcialmente os blocos 2 e 4, foi considerado no bloco 2.

4.3 Coleta de Dados

A coleta de dados ocorreu por meio de diferentes bancos de dados, provenientes do IBGE, IPP, SISAGUA, EpiRio, ComCat e SIH.

4.3.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

O banco de dados do IBGE, referente ao último censo realizado no ano de 2010, foi utilizado a fim de obter informações a respeito do acesso da população a rede de abastecimento de água e coleta de esgoto, além de informações socioeconômicas para estabelecer o perfil da população. Ainda que os dados sejam de 2010 e de autodeclaração do sujeito entrevistado, a utilização dos mesmos é de grande relevância, visto que é a pesquisa estatística de maior detalhamento realizada no Brasil, apresentando informações dos domicílios e da população do país.

A coleta dos dados foi realizada no site oficial do IBGE, no qual, na opção “Estatísticas” são alocados diversos conteúdos referentes às pesquisas estruturais e censos do instituto. Estes dados apresentavam características dos domicílios e das pessoas que foram avaliadas na amostragem para representar a totalidade da população.

4.3.2 Instituto Pereira Passos – IPP

O Instituto Pereira Passos (IPP) é um órgão de pesquisa do MRJ responsável por coletar, gerir e disponibilizar dados sobre o município em diferentes categorias como território, meio ambiente, população, educação, saúde, segurança, entre outros (RIO DE JANEIRO, 2021).

Um dos instrumentos do IPP é o Sistema de Assentamento de Baixa Renda (SABREN), que disponibiliza dados e informações qualitativas e quantitativas sobre as favelas do município do Rio de Janeiro. O sistema reúne informações de diversas fontes, como censos do IBGE, registros administrativos da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Habitação (SMIH), Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU), Defesa Civil e do Sistema Municipal de Informações Urbanas (SIURB) (IPP, 2022).

No banco de dados do SABREN foram obtidos dados referentes às informações socioeconômicas e de saneamento da população dos aglomerados subnormais (ASN). A coleta de dados foi realizada na página oficial do SABREN, onde foram verificados os arquivos referentes à população, aos domicílios e aos responsáveis pelos domicílios. As informações são fornecidas individualizadas para todos os ASN do MRJ, mas também é possível observar informações por bairro considerando somente as favelas existentes no mesmo.

No IPP, por meio do Portal Data Rio, também foram obtidos dados do Índice de Desenvolvimento Social (IDS) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para os bairros do MRJ. O IDS, elaborado a partir do Censo Demográfico de 2010, é constituído por oito indicadores: domicílios com água adequada; domicílios com esgoto adequado; domicílios com coleta de lixo adequada; analfabetismo de 10 a 14 anos, rendimento médio mensal do responsável; porcentagem de domicílios com rendimento do responsável de até dois salários mínimos; e porcentagem de domicílios com rendimento do responsável de até dez salários mínimos. Já o IDH, que mensura as condições de vida da população, é formado a partir de três dimensões: educação, renda e saúde (IPP, 2020).

4.3.3 Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA

O SISAGUA é um instrumento do Programa VIGIAGUA, do Ministério da Saúde, com o objetivo de auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde relacionado à qualidade da água para consumo humano. A base de dados do SISAGUA fornece informações obtidas rotineiramente por parte dos responsáveis pelos serviços de abastecimento de água e também pela própria vigilância (BRASIL, 2018).

Os dados foram acessados livremente no Portal Brasileiro de Dados Abertos. Foi escolhido o conjunto de dados da vigilância referente aos parâmetros básicos, para o período de janeiro de 2018 à dezembro de 2021. Nesta base são apresentadas informações sobre o monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pelo setor de saúde, sendo utilizado os resultados das análises de água para os seguintes parâmetros: cloro residual livre, coliformes totais, *Escherichia coli*, fluoreto, pH e turbidez.

4.3.4 Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro – EpiRio

O Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro (EpiRio) é uma plataforma de acompanhamento epidemiológico do município, que reúne diferentes painéis de

monitoramento, bem como materiais técnicos com informações sobre saúde pública (RIO DE JANEIRO, 2021).

Durante a pandemia de COVID-19, iniciada no Brasil em 2020, foi disponibilizado pelo EpiRio o Painel Rio COVID-19, o qual centralizava os dados e fornecia informações diariamente sobre os casos confirmados da doença. Dessa forma, os dados referentes aos casos confirmados de COVID-19 foram acessados livremente no Painel Rio COVID-19, na data de 18 de novembro de 2022. Foi considerado para análise o período de janeiro de 2020 até 18 de janeiro de 2021, quando teve início a vacinação no MRJ.

4.3.5 Comunidades Catalisadoras – ComCat

Comunidades Catalisadoras (ComCat) é uma organização sem fins lucrativos que apoia o desenvolvimento de base comunitária, por meio da realização de treinamentos e comunicação estratégica, como fonte de notícias e pesquisa, e por meio da conexão entre a sociedade civil da favela com a mídia, acadêmicos e pesquisadores (COMCAT, 2018).

Devido a carência de dados e a consequente dificuldade de combater a pandemia de COVID-19 nos territórios de ASN, a ComCat realizou uma parceria com o *Environmental Systems Research Institute* (ESRI) para criação do Painel Unificador COVID-19 nas Favelas (COMCAT, 2020). Neste, foram divulgadas informações de casos e óbitos por COVID-19 em 228 favelas considerando os municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí e Mesquita. Os dados foram acessados e baixados do Painel Unificador COVID-19 nas Favelas, no qual foi considerado somente as áreas de ASN do MRJ, com o período de corte de janeiro de 2020 a janeiro de 2021, assim como realizado nos dados do EpiRio.

4.3.6 Sistema de Informações Hospitalares - SIH

O SIH é um instrumento que armazena dados referentes às internações hospitalares no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), o qual possui dados mensais fornecidos por todos os estabelecimentos de saúde públicos, conveniados e contratados que realizam internações (BRASIL, 2023). Por meio deste, é possível estabelecer o perfil de morbidade e mortalidade hospitalar, bem como avaliar a atenção à saúde da população.

Os dados foram obtidos por meio do DATASUS, que disponibiliza informações que podem servir para subsidiar análises da situação sanitária. As internações por DRSAI no MRJ foram coletadas de acordo com a classificação das mesmas, para o período de janeiro de 2018 à dezembro de 2021. A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) utiliza a classificação de DRSAI proposta por Cairncross e Feachem (1993), que estabelece cinco categorias: doenças

de transmissão feco-oral; doenças transmitidas pelo contato com a água; doenças relacionadas com a higiene; doenças transmitidas por inseto vetor; geo-helminhos e teníases. No entanto, para título da pesquisa, não foram consideradas as doenças transmitidas por inseto vetor, visto que por possuírem maior facilidade de deslocamento, acabam gerando um efeito *spillover* espacial, no qual a ocorrência da doença pode ser relacionar com unidades espaciais vizinhas (SCRIPTORE; AZZONI, 2018; SILVA et al., 2022). Desta forma, valorizando o caráter espacial da pesquisa, esta categoria de DRSAI não foi considerada.

4.4 Estruturação de Dados

Após a realização da coleta de dados foi realizada a estruturação da base de dados de trabalho, a fim de refinar e organizar as informações de acordo com o objetivo da pesquisa. Nesta etapa, o refino foi realizado selecionando-se em cada base de dados somente os indicadores de interesse, que seriam utilizados ao longo da pesquisa.

4.4.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Na base de informações do IBGE, coletadas conforme descrito anteriormente, foram selecionados os indicadores que seriam utilizados ao longo da pesquisa, conforme indicado abaixo:

- Domicílios particulares permanentes;
- População residente em domicílios particulares permanentes;
- População residente, por cor ou raça;
- População residente, por grupos de idade;
- Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água;
- Domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário;
- Domicílios particulares permanentes por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita;
- Valor do rendimento nominal mediano mensal dos domicílios particulares permanentes.

Considerando que os dados do IBGE eram referentes ao ano de 2010, quando realizado o último censo e, portanto, estavam desatualizados, foi necessário a aplicação de uma correção dos mesmos para se obter uma estimativa destes para o período de 2018 a 2021. A população dos bairros e dos ASN foi obtida considerando a taxa de crescimento da população, calculada de acordo com estimativa da população total para os anos em questão disponibilizada pelo IBGE. Desta forma, foi considerado que todos os bairros apresentaram uma taxa de crescimento homogênea e, de acordo com o número de domicílios por número de habitantes, foi também

calculado o número de domicílios para cada bairro e ASN. A taxa de crescimento foi calculada por meio da equação 1:

$$TC = \left(\frac{N^{\circ} \text{ pop. no ano estudado} - N^{\circ} \text{ pop. 2010}}{N^{\circ} \text{ pop. 2010}} \right) \times 100 \quad (\text{Eq1})$$

onde,

TC: taxa de crescimento.

Os dados referentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário foram corrigidos por meio de informações provenientes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). A PNAD fornece informações anualmente referente a características gerais da população, educação, trabalho, rendimento e habitação, sendo a última amostra referente ao ano de 2015. Por meio do crescimento dos indicadores em questão para o Rio de Janeiro entre 2005 e 2015, foi calculada a taxa de crescimento no período de 10 anos. A partir disso, foi possível calcular o crescimento médio anual de cada indicador de saneamento no Rio de Janeiro. Com a taxa de crescimento médio anual determinada, foi então estimado o acesso da população à rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário para os anos de 2018 a 2021. Já o valor de rendimento mensal da população foi estimado considerando o aumento do salário mínimo do ano 2010 para o período do estudo.

4.4.2 Instituto Pereira Passos – IPP

No IPP, por meio do SABREN, onde foram coletadas informações referentes aos ASN, foram selecionados os seguintes indicadores:

- Domicílios particulares permanentes;
- População residente em domicílios particulares permanentes;
- População residente, por grupos de idade;
- Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água;
- Domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário;
- Domicílios particulares permanentes por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita;
- Valor do rendimento nominal mediano mensal dos domicílios particulares permanentes;

Os dados apresentados pelo SABREN foram fornecidos considerando as informações dos setores censitários do IBGE do censo de 2010. Desta forma, para todos os indicadores, foi aplicado o mesmo fator de correção descrito no item referente ao banco de dados do IBGE.

4.4.3 Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA

A base de dados do SISAGUA, por meio dos dados de vigilância, apresenta os dados de monitoramento de rotina da qualidade da água para consumo humano. Na base de dados, foram selecionados os seguintes indicadores:

- Procedência da Coleta: referente ao local em que foi realizada a coleta da amostra, podendo ser do ponto de captação, estação de tratamento de água, sistema de distribuição, Intra-domiciliar/Intrapredial, solução alternativa;
- Parâmetro: indicador de qualidade da água referente às análises realizadas (cloro residual livre, coliformes totais, *Escherichia coli*, fluoreto, pH e turbidez);
- Resultado: valor obtido na análise de qualidade da água para um parâmetro específico.

A diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância da qualidade da água para consumo humano determina que o número mínimo mensal de amostras a serem analisadas seja estabelecido de acordo com a faixa populacional do município. Além disso, sugere que a definição dos pontos amostrais seja realizada por meio da composição entre pontos críticos e não críticos, havendo priorização de pontos considerando fatores como áreas mais densamente povoadas, áreas de grande circulação (centros comerciais e rodoviárias), entre outras. Dessa forma, o MRJ realiza amostragem em todos os bairros do município de acordo com a faixa populacional e os pontos prioritários estabelecidos por este (BRASIL, 2016; RIO DE JANEIRO, 2013).

Nesse sentido, de acordo com a amostragem realizada, foi calculado o percentual de positividade de cada parâmetro a fim de quantificar, para cada bairro, a proporção de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.

4.4.4 Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro – EpiRio

No Painel Rio COVID-19, disponibilizado pelo EpiRio, foram utilizadas as informações referentes aos dados individuais com perfil sociodemográfico. Para fins da pesquisa foi necessário obter informações referentes ao número de casos de COVID-19 por bairro, bem como o desenvolvimento da doença (recuperação ou óbito). Neste caso, as informações selecionadas na base de dados para utilização são descritas abaixo:

- Classificação final: informação se a doença foi confirmada ou não;
- Evolução da doença: se o paciente veio a óbito ou foi recuperado;
- Faixa etária do paciente;

- Raça/Cor do paciente.

4.4.5 Comunidades Catalisadoras – ComCat

No Painel Unificador COVID-19 nas favelas, ao realizar o recorte para considerar somente os ASN pertencentes ao MRJ entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021, mesmo período de recorte dos dados do Painel Rio-COVID-19, foi obtido um conjunto amostral de 75 ASN. Na base de dados, foram selecionados os seguintes indicadores:

- Nome da favela;
- Número de favelas individuais contempladas;
- Casos cumulativos de COVID-19;
- Óbitos cumulativos por COVID-19.

4.4.6 Sistema de Informações Hospitalares – SIH

As informações fornecidas pelo SIH são provenientes das fichas de Autorização de Internação Hospitalar (AIH). As unidades hospitalares do SUS, sejam públicas ou particulares conveniados, enviam informações das internações por meio do AIH para os gestores municipais ou estaduais e, portanto, após processamento e disponibilização pelo DATASUS, é possível obter uma série de informações a respeito das internações, como local de moradia, idade, sexo, diagnóstico, entre outras (BRASIL, 2015). Desta forma, a fim de contribuir com o objetivo da pesquisa, foram selecionados os seguintes indicadores:

- CID-10: Classificação da Doença de acordo com CID-10;
- Código do diagnóstico principal (CID10);
- Óbito do paciente;
- Raça/Cor do paciente;
- Grupo da doença;
- Subgrupo da doença;
- Pertencente a Aglomerado Subnormal.

4.5 Tabulação da base de dados

Após a aquisição dos dados foi necessário a tabulação destes para a formação de dois bancos: uma base de dados unindo informações de COVID-19, saneamento e dados socioeconômicos para o ano de 2020; e outra base unindo informações de DRSAI, saneamento e socioeconômicos entre 2018 e 2021.

Durante a estruturação, no entanto, alguns bairros do município apresentaram peculiaridades que dificultavam a junção de dados, visto que o último censo realizado no Brasil foi em 2010 e ocorreu zoneamento de novos bairros após esse período. Três bairros existentes nas bases não apresentaram correspondentes no IBGE: Jabour, Lapa e Vila Kennedy. Portanto, após verificação geográfica, foi feito o enquadramento de todos os bairros segundo as informações existentes no censo de 2010. Os dados de Jabour foram agrupados ao bairro de Senador Camará, visto que somente em 2019 ocorreu emancipação do mesmo para se tornar um bairro (RIO DE JANEIRO, 2019). As informações de Vila Kennedy, que até 2017 era um sub bairro de Bangu, foram agrupadas a este como um único bairro (RIO DE JANEIRO, 2017). Os dados da Lapa foram agrupados ao bairro Centro, visto que somente em 2012 ocorreu o desmembramento de ambos (RIO DE JANEIRO, 2012).

Assim, após a verificação dos bairros foi possível finalizar a junção das planilhas. Foi então formada uma base de dados para COVID-19 e uma para DRSAI, que permitiu processamento e análise destes.

4.6 Processamento de Dados

A partir da estruturação e tabulação dos dados, foram calculadas as taxas de incidência, de letalidade e de mortalidade da população para o COVID-19 e para as DRSAI, conforme exposto pelas Equações 2, 3 e 4. Estas taxas foram calculadas considerando o número de casos total dos bairros e também o número de casos em ASN, com o objetivo de apresentar as peculiaridades a serem observadas em territórios mais vulnerabilizados.

$$Ti = \frac{N^{\circ} \text{ de casos da doença}}{\text{População total de risco}} \times 10.000 \text{ hab.} \quad (\text{Eq2})$$

$$Tl = \frac{N^{\circ} \text{ de óbitos pela doença}}{N^{\circ} \text{ de casos da doença}} \times 100 \quad (\text{Eq3})$$

$$Tm = \frac{N^{\circ} \text{ de óbitos pela doença}}{\text{População total de risco}} \times 10.000 \text{ hab.} \quad (\text{Eq4})$$

onde,

Ti: Taxa de incidência;

Tl: Taxa de letalidade;

Tm: Taxa de mortalidade.

Referente aos casos confirmados de COVID-19 por bairros, foi calculada também a incidência por raça/cor e por faixa etária, a fim de apresentar o caráter sindêmico da COVID-

19. Além disso, foi avaliada também a taxa de recuperação da população, por meio da Equação 5:

$$Tr = \frac{N^{\circ} \text{ de recuperados de COVID-19}}{N^{\circ} \text{ de casos de COVID-19}} \times 100 \quad (\text{Eq5})$$

onde,

Tr: Taxa de recuperação.

Para os casos de DRSAI, além da incidência total da doença, foi calculada também a incidência por grupo e subgrupo, a fim de identificar as que mais acometeram a população dos bairros e dos ASN.

4.6.1 Índice de Carência em Saneamento Básico (ICSB)

Foi necessário estabelecer métodos para avaliação dos indicadores de saneamento. Para tanto, foi utilizado o Índice de Carência de Saneamento Básico (ICSB), metodologia criada em 2004 pelo Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves (IPES). O ICSB tem como objetivo avaliar o acesso aos serviços de saneamento por meio de indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, segundo os dados fornecidos pelo IBGE (ESPÍRITO SANTO, 2004). Para indicação de carência foram calculadas, a priori, dois índices: Índice de Carência de Água (ICAGUA) e Índice de Carência em Esgoto (ICESGOTO).

A fim de calcular cada um dos índices, foi necessário estabelecer a porcentagem de carência em saneamento. Para tanto, para cada um dos indicadores avaliados, foram considerados os domicílios que não possuíam acesso ao mesmo, conforme expresso na Equação 6.

$$PC = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios sem acesso ao indicador}}{N^{\circ} \text{ de domicílios total}} \times 100 \quad (\text{Eq6})$$

onde,

PC: Porcentagem de carência.

Posteriormente, o ICAGUA e ICESGOTO foram calculados por meio da seguinte Equação:

$$IC = \frac{\text{Valor observado} - \text{Maior Valor}}{\text{Menor Valor} - \text{Maior Valor}} \quad (\text{Eq7})$$

onde,

IC: Índice de carência em saneamento básico, referente a cada um dos indicadores de água e esgoto;

Valor observado: Percentual de carência em determinado atributo;

Maior valor: Corresponde ao pior valor, quando há o maior percentual de carência;

Menor valor: Corresponde ao melhor valor, quando há o menor percentual de carência.

Após a definição dos índices parciais de saneamento, foi calculado o índice de carência em saneamento básico final, por meio da soma das médias ponderadas em cada índice parcial, conforme Equação 8:

$$ICSB = \sum \frac{(ICSB_{parcial} \times \text{Peso da Categoria})}{\text{Peso das Categorias}} \quad (\text{Eq8})$$

onde,

ICSB: Índice de carência de saneamento básico;

ICSB_{parcial}: Referente aos indicadores do ICAGUA e ICESGOTO;

Peso da Categoria: Para os dois indicadores de saneamento foram atribuídos o peso 1.

A partir do cálculo do ICAGUA, ICESGOTO e ICSB foi possível observar os territórios que possuem maiores vulnerabilidades em saneamento. O índice de carência foi categorizado em 3 níveis, variando de 0 a 1, no qual 0 representa o maior grau de carência e 1 o menor grau de carência. Assim, a classificação dos bairros, no que se refere aos serviços de saneamento considerando o índice foram determinados em três intervalos (ESPÍRITO SANTO, 2004):

- Baixo índice de carência: IC variando de 0,8 até 1;
- Alto índice de carência: IC variando de 0,5 até 0,8;
- Extremo índice de carência: IC variando de 0 até 0,5.

4.6.2 Associação e correlação de indicadores

A fim de avaliar a situação de saúde e saneamento nos blocos regionais de concessão, bem como a existência de correlação entre estes, foi realizada uma análise dos indicadores de acesso aos serviços de saneamento, qualidade da água, além do perfil epidemiológico de Covid-19 e DRSAI por meio do *software Microsoft Excel*® 2021.

Após o cálculo e análise destes indicadores de forma individualizada, foi utilizado o *software jamovi*® 2.3.21 para análise estatística e cálculo do Coeficiente de Correlação de Spearman, a fim de identificar a existência de associação entre as variáveis de interesse. Para apresentação das informações de forma espacializadas, foram elaborados mapas temáticos, indicando o índice de carência dos serviços de saneamento, bem como incidência e letalidade de Covid-19 e DRSAI. Os mapas temáticos foram elaborados utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG), por meio do *software QGIS* 3.30.1.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indicadores de saneamento, bem como o perfil epidemiológico de COVID-19 e de DRSAI, considerando os bairros e Aglomerados Subnormais (ASN) do município, foram apresentados a fim de avaliar como o acesso aos serviços de saneamento impactaram na ocorrência de doenças infecciosas, indicando as vulnerabilidades existentes frente a privatização dos serviços de saneamento por meio da concessão dos serviços da CEDAE.

5.1 Indicadores de Saneamento

A Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu, por meio dos objetivos de desenvolvimento sustentável, que o acesso a água potável e ao saneamento básico é um direito universal (ONU, 2015). Assim, a fim de verificar o acesso a esses direitos no município do Rio de Janeiro, foi avaliado o índice de atendimento da população ao abastecimento de água e a coleta de esgoto, bem como informações sobre a qualidade da água para consumo distribuída no município.

O índice médio de acesso ao saneamento básico (água e esgoto) nos bairros do MRJ foi de 95,18% no período de 2018 a 2021, no qual o acesso a rede de abastecimento de água foi de 98,29% e de esgotamento sanitário foi de 92,08%. No entanto, ao avaliar somente informações dos aglomerados subnormais, esses valores foram reduzidos para 84,46% referente ao acesso ao saneamento básico, no qual 93,11% da população possuía acesso ao abastecimento de água e 75,80% ao esgotamento sanitário. Portanto, os índices em áreas de ASN é 1,13 vezes menor para o acesso ao saneamento básico, 1,06 vezes menor para o acesso a rede de abastecimento de água e 1,21 vezes menor para o acesso a rede de esgoto sanitário.

É válido ressaltar que os índices de acesso representam somente a existência da rede de água ou esgoto, mas não a efetividade do atendimento. De acordo com nota técnica divulgada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), por exemplo, uma parcela considerável dos domicílios que possuíam rede de água, em 2019, não era abastecida diariamente, admitindo a ocorrência de intermitência nos serviços de abastecimento de água. Considerando todos os domicílios com rede de abastecimento de água no Brasil, 10% não recebiam água diariamente e, dessa forma, não tinham acesso a água com frequência (RODRIGUES, 2020). Com isso, mesmo que a população tenha acesso a rede, ainda há um racionamento de água e a destinação inadequada de efluentes sanitários, principalmente em áreas de ASN.

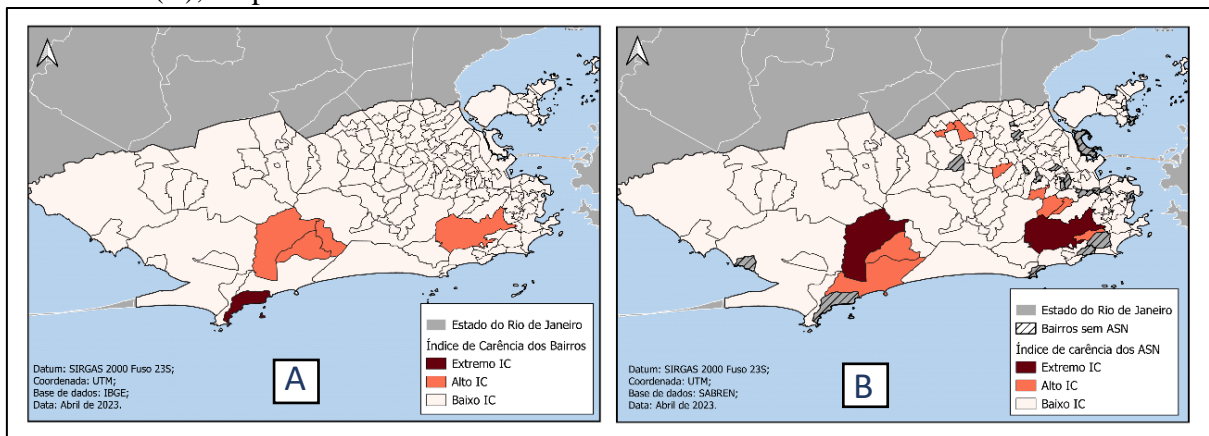
As favelas apresentaram maior vulnerabilidade no que se refere ao acesso a rede de saneamento e, ainda assim, acredita-se que a realidade dessas populações seja ainda mais precária. Como mencionado anteriormente, o índice de acesso se refere a existência da rede,

mas não considera fatores como a falta de água devido à ausência de fornecimento pela concessionária, reclamação recorrente dos moradores, que muitas vezes possuem abastecimento somente por cerca de 2 ou 3 dias na semana. Dados oficiais geralmente se atentam somente a informação básica de existência da rede, mas falham ao avaliar o acesso a frequência do serviço e a qualidade do mesmo (COMCAT, 2022; RODRIGUES, 2020). Além disso, ainda que a rede existente nos domicílios seja regular, ainda é possível que a ligação possa ser irregular ou inexistente, devido à dificuldade de pagamento pelo serviço ou até mesmo de pagar pela ligação do ramal (RODRIGUES, 2020).

5.1.1 Índice de acesso ao abastecimento de água

O abastecimento de água foi o setor que apresentou os menores índices de carência (IC), tanto para os bairros quanto para áreas de ASN. Na Figura 7 pode ser observada a distribuição espacial do índice de carência da rede de abastecimento de água considerando, de forma separada, o total de domicílios nos bairros e também os domicílios em áreas de ASN existentes nos bairros. Cerca de 3% das residências dos bairros obteve classificação na faixa de extremo ou alto índice de carência, enquanto nos domicílios de ASN esse valor foi de 11%.

Figura 7 - Índice de carência do acesso a rede de abastecimento de água, no município do Rio de Janeiro, considerando todos os domicílios nos bairros (A) e os domicílios em ASN existentes nos bairros (B), no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na Figura 7A observa-se que o bairro de Grumari, localizado no bloco 2 de concessão, foi o único do município que teve classificação de extremo índice de carência para abastecimento de água, visto que indicou atendimento para somente 11,85% dos domicílios. Ressalta-se ainda que existem outras formas de acesso a água, como poços artesianos, cisternas com armazenamento de água de chuva, entre outras. No entanto, o modelo de distribuição de água realizado pela concessionária é o que exprime maior caracterização dos dados de

abastecimento e qualidade da água sendo, portanto, o indicador utilizado. Além deste bairro, o Alto da Boa Vista, do bloco 4, e Camorim, Vargem Grande e Vargem Pequena, do bloco 2, apresentaram classificação de alto índice de carência.

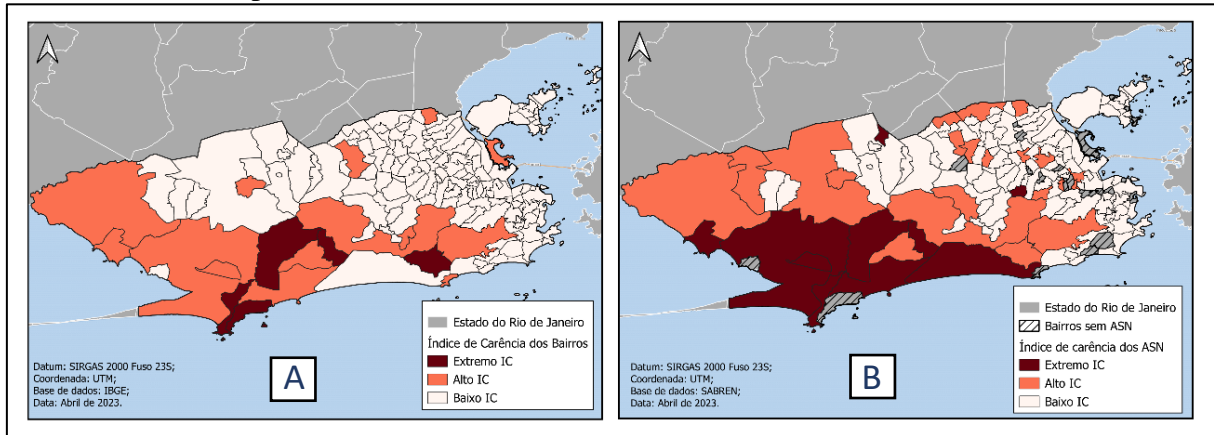
Quando comparado com as informações dos domicílios em ASN existentes nos bairros, na Figura 7B, nota-se que houve um aumento no número de bairros enquadrados nas piores classificações, no qual onze destes apresentaram extremo ou alto índice de carência. As favelas pertencentes aos bairros de Alto da Boa Vista e Vargem Grande, que indicaram extremo IC, tiveram índice de atendimento a rede de água de somente 40,62% e 42,15%, respectivamente. Além destes, mais nove bairros tiveram alto índice de carência de abastecimento de água: Andaraí, Cascadura, Grajaú, Guadalupe, Jardim Botânico, Lins de Vasconcelos, Recreio dos Bandeirantes, Ricardo de Albuquerque e Vargem Pequena, sendo a maioria pertencente ao bloco 4.

Por meio de observações nos mapas temáticos indicativos do IC, foi possível notar que os domicílios em áreas de ASN possuem índices de carência de abastecimento de água maiores que os domicílios dos bairros. De acordo com Rodrigues (2020), em regiões metropolitanas do Sudeste, vigora um racionamento de água em áreas de aglomerados subnormais. Para solicitar uma ligação domiciliar de água e/ou esgoto geralmente são exigidos documentos que comprovem a regularidade do imóvel, o que pode ser um empecilho para parte considerável dos domicílios de favelas, que são assentamentos irregulares (RODRIGUES, 2020). Além disso, segundo relatório da Comunidades Catalisadoras (COMCAT, 2022), apesar da maior parte dos domicílios apresentarem acesso a rede de água nas favelas do Rio de Janeiro, há uma alta variabilidade do abastecimento e também da qualidade da água. Assim, caracteriza uma intermitência na oferta dos serviços, que pode provocar problemas de saúde pública, devido a insegurança hídrica.

5.1.2 Índice de acesso ao esgotamento sanitário

O acesso a rede de esgotamento sanitário foi o setor de saneamento que indicou o maior índice de carência. Cerca de 11% dos bairros e 34% das áreas de ASN existentes nestes apresentaram classificação de extremo ou alto IC. Na Figura 8 pode-se observar o IC dos bairros e das áreas de ASN existentes nos bairros do município.

Figura 8 - Índice de carência do acesso a rede de esgotamento sanitário, no município do Rio de Janeiro, considerando todos os domicílios nos bairros (A) e os domicílios em ASN existentes nos bairros (B), no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A priori, observou-se como o acesso a rede de esgotamento sanitário estava precário no município, principalmente na zona oeste, correspondente aos blocos 2 e 3. Além disso, as áreas de ASN possuíam elevada deficiência de atendimento, com uma concentração de bairros classificados com extremo índice de carência.

Na Figura 8A nota-se que os bairros de Barra de Guaratiba, Camorim, Grumari, Itanhangá e Vargem Grande foram classificados com extremo índice de carência. Em Grumari, somente 1,33% da população possuía acesso a rede de esgotamento sanitário, sendo o menor índice observado no município, seguido por Vargem grande (30,41%), Barra de Guaratiba (33,58%), Camorim (37,51%) e Itanhangá (44,59%).

Quando observado a situação das áreas de ASN existentes nos bairros, na Figura 8B, nove apresentaram classificação de extremo IC: Água Santa, Barra da Tijuca, Barra de Guaratiba, Camorim, Gericinó, Guaratiba, Recreio dos Bandeirantes, Sepetiba e Vargem Grande. Além destes, vinte e um bairros apresentaram também alto índice de carência, conforme observado no mapa. Os menores índices de acesso foram observados nos ASN localizados nos bairros de Barra de Guaratiba (4,83%), Barra da Tijuca (10,58%) e Gericinó (14,23%).

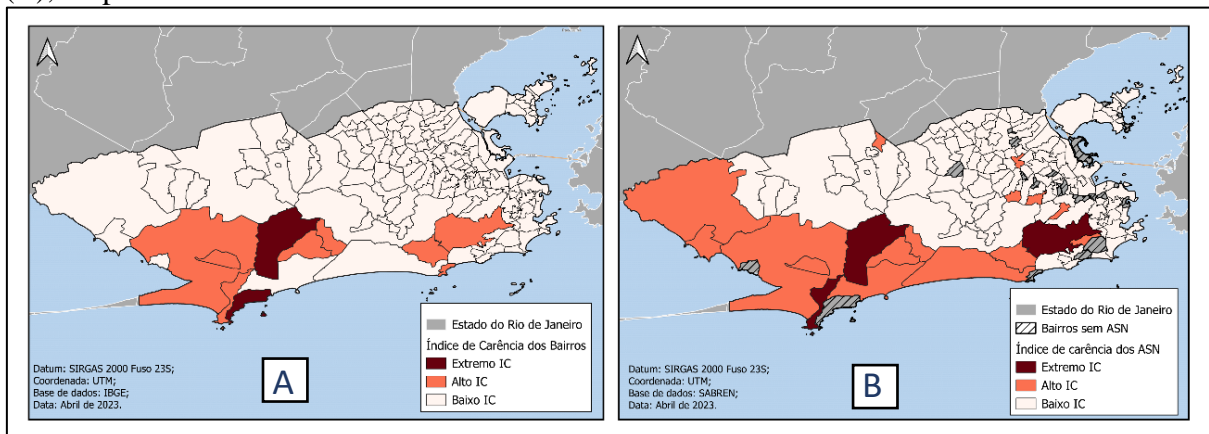
Conforme observado, o acesso ao esgotamento sanitário esteve muito mais precário do que o acesso a rede de abastecimento de água, panorama também existente em todo território nacional. De acordo com Garcia e Ferreira (2017), no que se refere ao nível de acesso ao saneamento no Brasil, embora a rede de abastecimento de água não esteja universalizada, é considerada abrangente, diferente do que ocorre com a rede de esgoto, no qual o serviço ainda é bastante deficiente.

O déficit de acesso à coleta e tratamento de esgoto, além de inúmeras questões ambientais, se mostra também um problema para saúde pública. É notório como a ausência de acesso aos serviços de saneamento e as inadequações dos serviços resultam em agravos que comprometem a qualidade de vida da população, com impactos diretos e imediatos nos indicadores de saúde. As doenças infecto-parasitárias, por exemplo, seguem sendo relevantes no quadro de morbimortalidade da população, ainda que sejam, em sua maioria, evitáveis ou até mesmo erradicáveis (MOURA; LANDAU; FERREIRA, 2016).

5.1.3 Índice de acesso ao saneamento básico

No que se refere ao saneamento básico (água e esgoto), cerca de 6% dos bairros apresentaram classificação de extremo ou elevado IC, enquanto nas favelas existentes nestes observou-se um valor quase cinco vezes superior, de 28%, indicando a maior vulnerabilidade desta população. Na Figura 9 pode ser observado a classificação do IC do acesso ao saneamento básico dos domicílios dos bairros e dos domicílios em áreas de ASN existentes nos bairros.

Figura 9 - Índice de carência do acesso ao saneamento básico, no município do Rio de Janeiro, considerando todos os domicílios dos bairros (A) e os domicílios em ASN existentes nos bairros (B), no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nota-se na figura 9A que os bairros de Grumari e Vargem Grande, ambos do bloco 2, apresentaram classificação de extremo índice de carência de saneamento, enquanto Alto da Boa Vista, Barra de Guaratiba, Camorim, Guaratiba, Itanhangá, Joá e Vargem Pequena apresentaram alto IC. Destaca-se que Grumari foi o bairro do município que obteve o menor índice de acesso a rede de saneamento, referente a somente 6,59%, seguido de Vargem Grande com 44,31% e Camorim com 53,87%.

No que se refere aos domicílios em áreas de ASN (Figura 9B), três bairros tiveram classificação de extremo IC: Alto da Boa Vista, Barra de Guaratiba e Vargem Grande, enquanto quatorze bairros tiveram ASN enquadrados com alto IC, quase o dobro do observado na figura 9A. Os menores índices de acesso ao saneamento foram em ASN localizados nos bairros de Vargem Grande (33,70%), Barra de Guaratiba (52,41%) e Barra da Tijuca (55,29%). Destaca-se ainda que tais valores se referem ao conjunto de favelas existentes nos bairros. Entretanto, ao avaliar estas individualmente observam-se valores ainda mais estarrecedores, no qual há uma série de ASN com índice de saneamento variando entre 2% e 100%, sem considerar os que não apresentaram nenhuma informação sobre a existência de redes de abastecimento de água ou coleta de esgoto (SABREN, 2010).

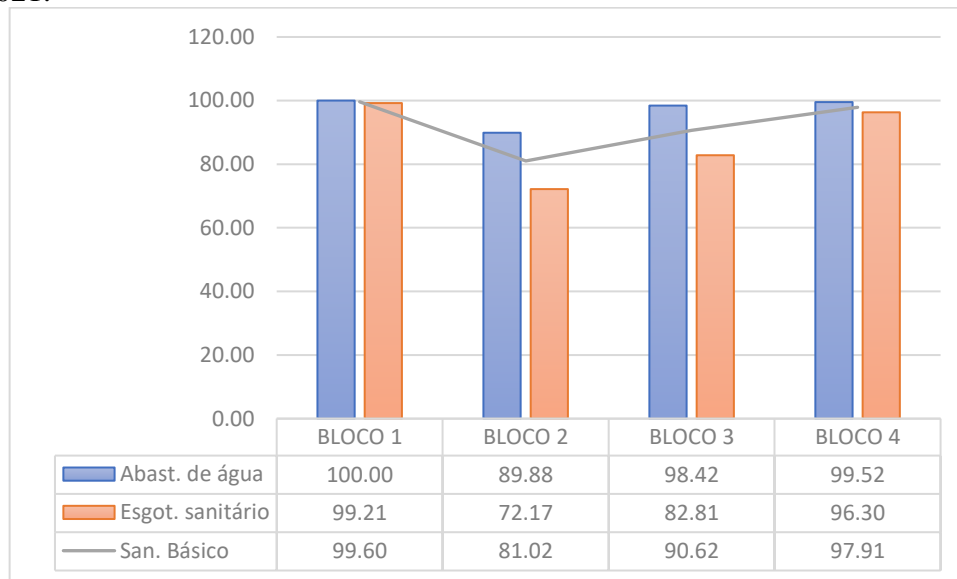
Dessa forma, destaca-se a maior deficiência de atendimento aos serviços de saneamento básico das favelas frente as informações gerais dos bairros. De forma semelhante, em estudo de Sotero-Martins et al. (2021) foi identificado que, ainda que o Rio de Janeiro apresente condições de saneamento relativamente adequadas, nos ASN do estado há uma deficiência de acesso a água de 8,9%, compreendendo 209.386 pessoas sem acesso à rede. Enquanto o déficit de coleta de esgoto foi equivalente a 21,7% nos ASN, o que corresponde a 510.077 pessoas (SOTERO-MARTINS et al., 2021).

Muitas melhorias no saneamento que ocorreram nas favelas foram devido a ações da administração pública em parceria com entidades filantrópicas. Tem-se como exemplo as favelas mais antigas do Rio de Janeiro, que tiveram as redes de abastecimento de água construídas por meio de mutirão comunitário. Diversos programas foram implementados a fim de melhorar as redes de saneamento básico nas favelas cariocas, como o Programa de Favelas da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (PROFACE), iniciado em 1983, e o Programa de Saneamento para População de Baixa Renda (PROSANEAR) nos anos 1990, que promoveu a instalação de redes de distribuição de água e de coleta de esgoto nas favelas do município (RODRIGUES, 2020).

É válido ressaltar que para atingir a universalização dos serviços de saneamento básico é necessário considerar questões físicas e sociais, no qual o setor de saneamento deve incorporar modelos de ocupação urbana diferentes dos parâmetros urbanísticos tradicionais. Destaca-se também que este não é um problema isolado das favelas, visto que sem o acesso adequado aos serviços de saneamento, dificilmente os mananciais atenderão a demanda de água potável, assim como o processo de degradação dos corpos d'água poluídos pelos efluentes sanitários aumentará cada vez mais (FURIGO et al., 2018).

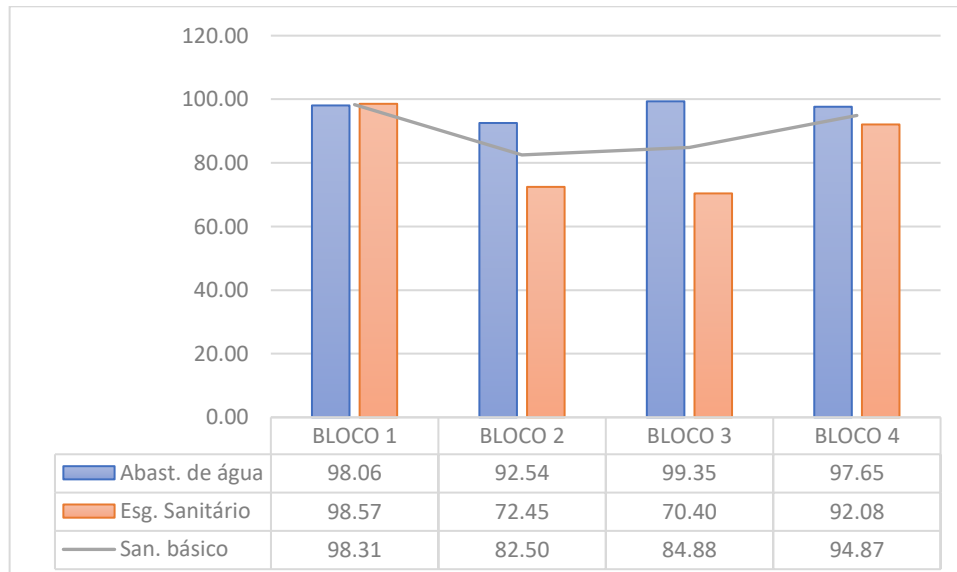
Ao avaliar a questão sanitária nos blocos, considerando os bairros e os ASN, foi observado um comportamento semelhante, no qual o bloco 1 (zona sul) apresentou os maiores índices de acesso e o bloco 2 (zona oeste) os menores. Nas Figura 10 e 11 são apresentados os índices de acesso de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico dos bairros e dos ASN, respectivamente, de acordo com o bloco de concessão de saneamento.

Figura 10 - Índice médio de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico, considerando os bairros do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 11 - Índice médio de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico, considerando os Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No geral, grande parte dos indicadores de saneamento dos blocos foram inferiores nos ASN. Para ambos, os bairros e ASN dos blocos 2 e 3, que correspondem aos bairros da zona oeste, apresentaram os menores índices de acesso ao saneamento básico. O índice de abastecimento de água foi superior ao esgotamento sanitário e ao saneamento básico para todos os blocos, considerando somente os bairros. Entretanto, ao avaliar os dados das áreas de ASN por blocos, nota-se que no bloco 1, o índice de esgotamento sanitário e de saneamento básico foi ligeiramente superior ao abastecimento de água.

Embora não seja observada elevada variação dos índices dentro dos blocos, destaca-se que existe alta discrepância entre estes quando avaliados individualmente. Como exemplo cita-se o bloco 1, que teve menor índice de acesso ao saneamento de 93,38% e o maior de 100%. Em contrapartida, o bloco 4, que apresentou média total semelhante, teve 63,87% como seu menor índice e o maior também de 100%. Esta questão pode também ser observada na avaliação individual dos blocos.

5.1.3.1 Bloco 1

Considerando os bairros do município, o bloco 1 foi o que apresentou maior índice de acesso a rede de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico. Todos os bairros deste bloco indicaram que 100% da população possuía acesso a rede de abastecimento de água nos quatro anos avaliados. Já o índice de acesso ao esgotamento sanitário foi de 99,21%, no qual somente Rocinha, São Conrado e Vidigal possuíam índices de acesso inferior a 100%. Estes bairros apresentaram índice de acesso ao saneamento, de forma respectiva, de 93,38%, 99,95% e 99,54%. Com isso, nota-se que justamente a Rocinha e Vidigal, bairros constituídos por favelas, foram os que não indicaram total acesso da população a rede de saneamento.

Quando avaliado somente dados dos ASN, o bloco 1 apresentou o segundo maior índice de abastecimento de água, ficando depois apenas do bloco 3. Mas indicou também o maior índice de esgotamento sanitário e de saneamento básico, bem como observado na avaliação dos bairros.

O bloco 1 é constituído por 27 aglomerados subnormais. Destes, cerca de 4% apresentaram classificação de alto índice de carência para abastecimento de água e para saneamento básico. No que se refere ao esgotamento sanitário nas áreas de ASN, o menor índice de acesso foi na Rocinha, atendendo 86,76% dos domicílios. Referente ao acesso ao abastecimento de água e ao saneamento básico, Jardim Botânico foi o único bairro em que os ASN tiveram alto IC.

5.1.3.2 Bloco 2

Considerando os bairros, os menores índices de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico foram observados no bloco 2. Cerca de 32% dos bairros apresentaram classificação de extremo ou alto índice de carência para saneamento básico. Para abastecimento de água o valor foi de 21% e para esgotamento sanitário de 47%.

Os bairros de menor acesso ao abastecimento foram Grumari (11,85%), Vargem Grande (58,22%) e Camorim (70,24%), no qual o primeiro apresentou um extremo índice de carência e os dois últimos um alto índice de carência. Em conformidade, os menores índices de acesso ao esgoto também foram observados em Grumari (1,33%), Vargem Grande (30,41%) e Camorim (37,57%). Logo, estes bairros apresentaram também os menores índices de acesso ao saneamento. Destaca-se também que nenhum bairro do bloco 2 indicou 100% de cobertura ao esgotamento sanitário.

O bloco 2 possui 164 ASN, dos quais 24% apresentaram classificação de extremo ou alto IC para abastecimento de água, 52% para esgotamento sanitário e 45% para saneamento básico. Considerando somente as áreas de ASN, foi o bloco que apresentou o menor índice de acesso ao abastecimento de água e de saneamento básico, e o segundo menor IC de esgotamento sanitário.

Os menores índices de acesso ao abastecimento de água foram nos aglomerados subnormais de Vargem Grande, com somente 42,15%. Os ASN da Barra da Tijuca apresentaram os menores índices de acesso a rede de esgotamento, com somente 10,58% da população atendida. Já referente ao índice de acesso ao saneamento básico, o menor foi em ASN de Vargem Grande, com 33,70% de acesso.

5.1.3.3 Bloco 3

O bloco 3 indicou o segundo menor índice de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento básico. Todos os bairros apresentaram baixo índice de carência para abastecimento de água, no qual os menores índices de acesso foram em Pedra de Guaratiba (82,77%), Guaratiba (92,22%) e Barra de Guaratiba (95,84%). Diferentemente, 30% dos bairros do bloco 3 obtiveram classificação de alto ou extremo IC para esgotamento sanitário, sendo os menores índices de acesso em Barra de Guaratiba (33,58%) e Guaratiba (52,85%). Referente ao saneamento básico, 10% dos bairros apresentaram classificação de alto IC, sendo os menores índices de saneamento em Barra de Guaratiba (64,71%) e Guaratiba (72,53%).

No que se refere as favelas, o bloco 3 possui 246 áreas de ASN. Destas, 8% foram classificadas com extremo ou alto IC para abastecimento de água, 50% para esgotamento e 38%

para saneamento básico. Este bloco apresentou o maior índice de abastecimento de água dos ASN, mas também foi o que apresentou o menor índice de esgotamento e o segundo menor de saneamento básico.

Quando avaliadas as áreas de ASN dentro dos bairros, todas apresentaram classificação de baixo índice de carência para abastecimento de água, no qual o menor índice de acesso foi de Inhoaíba, com 95,85%. Referente ao esgotamento sanitário, os menores índices de acesso foram observados nas favelas localizadas em Barra de Guaratiba (4,83%), Gericinó (14,23%), Sepetiba (45,69%) e Guaratiba (51,32%), que apresentaram extremo IC para esse serviço. Além disso, cinco bairros apresentaram classificação de extremo ou alto índice de carência de saneamento básico para os domicílios em áreas de ASN: Barra de Guaratiba, Gericinó, Guaratiba, Santa Cruz e Sepetiba.

5.1.3.4 Bloco 4

O bloco 4 apresentou o segundo maior índice de acesso ao abastecimento, esgotamento e saneamento básico para os bairros do município. Referente ao abastecimento de água, menos de 1% dos bairros apresentou alto índice de carência. O menor índice de abastecimento de água foi em Alto da Boa Vista, com 60,02% de atendimento à população. Depois deste, o menor índice foi em Paquetá, com 98,45% de acesso. Desta forma, com exceção do Alto da Boa Vista que obteve um alto IC para abastecimento de água, todos os outros bairros do bloco tiveram um baixo IC.

No que se refere ao esgotamento, 3% dos bairros do bloco 4 apresentaram alto IC. Os menores índices foram observados no Alto da Boa Vista (67,72%), Cidade Universitária (71,57%) e Vigário Geral (78,92%). Os bairros de menor índice de saneamento foram também Alto da Boa Vista (63,87%), Cidade Universitária (85,79%) e Vigário Geral (89,46%). Destaca-se que, com exceção do primeiro, os outros dois apresentaram 100% de acesso a rede de abastecimento de água. Entretanto, devido ao elevado IC de esgotamento sanitário, o índice total de saneamento ficou entre os menores do bloco.

O bloco 4 possui a maior quantidade de aglomerados subnormais do município, equivalente a 405. Destes, cerca de 7% foram classificados com extremo ou alto IC para abastecimento de água, 19% para esgotamento sanitário e 18% para saneamento básico.

Para os domicílios em áreas de ASN localizados nos bairros, observou-se que, no que se refere ao abastecimento de água, o menor índice observado foi nas favelas do Alto da Boa Vista, com atendimento de 40,62% da população, apresentando classificação de extremo IC. Já o menor índice de esgotamento foi observado em Água Santa, com somente 30,34% de

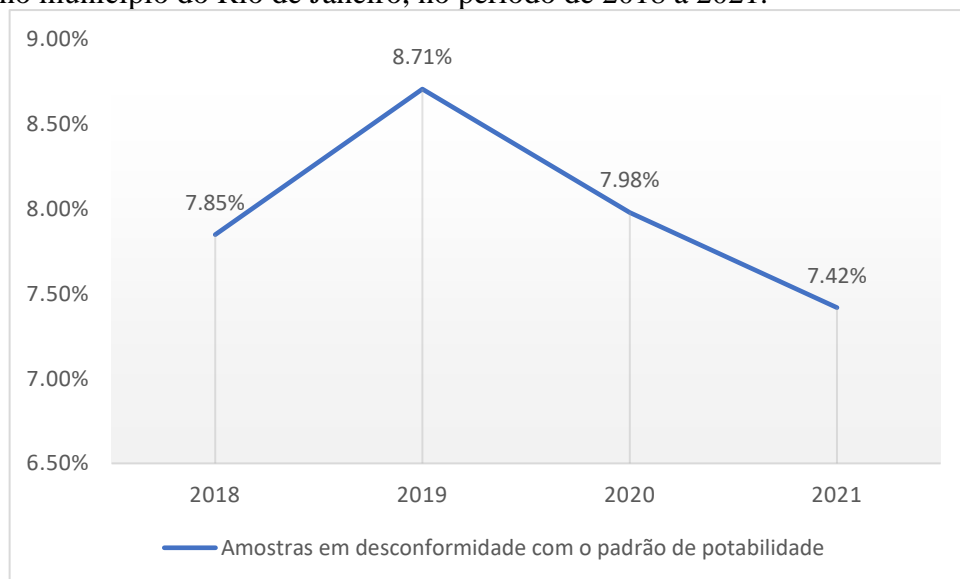
atendimento aos domicílios. O menor índice de carência ao saneamento foi também observado em Alto da Boa Vista, que apresentou classificação de alto IC ao saneamento, com atendimento de somente 60,09% da população.

5.1.4 Qualidade da água de abastecimento no MRJ

O padrão de potabilidade da água é determinado, atualmente, de acordo com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2021). Seis parâmetros foram avaliados, no período de 2018 a 2021, a fim de determinar se estes estavam em conformidade com a portaria de potabilidade especificada: cloro residual livre, coliformes totais, pH, *Escherichia coli*, fluoreto e turbidez.

Em estudo de Araujo et al. (2022), que avaliaram a cobertura do abastecimento e a qualidade da água para consumo em 2019, foi observado que, no Brasil, 1,3% da população que possui sistema de abastecimento de água, recebe água sem tratamento adequado, oferecendo riscos para saúde pública. No caso do município do Rio de Janeiro, para todos os anos avaliados, obteve-se um semelhante percentual de amostras em desacordo com os padrões especificados na portaria de potabilidade de água, com média de 8% sendo imprópria para consumo humano. Na Figura 12 são apresentados os percentuais de amostras de água que foram discriminadas como não potáveis nos bairros do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.

Figura 12 - Proporção média de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, no município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.

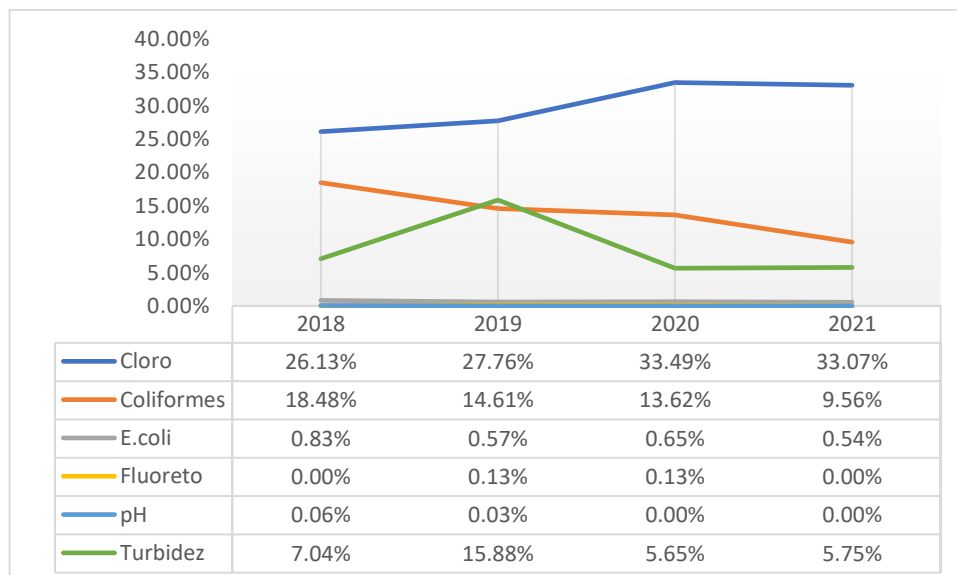


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por meio do gráfico observou-se que no ano de 2019 obteve-se a maior proporção de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade, no qual cerca de 9% das amostras estavam fora dos parâmetros necessários, enquanto o menor valor foi em 2021, referente a 7,42%. É válido ressaltar que a região metropolitana do Rio de Janeiro enfrentou uma crise hídrica no início de 2020, no qual foram observadas alterações no odor e sabor na água de abastecimento, devido a proliferação de algas e de cianobactérias que produziam a substância geosmina (SOTERO-MARTINS et al., 2021; FORMIGA-JOHNSON; BRITTO, 2020; KLIGERMAN; SANCANARI; NOGUEIRA; 2021). No entanto, essas alterações ocorreram em parâmetros que não faziam parte do controle de rotina da vigilância de qualidade da água para consumo e, portanto, não apresentaram influência nos resultados dos indicadores da qualidade da água obtidos nessa análise.

O parâmetro de qualidade da água que apresentou a maior proporção de desconformidade foi o cloro residual livre, no qual em média 30% das amostras estavam fora do padrão de potabilidade nos quatro anos avaliados. Por outro lado, o parâmetro de pH indicou uma média somente de 0,02% de amostras em desconformidade, sendo este o menor índice obtido entre os parâmetros avaliados, conforme pode ser observado na Figura 13.

Figura 13 - Proporção de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com o parâmetro de análise, no município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.



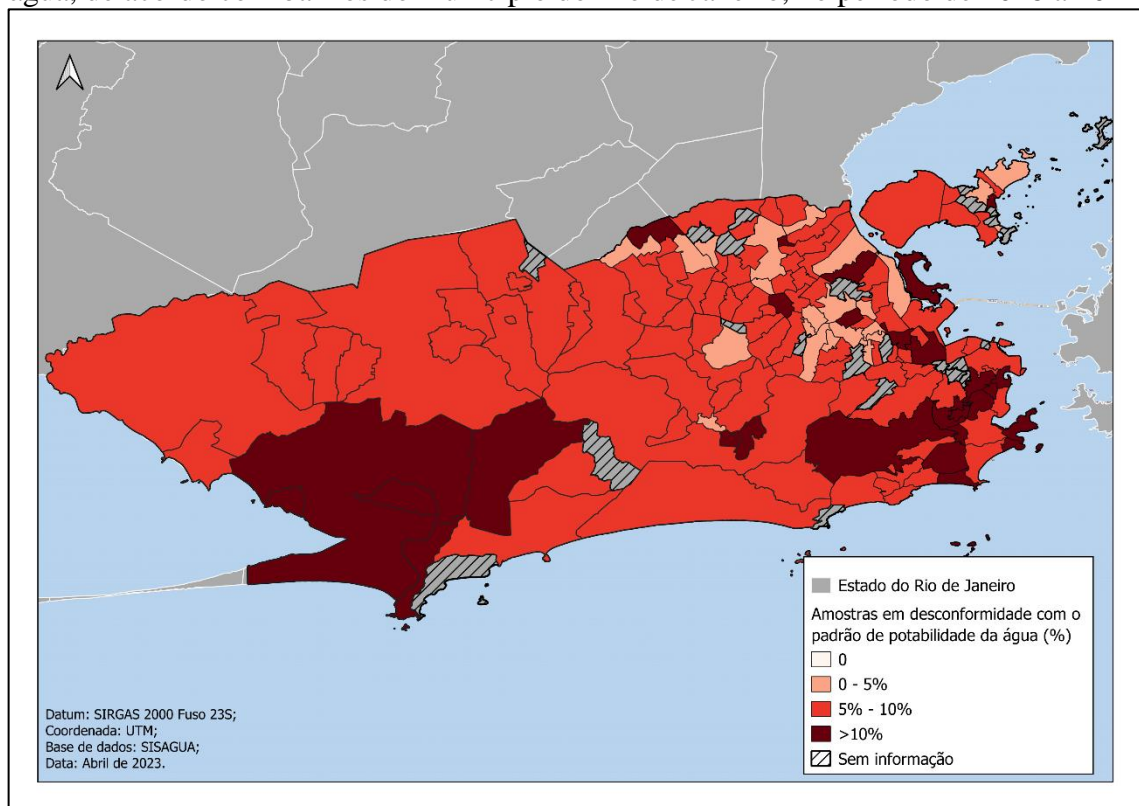
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A desconformidade para qualquer um dos parâmetros avaliados indica que o padrão de potabilidade não foi atingido e, portanto, a água não estava propícia para consumo humano. Entretanto, dá-se destaque para os parâmetros de Coliformes e *Escherichia coli*,

microrganismos patogênicos que, quando presentes na água, indicam contaminação fecal, ou seja, que há organismos causadores de doenças de veiculação hídrica (ARAÚJO et al., 2022). Ainda assim, nota-se que os coliformes estiveram presentes em cerca de 14% das amostras dos domicílios do município e foram o segundo parâmetro com maior proporção de desconformidade. De forma semelhante, em estudo de Faria et al. (2021) foi observado, em 2013, que 33,3% das amostras foram positivas para coliformes e 7,2% para *Escherichia coli*. Mesmo que estes valores tenham reduzido consideravelmente, ainda são um fator de impacto, que sugere a necessidade de melhorias no sistema de tratamento e distribuição de água.

Enquanto os parâmetros de cloro residual livre, coliformes e turbidez apresentaram os maiores índices desconformidade, respectivamente, os menores foram para os parâmetros de pH e fluoreto, que não indicaram um quantitativo significativo de amostras em desacordo com o padrão de potabilidade estabelecido. Desta forma, indica que para estes parâmetros, o tratamento e processo de distribuição da água esteve adequado. A espacialização do índice de qualidade de água para consumo humano pode ser observada na Figura 14.

Figura 14 - Proporção média de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com bairros do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

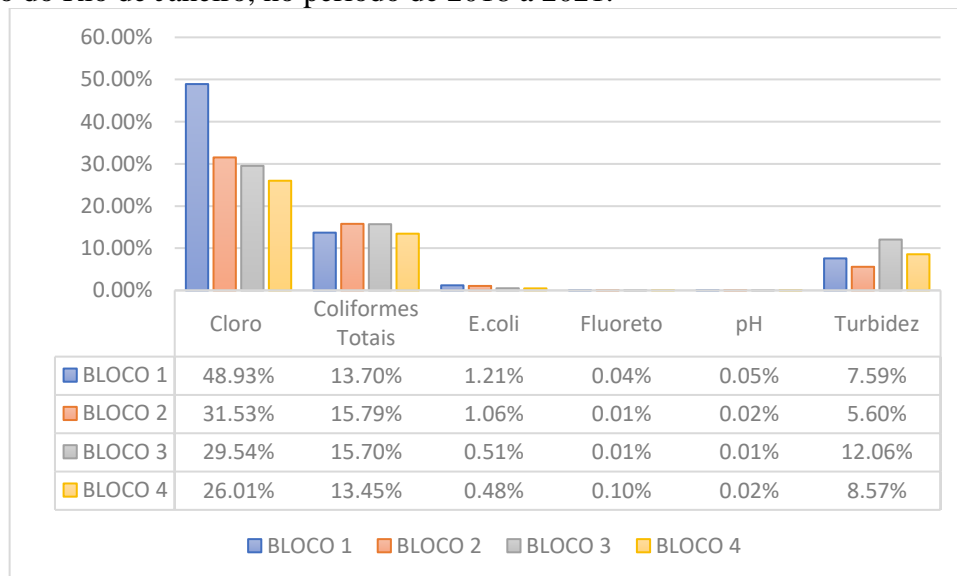
No geral, a maior parte dos bairros apresentou proporção média de desconformidade com o padrão de potabilidade da água variando entre 5% e 10%, dentro do período do estudo.

Os bairros com os piores índices de qualidade da água foram Anchieta e Vista Alegre, que apresentaram cerca de 18% e 15% das amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade, ou seja, imprópria para consumo humano. Ambos os bairros pertencem ao bloco 4, porém, no mapa, nota-se também um conjunto de bairros na zona oeste (blocos 2 e 3), referente aos bairros de Vargem Grande, Pedra de Guaratiba, Guaratiba e Barra de Guaratiba, no qual todos apresentaram proporção de não conformidade na faixa de valor superior a 10%.

Destaca-se também que, com exceção de Cidade de Deus e Praça Seca, pertencentes ao bloco 2, todos os bairros que apresentaram proporção de desconformidade com o padrão de potabilidade na faixa de até 5% fazem parte do bloco 4. As melhores situações foram observadas nos bairros de Abolição, Maré e Jacarezinho, que apresentaram proporção de desconformidade de apenas 2,23%, 2,26% e 2,59%, respectivamente.

Ao avaliar os blocos regionais de concessão de saneamento, o bloco 1 foi o que apresentou o pior índice de qualidade da água, ou seja, a maior proporção de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade, enquanto o melhor foi no bloco 4. Na Figura 15 pode-se observar o percentual médio de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com o parâmetro avaliado, por blocos de concessão.

Figura 15 - Proporção média de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, de acordo com o parâmetro de análise, nos blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro, no período de 2018 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para todos os blocos de concessão, o parâmetro de maior impacto, ou seja, que apresentou maior percentual de não conformidade, foi cloro residual livre. Para os blocos 1 e

2, o parâmetro de fluoreto foi o que apresentou melhor índice de qualidade, enquanto para os blocos 3 e 4 o melhor índice obtido foi no parâmetro de pH.

O bloco 1 foi o que apresentou o pior índice de qualidade total da água, com a maior proporção de amostras em desconformidade para os parâmetros de cloro, *Escherichia coli* e pH. A superioridade nestes parâmetros foi o suficiente para torná-lo o bloco de maior índice de desconformidade com o padrão de potabilidade da água. Para coliformes totais e turbidez, o maior índice foi observado no bloco 3, que representou o segundo bloco com pior qualidade de água. Referente ao parâmetro de fluoreto, o bloco 4 apresentou a maior proporção de amostras em desacordo com a portaria. Considerando todos os parâmetros, o percentual médio de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, ou seja, impróprias para consumo humano foi de: 10,66% no bloco 1; 7,93% no bloco 2; 8,81% no bloco 3; e 7,25% no bloco 4.

O bairro Leme foi o que apresentou o pior índice de qualidade da água do bloco 1, no qual cerca de 15% das amostras avaliadas estavam em desconformidade com o padrão de potabilidade. Os bairros com melhor qualidade da água no bloco 1 foram Jardim Botânico, São Conrado e Vidigal, todos com cerca de 7% de amostras impróprias para consumo humano.

No bloco 2, o pior índice de qualidade da água foi em Vargem Grande, no qual cerca de 14% estavam em desconformidade com o padrão de potabilidade. Cloro e coliformes foram os parâmetros mais impactantes, com índices de 30,92% e 15,57%, respectivamente. Os menores índices foram observados em Praça Seca (3,66%) e Cidade de Deus (4,08%).

Guaratiba foi o bairro do bloco 3 com o pior índice de qualidade de água, no qual cerca de 13% das amostras estavam em desconformidade com o padrão de potabilidade. Cloro residual livre e coliformes foram também os parâmetros que apresentaram piores qualidades, no qual 30% e 16% das amostras estavam em desconformidade com o padrão, respectivamente. Por outro lado, os menores índices de não conformidade foram em Inhoaíba e Campo Grande, ambos com cerca de 7% das amostras fora do padrão de potabilidade

No bloco 4, Anchieta apresentou o pior índice de qualidade, onde cerca 18% das amostras estavam em desconformidade com o padrão de potabilidade. Enquanto os melhores índices foram observados em Abolição e Maré, ambos com cerca de 2% das amostras fora do padrão. Bem como os blocos anteriores, os parâmetros de cloro e coliformes foram mais impactantes para o resultado obtido, com índices de 26% e 13%, respectivamente.

Por meio desta avaliação fica evidente a dificuldade de regulagem do cloro para o processo de desinfecção, visto que este foi o parâmetro de maior proporção de não conformidade. Este fator pode ser também um dos responsáveis pelo elevado índice de

positividade de coliformes, visto que com a falha no processo de desinfecção há também um problema para a inativação de microrganismos patogênicos. Desta forma, a correção e verificação destes processos é fator prioritário e essencial para manutenção da qualidade da água no MRJ.

5.2 Perfil epidemiológico do COVID-19

Foi realizado um perfil epidemiológico de COVID-19 no município do Rio de Janeiro, por meio do cálculo da taxa de incidência, taxa de letalidade, taxa de mortalidade e taxa de recuperação de COVID-19 da população. Os resultados foram apresentados para os quatro blocos de concessão de saneamento, considerado duas diferentes divisões geográficas: (i) casos confirmados nos bairros do MRJ; (ii) casos confirmados em amostra de aglomerados subnormais (ASN) do MRJ.

5.2.1 COVID-19 nos bairros do Rio de Janeiro

A taxa média de incidência de COVID-19 para os bairros do município do Rio de Janeiro foi de 344,36 casos/10.000 habitantes, com mediana de 311,84 casos/10.000 habitantes.

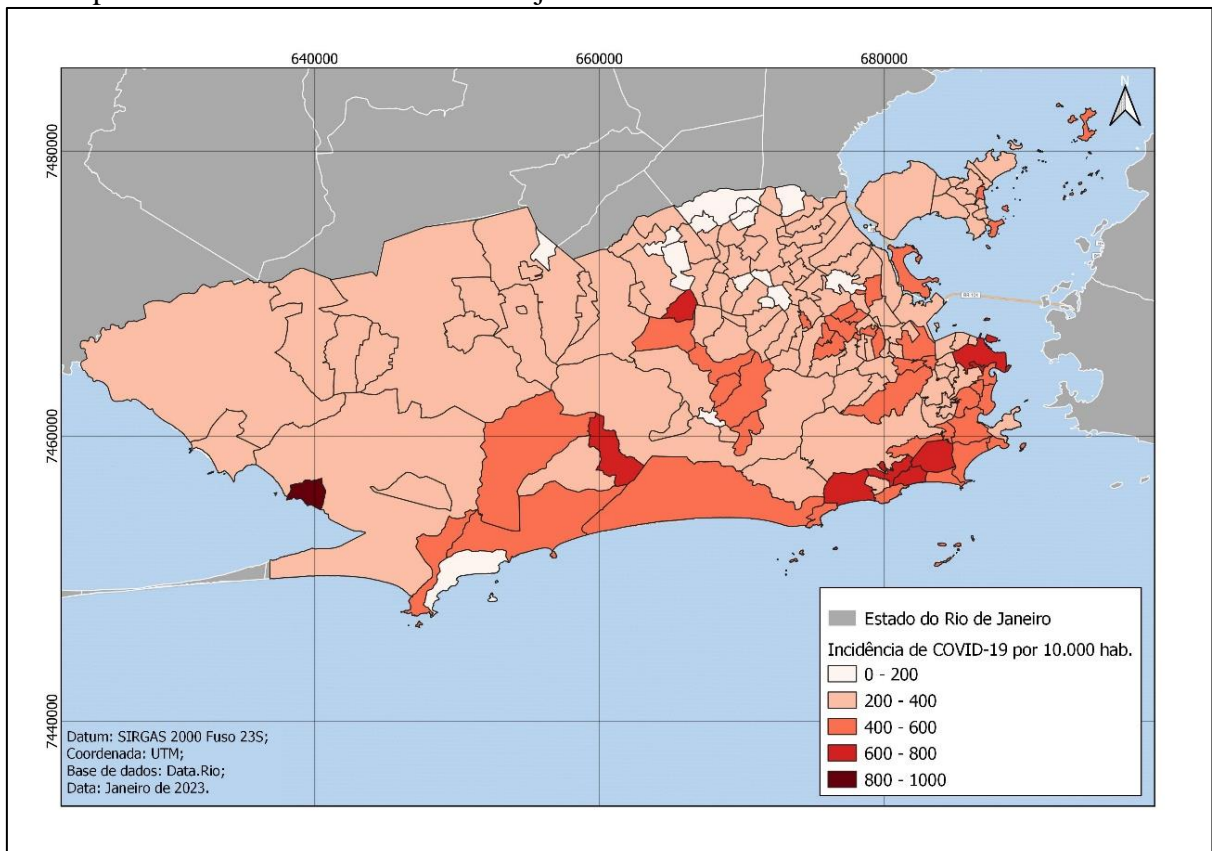
As maiores taxas de incidência foram observadas nos bairros de Pedra de Guaratiba (866,77), Camorim (746,48), e Centro (720,11). Já Gericinó (15,44), Acari (119,19) e Costa Barros (141,28) registraram as menores taxas de incidência. Nota-se que os bairros com a maior e menor taxa de incidência de COVID-19, representados por Pedra de Guaratiba e Gericinó, respectivamente, são pertencentes ao mesmo bloco de concessão de saneamento: bloco 3. Além disso, entre os três bairros de maior incidência, não há nenhum pertencente ao bloco 1, visto que Camorim pertence ao bloco 2 e Centro ao bloco 4. Acari e Costa Barros, que estão entre os blocos com menor taxa de incidência, pertencem ao bloco 4. Santos et al. (2020), que realizaram um estudo para determinar as áreas de maior vulnerabilidade aos casos graves de COVID-19 no MRJ, evidenciaram que ocorreu um padrão heterogêneo no que diz respeito a susceptibilidade a doença, no qual as áreas de maior vulnerabilidade estão nas regiões norte (bloco 4) e oeste não litorânea (blocos 2 e 3) e em comunidades carentes existentes na zona sul (bloco 1) e oeste, como Rocinha e Cidade de Deus.

Comparando as informações dos bairros de maior e menor taxa de incidência, Acari e Costa Barros possuem elevada população residente em ASN e, ainda assim, foram os que apresentaram menor taxa da doença. Por outro lado, Pedra de Guaratiba não possui população residente em ASN, enquanto Centro e Camorim possuem reduzida população nestes territórios, mas apresentaram as maiores taxas. Este perfil pode ser justificado por um dos períodos críticos

da pandemia, no qual, inicialmente, o Sistema Único de Saúde (SUS) não ofertava testes diagnósticos para o vírus SARS-CoV-2. Nesse caso, portanto, havia subnotificação de casos, no qual os bairros com as menores taxas de incidência foram justamente os que apresentavam predominância de ASN, menor renda e menor cobertura de saneamento (SOTERO-MARTINS et al.,2021).

Em estudo realizado por Angelo, Leandro e Périssé (2021) foi apresentado que os bairros classificados como “sem favelas” possuíam a maior taxa de incidência de COVID-19 no MRJ. Esta característica foi justificada com o acesso desigual e incipiente à testagem para COVID-19, principalmente na periferia da cidade, no qual a ausência desta tornou invisível a confirmação dos casos da doença. Outra questão relevante apontada foi que a testagem, seguida da confirmação de COVID-19 e, por consequência, o cumprimento da medida de isolamento social, significava para os grupos subalternizados a impossibilidade de se deslocar pelo território, o que, na ausência de seguridade social, é o único meio que possuem para garantir a sobrevivência (ANGELO; LEANDRO; PÉRISSÉ, 2021). Na Figura 16 é apresentada a espacialização da taxa de incidência de COVID-19 nos bairros do MRJ.

Figura 16 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



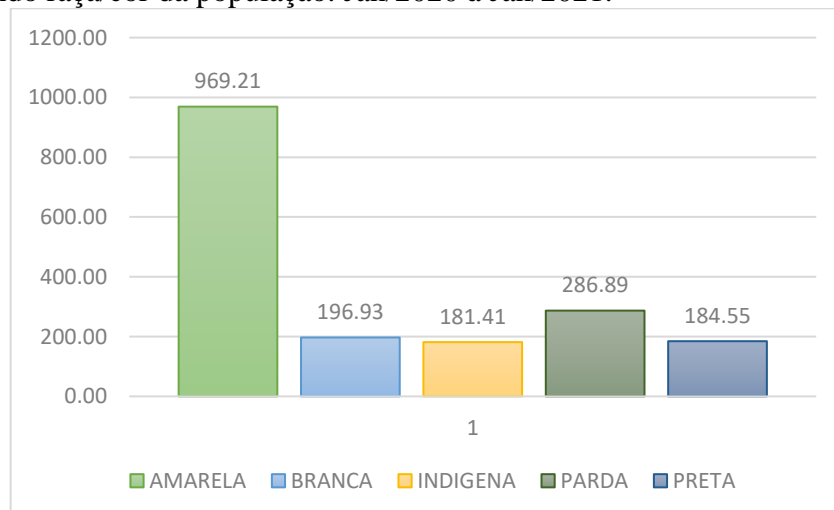
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Cavalcanti e Abreu (2020), que realizaram uma análise espacial dos casos de COVID-19 no período de março a abril de 2020, indicaram que os bairros que apresentaram as maiores taxas de incidência eram majoritariamente pertencentes a zona sul do MRJ (bloco 1). Em conformidade com o resultado obtido por estes, na Figura 16 também foi observado que os bairros da zona sul apresentaram, em grande maioria, uma taxa de incidência variando entre 400 e 800 casos/10.000 habitantes. Ainda que esta taxa também tenha sido observada em outros bairros, nota-se uma concentração nessa região especificada, onde somente Cosme Velho, Rocinha e Urca apresentaram uma taxa inferior a 400 casos/10.000 habitantes.

Conforme observado no mapa apresentado, quinze bairros apresentaram taxa de incidência na faixa de 0 a 200 casos/10.000 habitantes: Acari, Cavalcanti, Cidade de Deus, Complexo do Alemão, Costa Barros, Deodoro, Engenheiro Leal, Gericinó, Grumari, Parque Columbia, Pavuna, Ricardo de Albuquerque, Turiaçu, Vaz Lobo e Vigário Geral. Destes, onze bairros são pertencentes ao bloco 4, dois do bloco 2 e dois do bloco 3, todos bairros periféricos da zona norte e zona oeste do Rio de Janeiro. Referente a faixa de maior taxa de incidência apresentada, somente Pedra de Guaratiba apresentou taxa superior a 800 casos/10.000 habitantes.

Ao avaliar o número de casos de COVID-19 de acordo com a raça/cor, foi observado que a população com maior e menor número de casos foi parda e indígena, respectivamente. No entanto, ao observar a taxa de incidência da doença, que corresponde a relação do número de casos da população em questão pelo número da população de risco, obteve-se que pessoas amarelas foram as mais afetadas pela COVID-19, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, segundo raça/cor da população. Jan/2020 à Jan/2021.



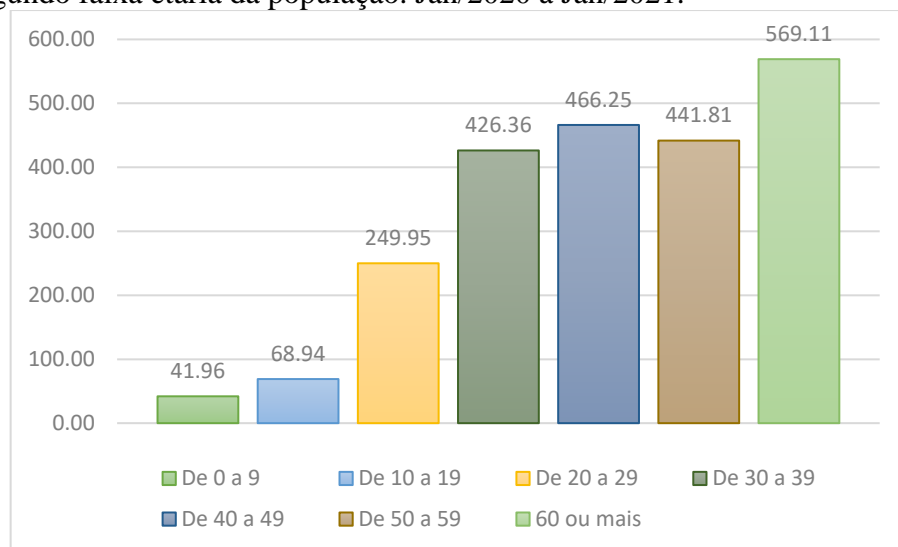
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A população da raça amarela foi a que apresentou o segundo menor número de casos de COVID-19, representando somente 2% dos casos. Ainda assim, foi a população que apresentou a maior taxa de incidência, com uma elevada discrepância do valor obtido pelas outras raças. Destaca-se ainda que a raça amarela corresponde a somente 0,74% da população total do município, com percentual superior somente a população indígena, com 0,11%. A segunda maior taxa de incidência foi na população parda, que representa 36,51% da população total, com taxa cerca de três vezes inferior à população amarela.

A população branca, que representa 51,19% do município, ainda que tenha sido o segundo maior número de casos, não apresentou elevada incidência. Enquanto a população preta, representada por 11,46% da população total, representou somente 6% do número de casos e teve também umas das menores taxas de incidência. Angelo, Leandro e Périssé (2021) evidenciaram em sua pesquisa que o risco de adoecer e vir ao óbito por COVID-19 no MRJ foi maior para a população negra (pardos e pretos) quando comparada com a população branca. Além disso, no estudo, em bairros classificados como sem favelas, a taxa de incidência da população negra foi cerca de duas vezes maior quando comparada a população branca.

Considerando a faixa etária da população, o maior número de casos ocorreu na população de 60 anos ou mais, enquanto a população com menos casos estava na faixa entre 0 e 9 anos. A mesma característica foi observada ao avaliar a taxa de incidência da doença por faixa etária, em que a maior e menor taxa foi encontrada nas faixas de 60 anos ou mais e de 0 a 9 anos de idade, respectivamente (Figura 18).

Figura 18 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, segundo faixa etária da população. Jan/2020 à Jan/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

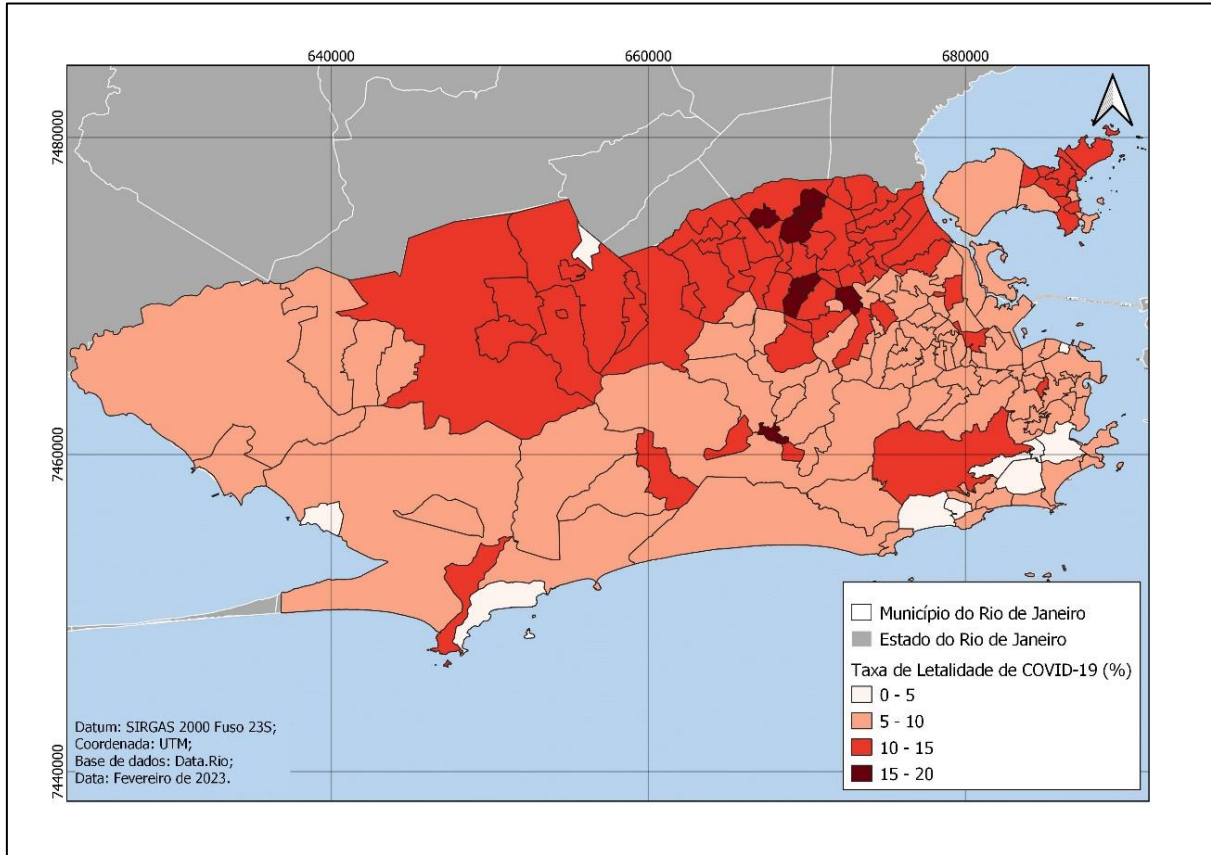
No que se refere a faixa etária que apresentou maior incidência, cerca de 5,59% dos bairros tiveram maior incidência média na população entre 30 e 39 anos, 10,63% na faixa etária de 40 a 49 anos, 4,38% na faixa de 50 a 59 anos e 79,38% na faixa de 60 anos ou mais. Nenhum bairro apresentou maior incidência nas faixas-etárias de 0 a 9 anos, de 10 a 19 anos e de 20 a 29 anos. Somente 33 bairros apresentaram maior taxa de incidência em populações com idade inferior a 60 anos, a maioria pertencente ao bloco 4.

A presença de comorbidades, idade acima dos 60 anos e indicadores socioeconômicos constituem fatores de maior risco para a incidência e agravamento da COVID-19 (DESSIE; ZEWOTIR, 2021). Os idosos foram, particularmente, os mais afetados pela doença, no qual o maior número de casos notificados no Brasil foi na população de 60 a 69 anos, segundo o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021). Além disso, são a população com maior probabilidade de complicações pela doença, visto que possuem um sistema imunológico mais comprometido e podem apresentar outras comorbidades, constituindo também um dos grupos com maiores taxas de mortalidade (BRASIL, 2021). Em conformidade com essa argumentação, em estudo de Angelo, Leandro e Périssé (2021), foi identificado que a mortalidade e a letalidade no município do Rio de Janeiro foram maiores para a população com mais de 60 anos de idade.

A taxa de letalidade média de COVID-19 no MRJ foi de 9,54%. A avaliação da taxa de letalidade é uma medida importante pois permite compreender o impacto da doença na população já infectada pelo vírus SARS-CoV-2, ou seja, representa a razão entre o número de óbitos e a população com a morbidade. Dessa forma, possibilita compreender a gravidade da doença.

Os bairros de Turiaçu (19,13%), Acari (18,39%) e Cavalcanti (16,13%), todos pertencentes a zona norte do MRJ (bloco 4), apresentaram as maiores taxas de letalidade. Em conformidade, Cavalcanti e Abreu (2020) apresentaram que as maiores taxas de letalidade de COVID-19, entre março e abril de 2020, foram em bairros da zona norte e da zona oeste do MRJ. Grumari (0,00%), Saúde (2,47%) e Jardim Botânico (3,55%), que apresentaram as menores taxas de letalidade, estão localizados nos blocos 2, 4 e 1, respectivamente. Ressalta-se que dos casos confirmados no período de janeiro de 2020 à janeiro de 2021, cerca de 3% ainda estavam ativos – ou seja, casos que não progrediram ao óbito, mas não se enquadravam nos critérios de recuperados. Na Figura 19 pode-se observar a taxa de letalidade de COVID-19 no MRJ de forma espacializada, conforme os bairros do município.

Figura 19 - Taxa de letalidade de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

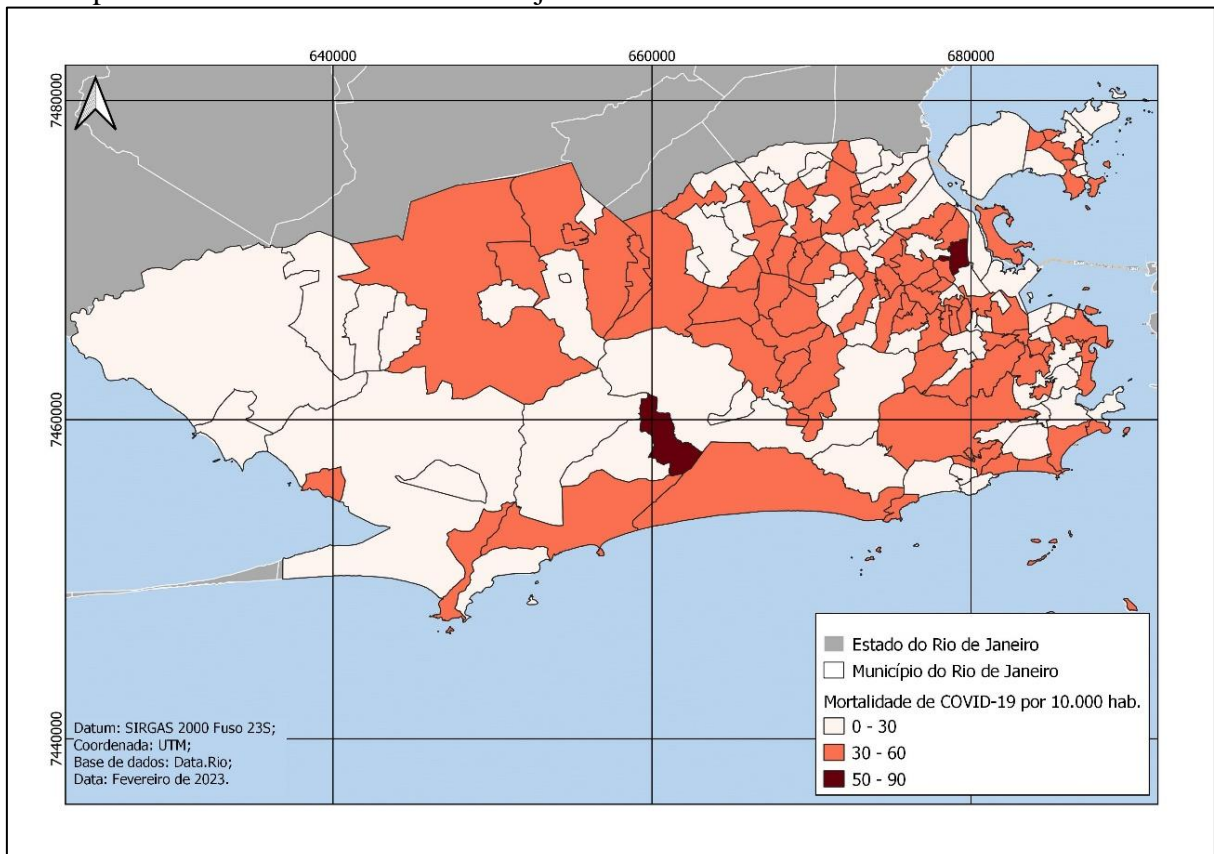
Conforme indicado no mapa, somente dez bairros apresentaram taxa de letalidade na faixa de 0 a 5%: Botafogo, Gericinó, Grumari, Humaitá, Jardim Botânico, Lagoa, Pedra de Guaratiba, Rocinha, São Conrado e Saúde. Destes, seis bairros são pertencentes a zona sul do município (bloco 1), um do bloco 2, dois do bloco 3, e um bairro do bloco 4. Destaca-se que os bairros do bloco 1 foram os que apresentaram maior taxa de incidência e, ainda assim, apresentaram a menor taxa de letalidade.

Em contrapartida, oito bairros apresentaram taxa de letalidade na faixa de 15 a 20%: Acari, Cavalcanti, Cidade de Deus, Coelho Neto, Costa Barros, Oswaldo Cruz, Parque Columbia e Turiaçu. Destes, sete bairros são pertencentes ao bloco 4, que contempla os bairros mais periféricos da cidade, e um bairro do bloco 2, na zona oeste. Com exceção de Oswaldo Cruz e Coelho Neto, que apresentaram taxa de incidência de 252,88 e 231,69 casos/10.000 habitantes, todos os outros bairros apresentaram taxa na faixa de 0 a 200 casos/10.000 habitantes. Dessa forma, foi evidenciado que a população de territórios periféricos e mais vulnerabilizados, foram as mais impactadas pelo óbito da população, mesmo apresentando menores taxas de incidência.

Ao avaliar a taxa de mortalidade, que permite verificar o impacto da doença para a população de todo o território avaliado, encontrou-se uma média de 30,38 óbitos/10.000 habitantes.

Os bairros com as maiores taxas de mortalidade foram Camorim (80,83), Bonsucesso (60,57) e Vista Alegre (47,80), sendo o primeiro pertencente ao bloco 2, e os seguintes ao bloco 4. As menores taxas de mortalidade foram em Grumari (0,00), Gericinó (0,62) e Saúde (6,81), pertencentes aos blocos 3, 2 e 4, respectivamente. Cavalcanti e Abreu (2020) determinaram que, no período de março a abril de 2020, as maiores taxas de mortalidade no MRJ foram nos bairros de Cosme Velho e Ipanema, pertencentes a zona sul (Bloco 1) e em Vista Alegre e Bonsucesso, pertencentes a zona norte (Bloco 4). Considerando que os dois últimos seguem com elevada taxa de mortalidade, observa-se que no decorrer do tempo, os bairros de maior condição socioeconômica se adequaram às medidas necessárias de prevenção e combate à doença, enquanto nos bairros periféricos não houve alteração do perfil e, possivelmente, até mesmo um agravamento da situação. A espacialização da taxa de mortalidade no MRJ é apresentada na Figura 20.

Figura 20 - Taxa mortalidade de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao comparar as informações obtidas referentes a taxa de incidência, mortalidade e letalidade observa-se que, ainda que as menores taxas de incidência foram em bairros pertencentes majoritariamente ao bloco 4, as maiores taxas de letalidade e mortalidade foram identificadas em bairros justamente deste bloco, que possui a maior população residente em ASN. Assim, mostra que mesmo com uma subnotificação de casos, esta população foi a mais impactada pela doença. Em conformidade, Angelo, Leandro e Périssé (2021) observaram em seu estudo que, ainda com a limitação de baixa testagem, a letalidade nos bairros com elevada porcentagem de área ocupada por favelas foi mais que o dobro quando comparada aos bairros sem favela. Dessa forma, os autores destacam que, ainda que haja semelhança biológica na forma de adoecer, este indicador aponta as desigualdades existentes, como oferta insuficiente de leitos, demora na assistência médica e até mesmo a impossibilidade de realizar o isolamento (ANGELO; LEANDRO; PÉRISSÉ, 2021).

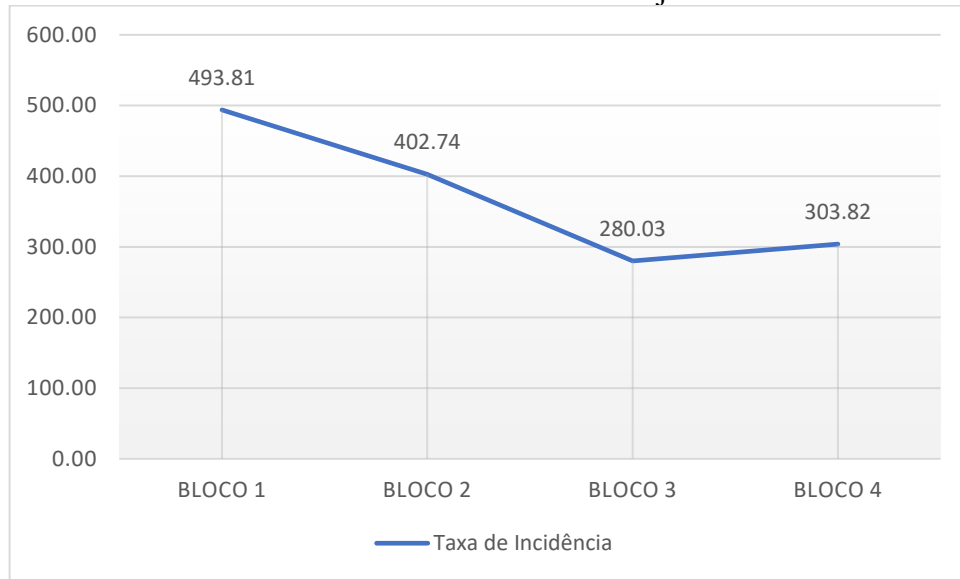
No que se refere a taxa de recuperação de COVID-19 pela população, o MRJ apresentou taxa média de 87,35%, com mediana de 87,64%. No geral, todos os bairros apresentaram uma taxa de recuperação acima de 75% no período estudado.

As maiores taxas de recuperação foram em Grumari (100,00), do bloco 2, Gericinó (96,00) e Pedra de Guaratiba (95,33), do bloco 3. Os dois primeiros foram os bairros que apresentaram os menores números de casos confirmados de COVID-19 no município, correspondendo a 3 e 25 casos, respectivamente. Destes, somente um paciente de Gericinó foi a óbito, enquanto todos os outros se recuperaram da doença.

Nos bairros de Costa Barros, Cidade de Deus e Cavalcanti foram observadas as menores taxas de recuperação, de 77,62%, 78,19% e 78,90%, respectivamente. Cidade de Deus é pertencente ao bloco 2, enquanto os outros bairros são do bloco 4. Novamente, por meio destas considerações, observa-se a vulnerabilidade dos bairros do bloco 4 frente aos outros blocos. Esta desigualdade pode ser apontada devido a maior dificuldade da população, em áreas periféricas, em ter acesso à serviços de saúde de forma adequada (ANGELO; LEANDRO; PÉRISSÉ, 2021).

A partir da avaliação preliminar considerando todos os bairros do MRJ, foi realizada uma avaliação comparativa entre os blocos regionais de concessão de saneamento, a fim de permitir uma melhor identificação do perfil epidemiológico destes. A taxa de incidência de COVID-19 segundo os blocos de concessão encontra-se apresentada na Figura 21.

Figura 21 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.

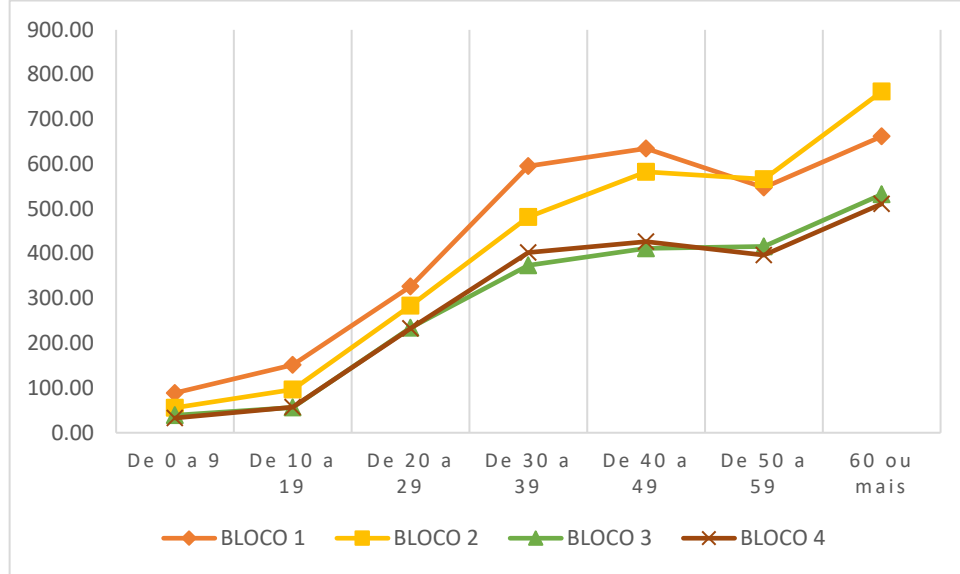


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme apresentado, o bloco 1 indicou a maior taxa de incidência, seguido do bloco 2, bloco 4 e bloco 3. Sotero-Martins et al. (2021) realizaram um estudo que avaliou a relação espacial dos indicadores de saneamento e a relação com a incidência de COVID-19 nos blocos de concessão, no período de janeiro à julho de 2020. Ainda que a avaliação tenha sido realizada em um menor período, os dados corroboram com o resultado encontrado, visto que as maiores e menores taxas foram observadas nos mesmos blocos, no qual os blocos de maiores incidências foram, respectivamente, bloco 1 (16,6 casos/1.000 hab.), bloco 2 (11,5 casos/1.000 hab.), bloco 4 (8,9 casos/1.000 hab.) e bloco 3 (6,0 casos/1.000 hab.) (SOTERO-MARTINS et al., 2021). Além disso, Cavalcanti e Abreu (2020), ao analisar a incidência de casos no início da pandemia, de março a abril de 2020, também apontaram os bairros da zona sul (Bloco 1) como os que apresentaram a maior taxa de incidência.

Referente a taxa de incidência de COVID-19 por faixa etária, assim como observado ao avaliar todo o município, as populações mais jovens obtiveram as menores taxas, enquanto a maior incidência foi observada na população idosa. Para todos os blocos, a maior incidência ocorreu na população com 60 anos ou mais, onde os maiores valores foram encontrados, respectivamente, nos blocos 2, 1, 3 e 4 (Figura 22).

Figura 22 - Taxa de incidência de COVID-19 por 10.000 habitantes, de acordo com faixa etária, no município do Rio de Janeiro, por blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A taxa de letalidade, mortalidade e de recuperação de COVID-19, segundo os blocos de concessão, encontra-se apresentada na Tabela 1. As maiores taxas de letalidade foram encontradas nos blocos 3, 4, 2 e 1, respectivamente. Os blocos com maiores taxas de recuperação são, respectivamente: bloco 1, bloco 3, bloco 2 e bloco 4.

Tabela 1 - Taxa de letalidade, mortalidade e de recuperação de COVID-19 no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021.

| Bloco de Concessão | Taxa de Letalidade (%) | Taxa de mortalidade (óbitos/10.000 hab.) | Taxa de recuperação (%) |
|--------------------|------------------------|--|-------------------------|
| Bloco 1 | 6,27 | 30,95 | 89,59 |
| Bloco 2 | 7,29 | 29,38 | 88,81 |
| Bloco 3 | 10,12 | 28,33 | 89,03 |
| Bloco 4 | 9,88 | 30,02 | 87,18 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Como observado, a menor taxa de letalidade foi encontrada no bloco 1. Entretanto, este também foi o bloco com a maior taxa de mortalidade. Tal característica indica que, considerando o número de óbitos somente da população que obteve COVID-19, o bloco 1 foi o menos acometido com óbito. Contudo, quando comparado o número de óbitos por COVID-19 de acordo com a população total do bloco, é indicado que a doença apresentou maior impacto neste. Além disso, também foi o bloco com a maior taxa de recuperação da doença.

Os blocos 3 e 4 foram os que apresentaram as maiores taxas de letalidade, indicando que a população desses blocos, quando adoecidas, foram mais acometidas por óbitos. Assim como a alta letalidade, o bloco 4 também apresentou elevada taxa de mortalidade e a menor taxa de recuperação da população. Por outro lado, o bloco 3 foi o que apresentou a menor taxa de mortalidade, ainda que possua a maior letalidade dos blocos, mostrando que a população total foi a menos impactada por óbitos no geral, mas a população que acometida por COVID-19 foi a que mais apresentou óbitos.

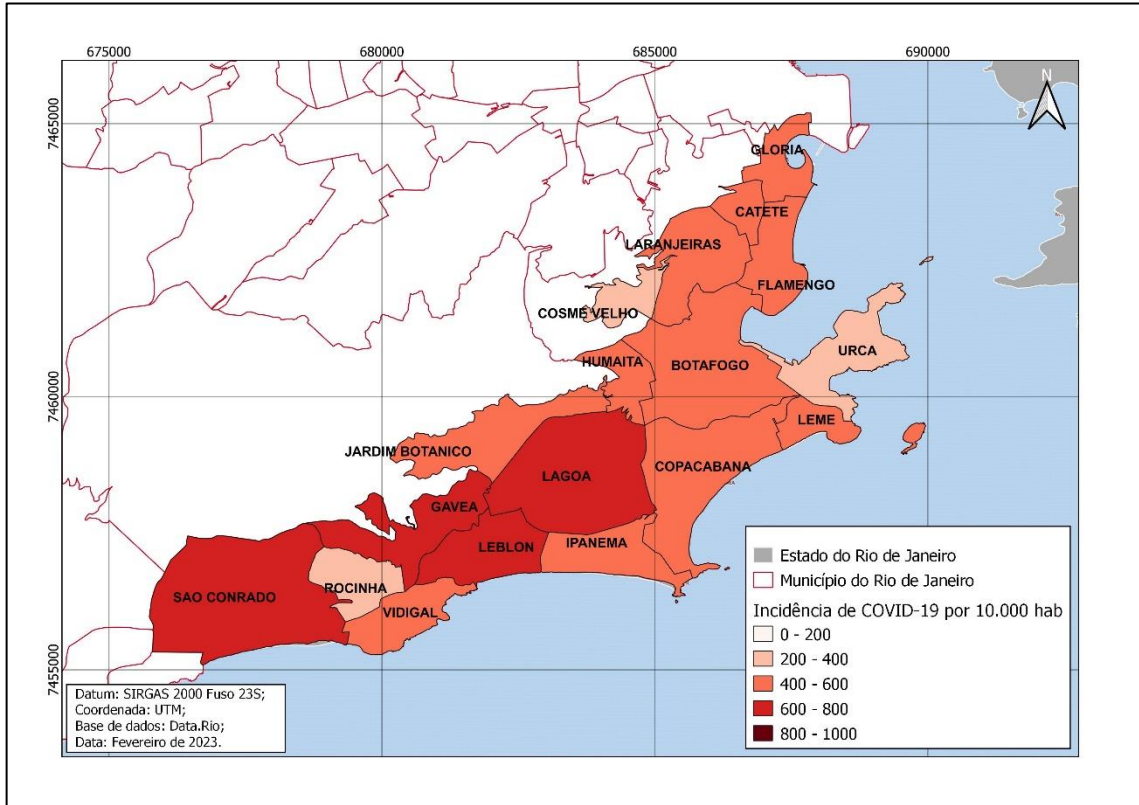
Em conformidade com os resultados obtidos, em estudo de Gonçalves e Maciel (2020), foi apresentado que os bairros da zona sul (Bloco 1), que possuem maior poder aquisitivo, mesmo possuindo mais idosos, apresentaram uma taxa de letalidade média de 10%, metade da taxa observada em áreas mais vulneráveis socialmente, que tiveram média de 20%. Dessa forma, ainda que o vírus possa não apresentar uma distinção de contaminação, a letalidade é maior nas populações de áreas periféricas do Rio de Janeiro. Em estudo de Ribeiro, Braga e Teixeira (2021), foi apresentado que a área mais nobre do município, composto majoritariamente pelo bloco 1, foi o que apresentou maior contágio, mas baixa taxa de letalidade. Por outro lado, os bairros periféricos apresentaram maior número de óbitos mesmo apresentando menor quantidade de contaminados.

A fim de avaliar o perfil epidemiológico da doença de forma regionalizada, foi também realizada uma avaliação individualizada dos Blocos.

5.2.1.1 Bloco 1

O bloco 1 é composto por 18 (dezoito) bairros, todos na zona sul do município do Rio de Janeiro. A taxa de incidência média de COVID-19 nos bairros do bloco 1 foi de 506,05 casos/10.000 habitantes, e mediana de 493,07 casos/10.000 habitantes. Na Figura 23, é apresentada a espacialização da taxa de incidência de COVID-19 no bloco em questão.

Figura 23 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do Bloco 1 do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme apresentado no mapa, o bloco não apresentou taxa de incidência nas faixas de 0 a 200 casos/10.000 habitantes e de 800 a 1000 casos/10.000 habitantes. As maiores taxas de incidência, referente a faixa de 600 a 800 casos/ 10.000 habitantes foram encontrados nos bairros de São Conrado (711,46 casos/10.000 hab.), Lagoa (627,89 casos/10.000 hab), Leblon (626,76 casos/10.000 hab) e Gávea (606,96 casos/10.000 hab.). As menores taxas foram observadas nos bairros de Rocinha (265,65 casos/10.000 hab.), Urca (362,14 casos/10.000 hab.) e Cosme Velho (399,30 casos /10.000 hab.). Os demais bairros apresentaram incidência variando entre 600 e 800 casos/10.000 habitantes. Sotero-Martins et al. (2021) encontraram como maior e menor taxa de incidência os bairros da Gávea e Rocinha, respectivamente, semelhante ao observado neste estudo.

No que se refere a taxa de incidência de acordo com a faixa etária, o bloco 1 apresentou as mesmas características que o município do Rio de Janeiro, no qual as populações mais jovens foram as menos acometidas com COVID-19, enquanto a população idosa foi a que sofreu maior impacto. Destaca-se que o maior percentual de população no bloco 1 é pertencente a faixa de 60 anos ou mais, representando cerca de 23% da população total do bloco. Entre todos os blocos, este é o único que possui maior parcela da população pertencente a esta faixa etária.

Dessa forma, justifica também a maior taxa de incidência observada neste bloco quando comparado aos outros, devido aos fatores de risco como a presença de outras comorbidades e idade acima dos 60 anos, conforme descrito anteriormente (DESSIE; ZEWOTIR, 2021).

A taxa de letalidade média de COVID-19 nos bairros do bloco 1 foi de 6,06%, com mediana de 5,65%. A taxa de mortalidade média foi de 29,81 óbitos/10.000 habitantes, com mediana de 28,89 óbitos/10.000 habitantes. Nos Quadros 1 e 2 é possível observar os bairros que apresentaram as maiores e menores taxas de letalidade e mortalidade do bloco.

Quadro 1 - Maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de letalidade de COVID-19 (%) | Menor taxa de letalidade de COVID-19 (%) |
|---|---|
| Cosme Velho (8,82) | Jardim Botânico (3,55) |
| Glória (8,78) | São Conrado (3,72) |
| Copacabana (8,70) | Lagoa (4,08) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 2 - Maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) | Menor taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) |
|--|--|
| Leme (36,71) | Rocinha (12,56) |
| Copacabana (43,44) | Jardim Botânico (20,28) |
| Glória (42,66) | Vidigal (22,69) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O bloco em questão foi o que apresentou menor taxa de letalidade e maior taxa de mortalidade da população. Os bairros de Cosme Velho, Glória e Copacabana, que apresentaram a menor taxa de letalidade, tiveram taxa de incidência variando entre 300 e 500 casos/10.000 habitantes, ou seja, uma taxa mediana. Dessa forma, não indicou relação direta entre a taxa de incidência e taxa de letalidade. O mesmo foi observado na taxa de mortalidade, no qual os bairros com as maiores taxas não são os que possuem maior incidência.

A taxa de recuperação média de COVID-19 foi de 90,35%, com mediana de 90,23%, sendo o bloco que apresentou maior média de recuperação da doença. No quadro 3 são apresentados os bairros com maior e menor taxa de recuperação.

Quadro 3 - Maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021

| Maior taxa de recuperação de COVID-19 (%) | Menor taxa de recuperação de COVID-19 (%) |
|--|--|
| Rocinha (93,50) | Copacabana (85,75) |
| São Conrado (93,29) | Leme (86,94) |
| Vidigal (93,21) | Glória (87,62) |

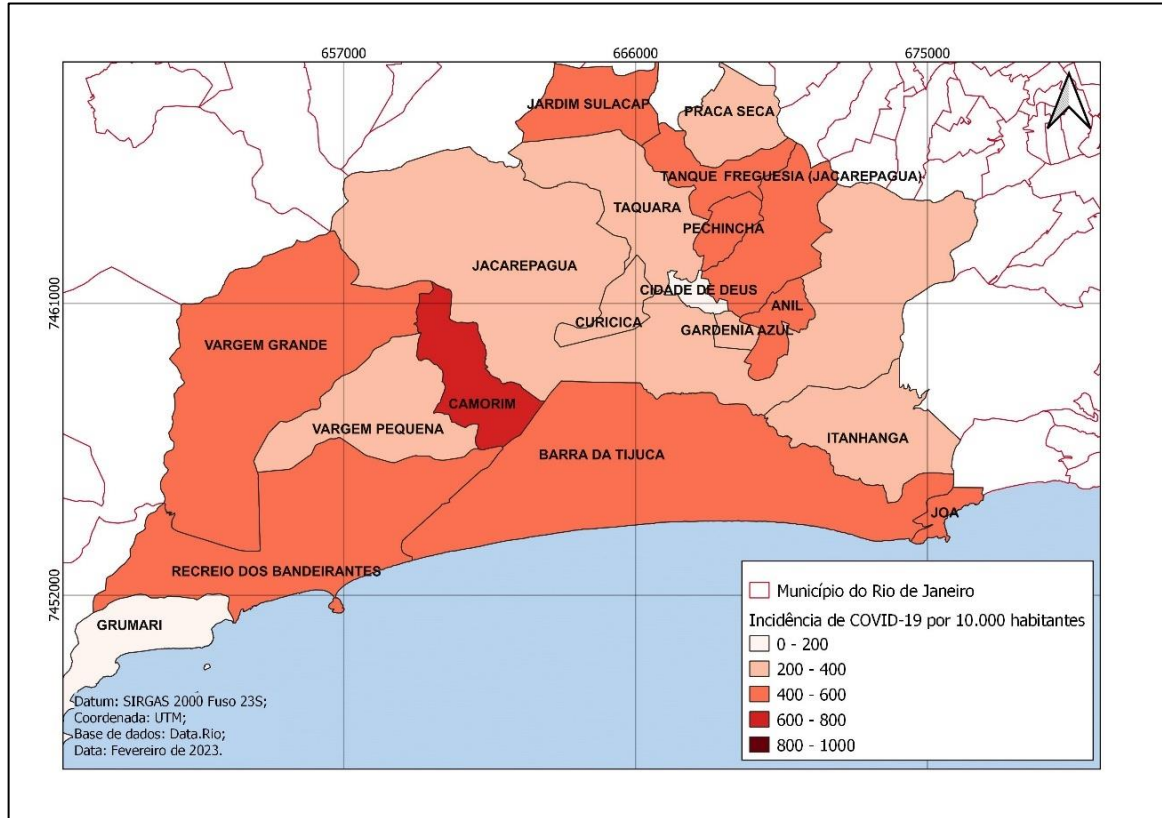
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Observa-se que os bairros com maior taxa de recuperação foram os que apresentaram menor taxa de letalidade, no caso de São Conrado, e menor taxa de mortalidade, no caso de Rocinha e Vidigal. De forma análoga, os bairros de Copacabana, Leme e Glória, que apresentaram menor taxa de recuperação, são exatamente os bairros com maior taxa de mortalidade. Ainda que sejam dados antagônicos, este padrão não se manifestou em todo município, pois na análise de dados havia ainda os considerados ativos, que não evoluíram ao óbito, mas também não se enquadravam como recuperados.

5.2.1.2 Bloco 2

O bloco 2 é constituído por 20 (vinte) bairros da zona oeste do MRJ. A taxa de incidência média de COVID-19 nos bairros do bloco foi de 399,51 casos/10.000 habitantes, e mediana de 409,65 casos/10.000 habitantes. O bairro de Realengo também pertence parcialmente ao bloco 2, mas para fins de análise este foi considerado somente no bloco 3. A espacialização da taxa de incidência de COVID-19 no bloco 2 pode ser observada na Figura 24.

Figura 24 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os bairros de Grumari e Cidade de Deus foram os que apresentaram a menor taxa de incidência de COVID-19 no bloco, correspondendo a 168,26 e 192,90 casos/10.000 habitantes, respectivamente. Em contrapartida, a maior taxa de incidência foi em Camorim (746,48 casos/10.000 hab.). Similar ao observado, no estudo de Sotero-Martins et al. (2021), a maior taxa de incidência foi também observada no bairro de Camorim e a menor na Cidade de Deus e, até a realização do estudo, não haviam casos confirmados em Grumari.

A taxa de letalidade média de COVID-19 nos bairros do bloco 2 foi de 7,83%, com mediana de 7,32%. A taxa de mortalidade média foi de 30,90 óbitos/10.000 habitantes, com mediana de 30,93 óbitos/10.000 habitantes. Nos Quadros 4 e 5 é possível observar os bairros que apresentaram as maiores e menores taxas de letalidade e mortalidade do bloco 2.

Quadro 4 - Maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de letalidade de COVID-19 (%) | Menor taxa de letalidade de COVID-19 (%) |
|---|---|
| Cidade de Deus (15,03) | Grumari (0,00) |
| Gardênia Azul (12,16) | Barra da Tijuca (5,15) |
| Camorim (10,83) | Vargem Grande (5,86) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 5 - Maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) | Menor taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) |
|--|--|
| Camorim (80,83) | Grumari (0,00) |
| Anil (37,20) | Vargem Pequena (16,50) |
| Jardim Sulacap (36,57) | Itanhangá (17,56) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os bairros do bloco 2 apresentaram a segunda menor taxa de letalidade média do município, mas a maior taxa de mortalidade média. Nesse sentido, o impacto direto entre a população com COVID-19 e o óbito nestes bairros foi pequeno, mas considerando a população total destes, houve um impacto considerável da doença, no qual uma parcela da população foi ao óbito.

A Cidade de Deus possuiu uma das menores taxas de incidência do bloco e, ainda assim, foi o bairro com a maior taxa de letalidade. Considerando que Cidade de Deus é um bairro constituído, em toda sua extensão, por favelas, esta constatação reforça a ideia mencionada anteriormente em que os bairros periféricos, ainda que apresentem baixa taxa de incidência, foram os mais impactados com óbitos por COVID-19 (ANGELO; LEANDRO; PÉRISSÉ, 2021).

O bairro de Camorim foi o que apresentou a maior taxa de incidência e, além disso, apresentou também a maior taxa de mortalidade e está entre as maiores taxas de letalidade do bloco 2. O bairro está entre os que apresentaram menor número de casos confirmados, referente a 157 pessoas, mas que representam cerca de 7,46% da população total do bairro. Dessa forma foi, certamente, o bairro que sofreu maior impacto com COVID-19 no bloco 2.

Referente a taxa de recuperação, os bairros do bloco 2 apresentaram uma taxa de 88,65%, com mediana de 89,23%, sendo o bloco em que os bairros apresentaram a segunda menor média de recuperação da doença. No quadro 6 são apresentados os bairros com maior e menor taxa de recuperação.

Quadro 6 - Maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de recuperação de COVID-19 (%) | Menor taxa de recuperação de COVID-19 (%) |
|--|--|
| Grumari (100,00) | Cidade de Deus (78,19) |
| Joá (94,12) | Gardênia Azul (83,53) |
| Barra da Tijuca (91,50) | Curicica (84,56) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

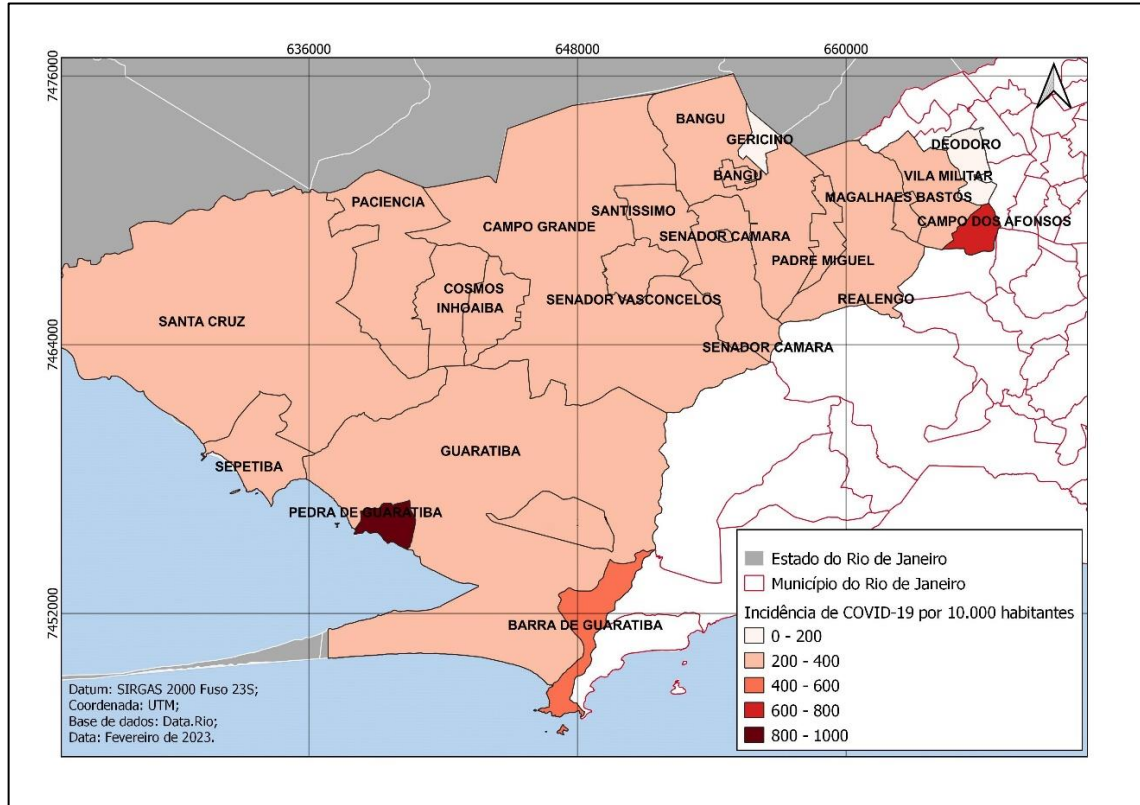
Os bairros de Grumari, Joá e Barra da Tijuca, que apresentaram a maior taxa de recuperação de COVID-19, em perspectiva, são justamente os bairros mais nobres da região, estando entre os melhores IDH do bloco. Dessa forma, indica como a questão socioeconômica apresentou impacto na evolução do COVID-19. Da mesma forma em que as áreas periféricas apresentaram maior letalidade, nos bairros nobres, em que a população possui maior acesso ao sistema de saúde, a taxa de recuperação foi maior (SOTERO-MARTINS et al., 2021).

5.2.1.3 Bloco 3

O bloco 3 é constituído por 22 (vinte e dois) bairros da zona oeste do MRJ. A taxa de incidência média de COVID-19 nos bairros do bloco foi de 309,72 casos/10.000 habitantes, e mediana de 266,46 casos/10.000 habitantes. Ressalta-se que o bairro de Jardim Sulacap também pertence parcialmente ao bloco 3, mas para fins de análise da pesquisa, este foi considerado somente no bloco 2.

Este foi o bloco em que os bairros apresentaram a menor taxa de incidência média do município, no qual os bairros apresentaram, majoritariamente, taxa na faixa de 200 a 400 casos/10.000 habitantes. Na Figura 25 é possível observar o comportamento da contaminação de COVID-19 no bloco em questão, por meio da taxa de incidência dos bairros avaliados.

Figura 25 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Pedra de Guaratiba e Campo dos Afonsos foram os bairros que apresentaram as maiores taxas de incidência de COVID-19, referente a 866,77 e 658,75 casos/10.000 habitantes, respectivamente. Conforme observado no mapa, a menor taxa de incidência foi em Gericinó (15,44 casos/10.000 hab.). Em estudo de Sotero-Martins et al. (2021), que avaliou a incidência até julho de 2020, observou-se também que no período avaliado, não haviam casos confirmados no bairro de Gericinó. Destaca-se também que, os bairros com maior e menor taxa de incidência do bloco 3 são análogos ao observado considerando todos os bairros do município. Dessa forma, o mesmo bloco de concessão de saneamento apresentou o bairro com a maior taxa de incidência e o bairro com a menor taxa, evidenciando as disparidades existentes no mesmo.

A taxa de letalidade média de COVID-19 nos bairros do bloco 3 foi de 9,74%, com mediana de 10,32%. A taxa de mortalidade média foi de 28,33 óbitos/10.000 habitantes, com mediana de 27,67 óbitos/10.000 habitantes. Nos Quadros 7 e 8 é possível observar os bairros que apresentaram as maiores e menores taxas de letalidade e mortalidade do bloco 3.

Quadro 7 - Bairros com maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de letalidade de COVID-19 (%) | Menor taxa de letalidade de COVID-19 (%) |
|---|---|
| Deodoro (14,29) | Gericinó (4,00) |
| Padre Miguel (13,98) | Pedra de Guaratiba (4,44) |
| Bangu (12,22) | Campo dos Afonsos (6,25) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 8 - Bairros com maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) | Menor taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) |
|--|--|
| Barra de Guaratiba (47,13) | Gericinó (0,68) |
| Campo dos Afonsos (41,17) | Guaratiba (21,62) |
| Pedra de Guaratiba (38,50) | Cosmos (22,38) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Este bloco foi o responsável pela segunda maior taxa de letalidade média da população, mas pela menor taxa de mortalidade média do MRJ. Dessa forma, indica que devido ao número de habitantes do território, foi o bloco em que o COVID-19 exerceu menor impacto no óbito da população total. Em contrapartida, os residentes contaminados pela doença sofreram elevadas implicações da doença, que os levaram ao óbito.

Os bairros de Deodoro, Padre Miguel e Bangu, que possuíram as maiores taxas de letalidade, não apresentaram elevada taxa de incidência, que variaram entre 200 e 260 casos/10.000 habitantes. Entre os bairros com menor taxa de letalidade, Gericinó foi o que apresentou também a menor taxa de incidência do bloco, mas Pedra de Guaratiba e Campo dos Afonsos foram os que exibiram as maiores incidências. Desta forma, nota-se que a taxa de letalidade não indicou relação direta com a incidência da doença neste bloco. Por outro lado, foi observada relação direta entre a taxa de mortalidade e taxa de incidência de COVID-19 neste bloco, no qual os bairros com maior mortalidade são também os que indicaram maior incidência.

Referente a taxa de recuperação média de COVID-19, foi obtido o percentual de 89,27%, com mediana de 88,48%. No quadro 9 são apresentados os bairros com maior e menor taxa de recuperação.

Quadro 9 - Bairros com maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de recuperação de COVID-19 (%) | Menor taxa de recuperação de COVID-19 (%) |
|--|--|
| Gericinó (96,00) | Barra de Guaratiba (84,28) |
| Pedra de Guaratiba (95,33) | Padre Miguel (84,78) |
| Guaratiba (92,13) | Deodoro (85,28) |

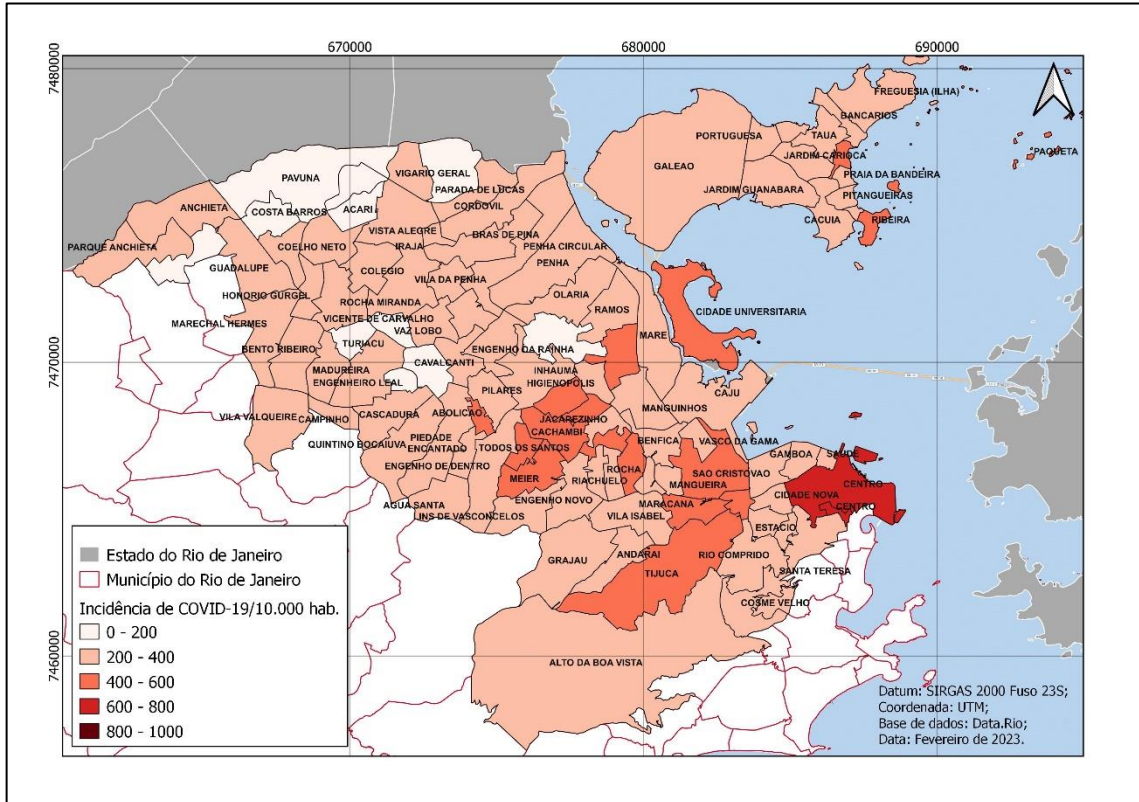
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A segunda maior taxa de recuperação média foi observada neste bloco, depois somente do bloco 1. Além disso, depois de Grumari, pertencente ao bloco 2, o bairro de Gericinó foi o que obteve a maior taxa de recuperação do município, com 96% de reabilitados. Barra de Guaratiba, que foi o bairro com menor taxa de recuperação, está também entre os bairros de maior taxa de incidência do bloco. Ainda assim, considerando que os bairros de maior e menor taxa de incidência estão entre os três bairros com maior recuperação, não foi encontrada relação direta entre ambas as taxas.

5.2.1.4 Bloco 4

O bloco 4 é constituído por 105 (cento e cinco) bairros pertencentes, de forma majoritária, a zona norte e central do MRJ, além de Vila Valqueire e Praça Seca, pertencentes a zona oeste do município. A taxa de incidência média de COVID-19 nos bairros do bloco foi de 312,66 casos/10.000 habitantes, e mediana de 304,25 casos/10.000 habitantes. Foi o bloco em que os bairros obtiveram a segunda menor taxa de incidência média do MRJ. A espacialização da taxa de incidência de COVID-19 no bloco 4 pode ser observada na Figura 26.

Figura 26 - Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Centro foi o bairro que apresentou a maior taxa de incidência, correspondendo a 720,11 casos/10.000 habitantes, seguido da Praça da Bandeira (564,46 casos/10.000 hab.) e Rocha (559,91 casos/10.000 hab.). Na faixa de incidência entre 0 e 200 casos/10.000 habitantes houveram 11 (onze) bairros, dos quais os com menor taxa de incidência foram, respectivamente, Acari (119,19 casos/10.000 hab), Costa Barros (141,28 casos/10.000 hab.) e Vigário Geral (147,15 casos/10.000 hab). Em contrapartida, no estudo de Sotero-Martins et al. (2021), as taxas máxima e mínima foram observadas nos bairros de Bonsucesso e Complexo do Alemão, respectivamente.

A taxa de letalidade média de COVID-19 dos bairros do bloco 4 foi de 10,43%, com mediana de 9,47%, sendo a maior taxa obtida entre os blocos. A taxa de mortalidade média foi de 30,78 óbitos/10.000 habitantes, com mediana de 30,65 óbitos/10.000 habitantes. Nos Quadros 10 e 11 é possível observar os bairros que apresentaram as maiores e menores taxas de letalidade e mortalidade do bloco 4.

Quadro 10 - Bairros com maiores e menores taxas de letalidade de COVID-19, segundo bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de letalidade de COVID-19 (%) | Menor taxa de letalidade de COVID-19 (%) |
|---|---|
| Turiacu (19,13) | Saúde (2,47) |
| Acari (18,39) | Galeão (5,23) |
| Cavalcanti (16,13) | Santa Teresa (5,54) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 11 - Bairros com maiores e menores taxas de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, segundo bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) | Menor taxa de mortalidade de COVID-19 (óbitos /10.000 hab.) |
|--|--|
| Bonsucesso (60,57) | Saúde (6,81) |
| Vista Alegre (47,80) | Complexo do Alemão (13,41) |
| Centro (46,22) | Engenheiro Leal (16,85) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Turiacu, Acari e Cavalcanti, além de representaram os bairros com as maiores taxas de letalidade do bloco 4, foram também as maiores taxas de todo o município do Rio de Janeiro. Da mesma forma, Bonsucesso e Vista Alegre, que obtiveram as maiores taxas de mortalidade do bloco representaram, concomitantemente, a segunda e terceira maior mortalidade do MRJ, respectivamente. Nesse sentido, por meio destas observações é possível observar como o bloco 4 apresentou elevado impacto com óbitos por COVID-19 no município.

O bloco 4 foi também o que apresentou a menor taxa de recuperação média de COVID-19 dos bairros, correspondendo a 86,20%, com mediana de 86,32%. No quadro 12 são apresentados os bairros com maior e menor taxa de recuperação.

Quadro 12 - Bairros com maiores e menores taxas de recuperação de COVID-19, segundo bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 à jan./2021.

| Maior taxa de recuperação de COVID-19 (%) | Menor taxa de recuperação de COVID-19 (%) |
|--|--|
| Santa Teresa (92,72) | Costa Barros (77,62) |
| Saúde (92,59) | Cavalcanti (78,30) |
| São Cristóvão (92,54) | Turiacu (78,52) |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Destaca-se que Santa Teresa, que tem a maior taxa de recuperação do bloco, é também um dos bairros mais nobres da região. Novamente, esta constatação indica como os fatores socioeconômicos impactaram na evolução da doença, no qual a população de maior poder aquisitivo possuía também maiores condições para tratar da doença e impedir maiores complicações (SOTERO-MARTINS et al., 2021). Os bairros com menor taxa de recuperação

estão também entre os que apresentaram as menores taxas de incidência, variando entre 0 e 200 casos/10.000 habitantes. Entretanto, não foi observada tal relação entre os bairros de maior taxa de recuperação.

5.2.2 COVID-19 nos Aglomerados Subnormais (ASN) do MRJ

Desde o início da pandemia, em março de 2020, ocorreram diversas críticas aos dados oficiais, principalmente devido à subnotificação em aglomerados subnormais, sendo necessário a realização de mapeamento de dados pelos próprios movimentos das favelas (FLEURY; MENEZES, 2020). Por isso, foi utilizada uma amostra de 75 ASN no MRJ a fim de verificar as peculiaridades da incidência de COVID-19 quando comparadas com as informações gerais dos bairros.

Os ASN correspondem a pequenas parcelas do território e, portanto, a espacialização destes não permite boa visualização. Na Figura 27 são apresentados, de forma espacializada, os ASN, de acordo com o bloco de concessão de saneamento, que foram avaliados. Observa-se que foram considerados ASN para todos os blocos, sendo 7 (sete) do bloco 1, 15 (quinze) do bloco 2, 14 (quatorze) do bloco 3 e 39 (trinta e nove) do bloco 4.

Figura 27 - Amostra de Aglomerados Subnormais (favelas) no município do Rio de Janeiro, de acordo com bloco de concessão de saneamento.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A taxa de incidência média de COVID-19 nos ASN foi de 427,35 casos/10.000 habitantes, com mediana de 307,61 casos/10.000 habitantes. Os aglomerados apresentaram também taxa de letalidade e mortalidade de 12,50% e 38,10 óbitos/10.000 habitantes. Observa-se, a priori, que quando considerado somente os ASN, ou seja, territórios mais vulnerabilizados, todas as três taxas apresentadas foram superiores às encontradas considerando os bairros do município.

De acordo com Macedo, Ornellas e Bomfim (2020), as favelas foram as áreas mais afetadas pela COVID-19 devido a segregação socioespacial, em que há concentração de pessoas pobres, negras e subalternizadas, distantes de medidas de segurança biológica. As favelas são espaços urbanos com dinâmicas socioespaciais próprias, que não foram levadas em consideração na formulação de estratégias de enfrentamento pelo poder público (MACEDO; ORNELLAS; BOMFIM, 2020). Destaca-se ainda que, a partir do início da pandemia, houve demora para um plano de contingência específico por parte do governo para controle da contaminação nas favelas, ainda que houvesse proposições legislativas nesse sentido, como a PL 1000/2020 na Câmara Federal; 1755/2020 na Câmara dos Vereados do Rio de Janeiro; 2200/2020 e 2568/2020 na Assembleia Legislativa do ERJ (FERNANDES et al., 2020).

Os ASN com as maiores taxas de incidência, respectivamente, foram: Nova Jersey (3003,05), Vale Encantado (1665,18) e Jacaré (1491,62). Considerando somente a taxa de incidência destes ASN, prontamente é possível observar a disparidade existente ao compará-los com as informações totais dos bairros. A maior taxa de incidência obtida nos bairros foi de 866,77 casos/10.000 habitantes, em Pedra de Guaratiba. Em contrapartida, a maior taxa de incidência em ASN foi na favela de Nova Jersey, no bairro de Paciência (bloco 3), correspondendo a 3003,05 casos/10.000 habitantes, quase quatro vezes superior a maior taxa de incidência dos bairros. Por outro lado, as menores taxas de incidência em ASN foram no Canal Cortado (5,48), Mata Machado (8,23) e Tijuacu (16,21).

Semelhante ao comportamento da taxa de incidência de COVID-19 ao comparar-se as informações de bairros e ASN, a taxa de letalidade e mortalidade também foram muito superiores no segundo. Enquanto a maior letalidade dos bairros foi representada por Turiaçu, com 19,13%, nos aglomerados subnormais foram observadas taxas de 100% nas favelas Mata Machado e Tijuacu, pertencentes ao bairro Alto da Boa Vista, e também de 90% na favela Pica-Pau, em Cordovil, todas pertencentes ao bloco 4. De forma análoga, a maior taxa de mortalidade dos ASN, de 328,91 casos/10.000 habitantes em Nova Jersey, foi quatro vezes maior que o valor máximo encontrado nos bairros, referente a 80,83 casos/10.000 habitantes, obtido pelo bairro de Camorim, bloco 2.

A partir destes resultados foi evidenciado a necessidade de planos para mitigação da COVID-19 considerando-se diferentes realidades sociais, visto que as áreas de maior vulnerabilidade social apresentaram maiores impactos. Assim, é reforçada a importância de políticas públicas de saúde que incorporem contextos socioeconômicos e culturais (CAVALCANTI; ABREU, 2020).

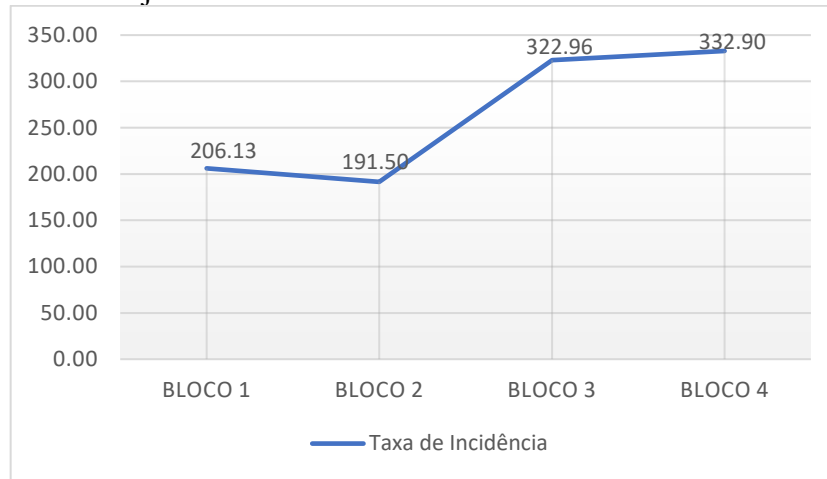
Há uma série de características que implicam em uma maior exposição da população residente em aglomerados subnormais. Para o deslocamento destes, mesmo que seja para utilização de serviços essenciais, como ir em supermercados ou farmácias, muitas vezes os moradores precisam percorrer becos e vielas apertados e sem ventilação, que não permitem o espaçamento de segurança recomendado pela OMS (MENEZES; CORRÊA, 2020). Outra questão relevante apontada por Menezes e Corrêa (2020) foi a necessidade de utilização de transporte público devido ao fato de grande maioria realizarem trabalhos necessariamente presenciais e, além disso, devido à ausência de circulação de ônibus nos ASN, estes ainda utilizam vans e kombis, que impossibilitavam qualquer tipo de distanciamento.

Outra peculiaridade observada ao avaliar somente as informações dos ASN foi que o território com maior taxa de incidência de COVID-19 constituiu também o que apresentou maior taxa de mortalidade, indicando uma maior vulnerabilidade dessa população. Tal relação não foi observada quando avaliado somente os dados fornecidos referente aos bairros do município. Além disso, os ASN com as menores taxas de incidência, como Mata Machado, Tijuacu e Canal do Cortado, estavam também entre os responsáveis pelas maiores taxas de letalidade. Assim, evidencia que, nestes territórios, mesmo com um menor número de casos da doença, a vulnerabilidade da população não permitia a evolução da doença para recuperação, e acabava ocasionando o óbito.

De acordo com Fleury e Menezes (2020), o poder público, além de não apresentar planos de ação específicos para as favelas, muitas vezes até mesmo atrapalhavam ações para controle da disseminação do vírus e o apoio à subsistência organizado por moradores e entidades do próprio território. Utiliza-se como exemplo ações de distribuição de alimentos que foram interrompidas, devido a ações policiais que ocasionaram tiroteio e, além disso, ações de sanitização que foram paralisadas devido à recorrente falta de água nesses territórios (FLEURY; MENEZEZ, 2020). Segundo Gonçalves e Maciel (2020), até o mês de junho de 2020, o Rio de Janeiro foi o estado que apresentou o maior número de operações policiais, correspondendo a 2.772 operações que ocasionaram em 483 mortes. Somente após determinação do Supremo Tribunal Federal, as operações de policiais em favelas foram suspensas no Rio de Janeiro.

Na Figura 28 são apresentadas as taxas de incidência de COVID-19 dos ASN nos blocos de concessão de saneamento, a fim de compreender o comportamento dos aglomerados subnormais dentro destes.

Figura 28 - Taxa de incidência de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, de acordo com os blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.

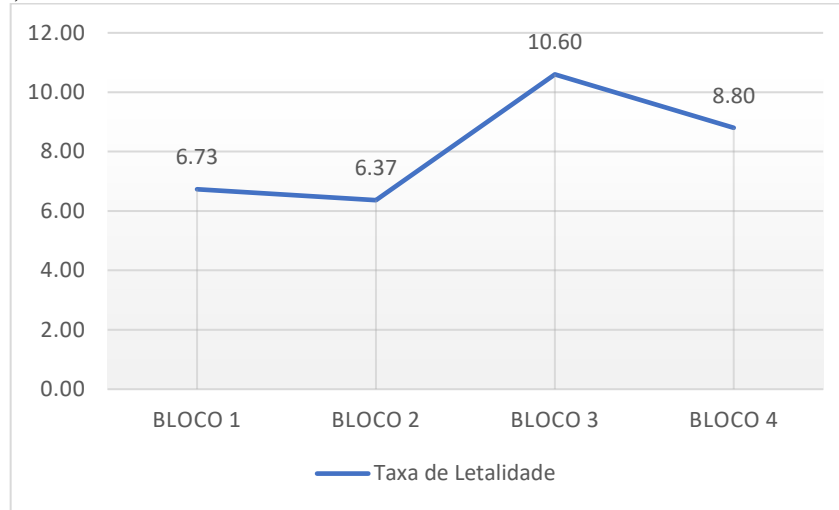


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao contrário do que foi observado ao avaliar os bairros do município, onde os blocos 3 e 4 foram os que apresentaram as menores taxas de incidência, foram justamente estes que obtiveram as maiores taxas considerando-se somente os aglomerados subnormais. Destaca-se que estes dois blocos são os que possuem maior número de ASN e maior população residente nestes territórios. Assim, novamente evidencia como territórios com maior população residente em áreas periféricas estavam mais susceptíveis ao COVID-19.

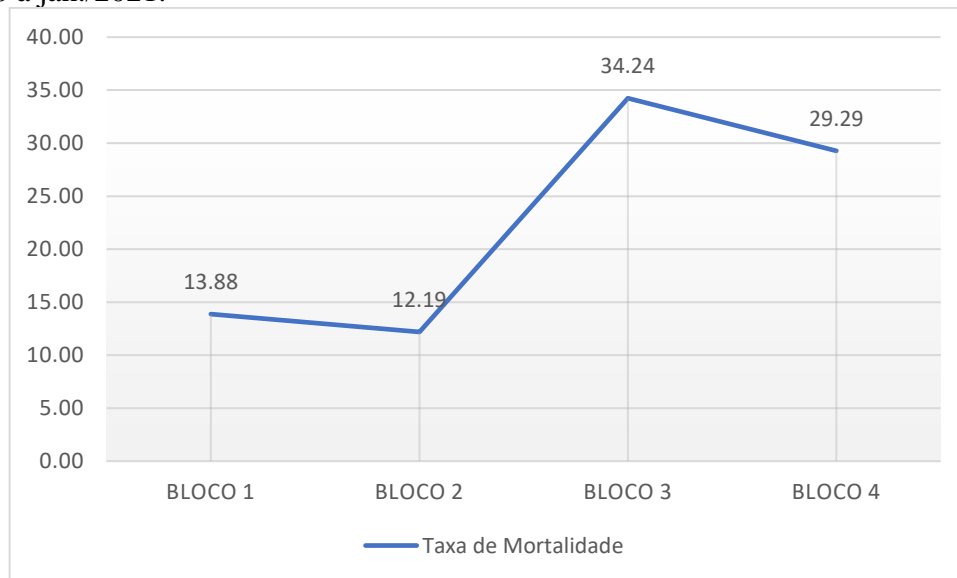
Nas Figuras 29 e 30 são apresentadas as taxas de letalidade e mortalidade, respectivamente, dos blocos de concessão de saneamento, considerando somente as favelas existentes nestes.

Figura 29 - Taxa de letalidade de COVID-19 nos aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, de acordo com blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 30 - Taxa de mortalidade de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, de acordo com blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A maior taxa de letalidade e mortalidade foi observada no bloco 3. Quando avaliado os bairros, este bloco também foi o que apresentou maior letalidade, mas, em contrapartida, foi o que obteve a menor taxa de mortalidade. Porém, quando avaliado as informações de ASN, observa-se que o número de óbitos teve grande impacto na população geral do território e, portanto, apresentou também elevada taxa de mortalidade. Além disso, as taxas de letalidade dos quatro blocos considerando tanto os bairros quanto os ASN foram semelhantes, no qual ambos exibiram uma variação entre 6% e 11%.

A taxa de mortalidade dos blocos considerando somente os ASN foram inferiores às encontradas nos bairros, o que também pode ser justificado pelo tamanho da amostra de favelas. Assim como a taxa de letalidade, os blocos 3 e 4 foram os que apresentaram maior taxa de mortalidade. O bloco 1, que apresentou a maior taxa de mortalidade nos bairros, de 30,95 óbitos/10.000 habitantes, foi a segunda menor taxa quando observado os ASN, referente a 13,88 óbitos/ 10.000 habitantes. A menor taxa, de 12,19 óbitos/10.000 habitantes foi observada no bloco 2.

A título de comparação, foi avaliado o perfil epidemiológico dos blocos regionais de concessão de saneamento considerando os bairros e os ASN do MRJ. Nas Tabelas 2, 3 e 4 pode-se observar a taxa de incidência, de letalidade e de mortalidade média, respectivamente, nos bairros e na amostra de ASN avaliadas.

Tabela 2 - Taxa de incidência média de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos bairros e aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021.

| Bloco de Concessão | Taxa de incidência dos bairros (casos/10.000 habitantes) | Taxa de incidência dos ASN (casos/10.000 habitantes) |
|---------------------------|---|---|
| Bloco 1 | 506,05 | 415,51 |
| Bloco 2 | 399,51 | 364,46 |
| Bloco 3 | 309,72 | 520,90 |
| Bloco 4 | 312,66 | 419,67 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tabela 3 - Taxa de letalidade média de COVID-19 nos bairros e aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021.

| Bloco de Concessão | Taxa de letalidade dos bairros (%) | Taxa de letalidade dos ASN (%) |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| Bloco 1 | 6,06 | 5,98 |
| Bloco 2 | 7,83 | 8,94 |
| Bloco 3 | 9,74 | 10,15 |
| Bloco 4 | 10,43 | 13,67 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tabela 4 - Taxa de mortalidade média de COVID-19, por 10.000 habitantes, nos bairros e aglomerados subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 a jan./2021.

| Bloco de Concessão | Taxa de mortalidade dos bairros (óbitos/10.000 habitantes) | Taxa de mortalidade dos ASN (óbitos/10.000 habitantes) |
|---------------------------|---|---|
| Bloco 1 | 29,81 | 24,18 |
| Bloco 2 | 30,90 | 25,25 |
| Bloco 3 | 28,33 | 52,51 |
| Bloco 4 | 30,78 | 40,46 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao comparar as médias obtidas entre os bairros e aglomerados subnormais, observa-se que, nos blocos 1 e 2, onde há menor concentração de população em territórios de favelas, a taxa de incidência dos bairros foi maior. Em contrapartida, os blocos 3 e 4 apresentaram médias de incidência consideravelmente superiores a taxa observada nos bairros. Quando observado a taxa de letalidade, com exceção do bloco 1, as taxas obtidas pelos ASN foram superiores. Destaca-se ainda a taxa de mortalidade média dos ASN para os blocos 3 e 4, que apresentaram valores consideravelmente superiores ao encontrado nos bairros, mostrando o elevado impacto da COVID-19 nas favelas destes blocos.

Conforme mencionado anteriormente, devido a subnotificação de casos nos dados públicos, há uma invisibilidade nas análises estatísticas, camuflando a gravidade da situação em determinadas áreas, o que também implica na falta de priorização na realização de políticas públicas voltadas para a contenção da disseminação do vírus em áreas periféricas (MENEZES; CORRÊA, 2020). Dessa forma, as características e comparações apresentadas evidenciam a relevância do fornecimento de informações públicas referentes a dados de saúde das populações em territórios de ASN. Por meio destes, torna-se possível compreender as peculiaridades desta população e de elaborar políticas públicas considerando os mais vulneráveis, não permitindo a exclusão dessa parcela da população.

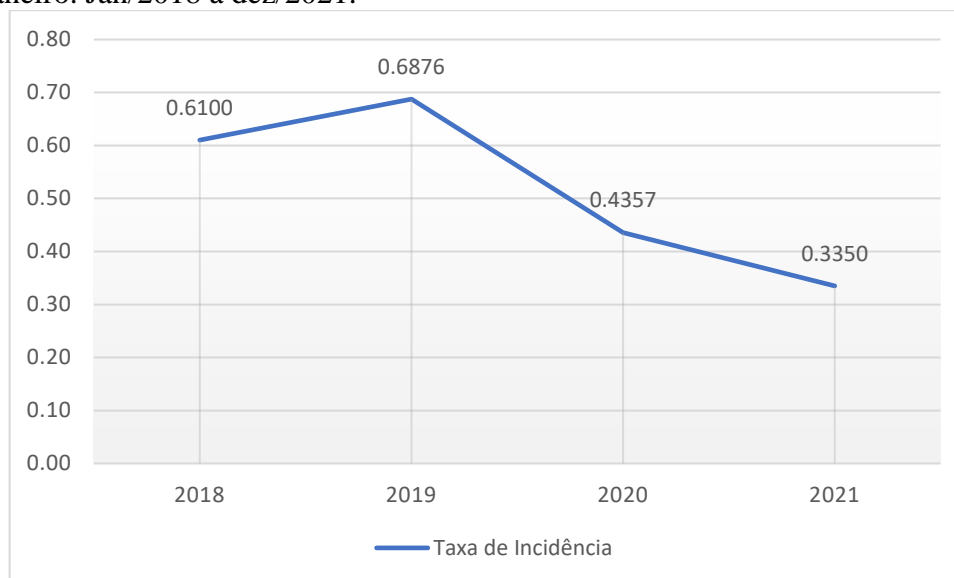
5.3 Perfil epidemiológico de DRSAI

As taxas de incidência, letalidade e mortalidade de DRSAI no MRJ foram calculadas a fim de estabelecer o perfil epidemiológico deste grupo de doenças no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2021. Os resultados foram apresentados para os quatro blocos de concessão de saneamento, considerando as internações totais de acordo com residência dos pacientes de cada bairro e as internações de pacientes moradores de Aglomerados Subnormais.

5.3.1 DRSAl nos bairros do Rio de Janeiro

A taxa de incidência média de internações por DRSAl no município do Rio de Janeiro de 2018 à 2021 foi de 0,52 casos/10.000 habitantes. Na Figura 31 são apresentadas as taxas de incidência por ano.

Figura 31 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.

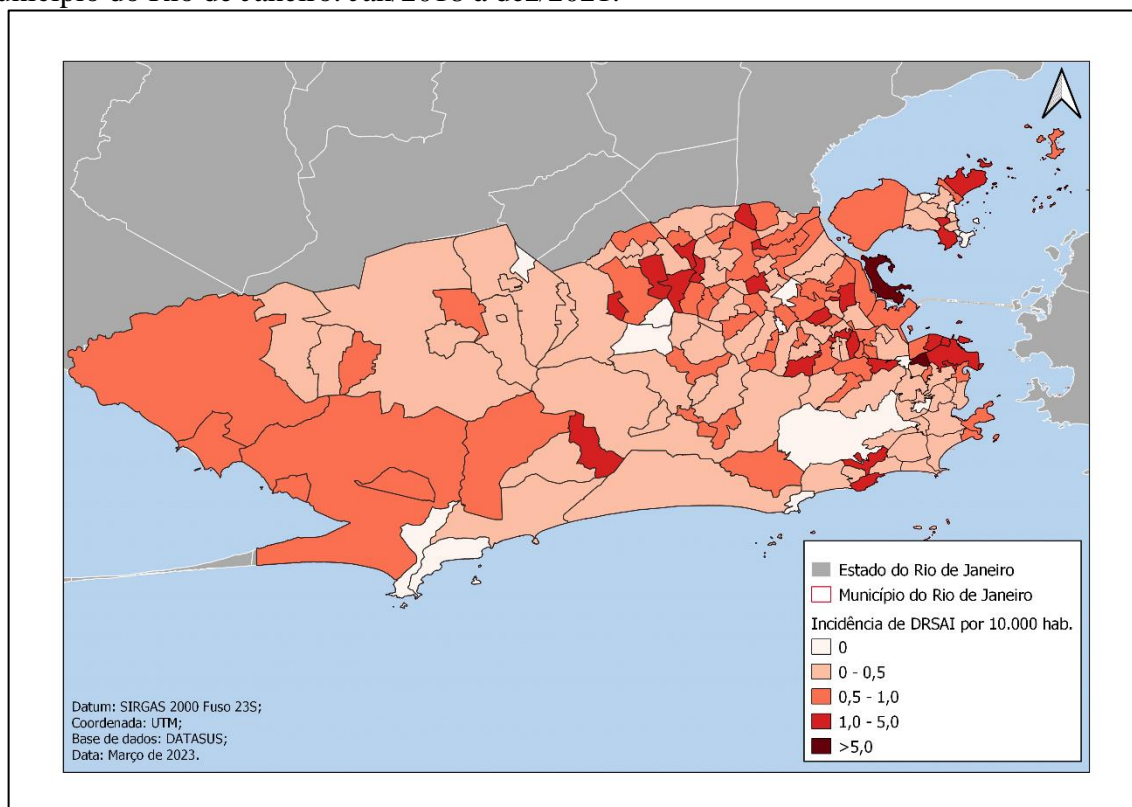


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O ano de 2019 foi o que apresentou a maior taxa de incidência de DRSAl do município. Observa-se que nos anos de 2020 e 2021, marcados pela pandemia de COVID-19, ocorreu uma redução considerável na incidência de internações por DRSAl. Este comportamento pode ter ocorrido devido a maior prioridade de leitos para pacientes com COVID-19 neste período, e também por conta da evitação de internações quando não houvesse agravantes, para evitar a contaminação de outros pacientes pelo SARS-CoV-2.

No geral, para os quatro anos avaliados, as maiores taxas de incidência foram nos bairros de Cidade Nova e Cidade Universitária. Em 2018, o bairro Cidade Universitária apresentou a maior taxa de incidência de DRSAl, equivalente a 36,44 casos/10.000 habitantes, no qual Cidade Nova foi o segundo bairro de maior taxa com taxa de 22,47 casos/10.000 habitantes. Entretanto de 2019 a 2021 foi observado comportamento contrário, no qual Cidade Nova ocupou o primeiro lugar e Cidade Universitária o segundo. Para todos os anos, os bairros de maior taxa de incidência eram pertencentes ao bloco 4. A espacialização da taxa de incidência média de DRSAl nos bairros do MRJ pode ser observada na Figura 32.

Figura 32 - Taxa de incidência média de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



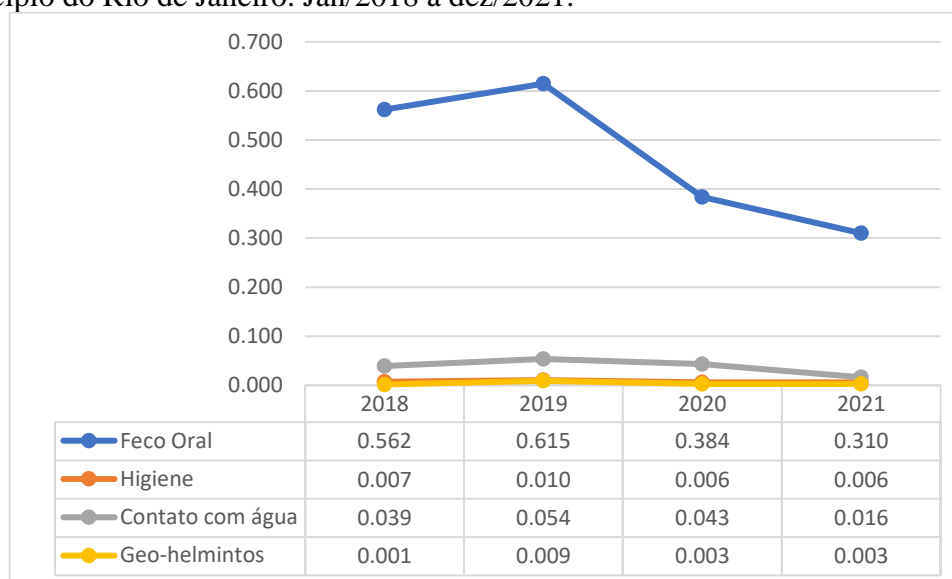
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Cidade Nova, Cidade Universitária e Saúde apresentaram as maiores taxas de incidência, com média de 27,06, 22,66 e 3,43 casos/10.000 habitantes, respectivamente. Nota-se que os dois primeiros possuíam considerável destaque quando comparado ao bairro de Saúde, que apresentou taxa cerca de oito vezes inferior ao primeiro, mesmo que tenha sido um dos bairros de maior incidência.

De acordo com o mapa destaca-se ainda que o bloco 4, que contém bairros pertencentes a zona norte e central do MRJ, apresentou a maior quantidade de bairros entre as maiores faixas da taxa de incidência, de 1 a 5 casos/10.000 habitantes e maior do que 5 casos/10.000 habitantes. Foi observado também que, no período de 2018 a 2021, quinze bairros não apresentaram casos de internações por DRSAI para nenhum dos anos: Abolição, Alto da Boa Vista, Barra de Guaratiba, Campo dos Afonsos, Cocotá, Cosme Velho, Engenho da Rainha, Gericinó, Grumari, Jardim Sulacap, Joá, Moneró, Praça da Bandeira, Ribeira e Zumbi.

Neste trabalho, as DRSAI foram consideradas em quatro classes: doenças de transmissão feco-oral; doenças relacionadas com higiene; doenças transmitidas pelo contato com a água; e geo-helmintos e teníases. A taxa de incidência de DRSAI de acordo com o grupo da doença está apresentada na Figura 33.

Figura 33 - Taxa de incidência média de DRSAI, por 10.000 habitantes, por grupo de doença, no município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



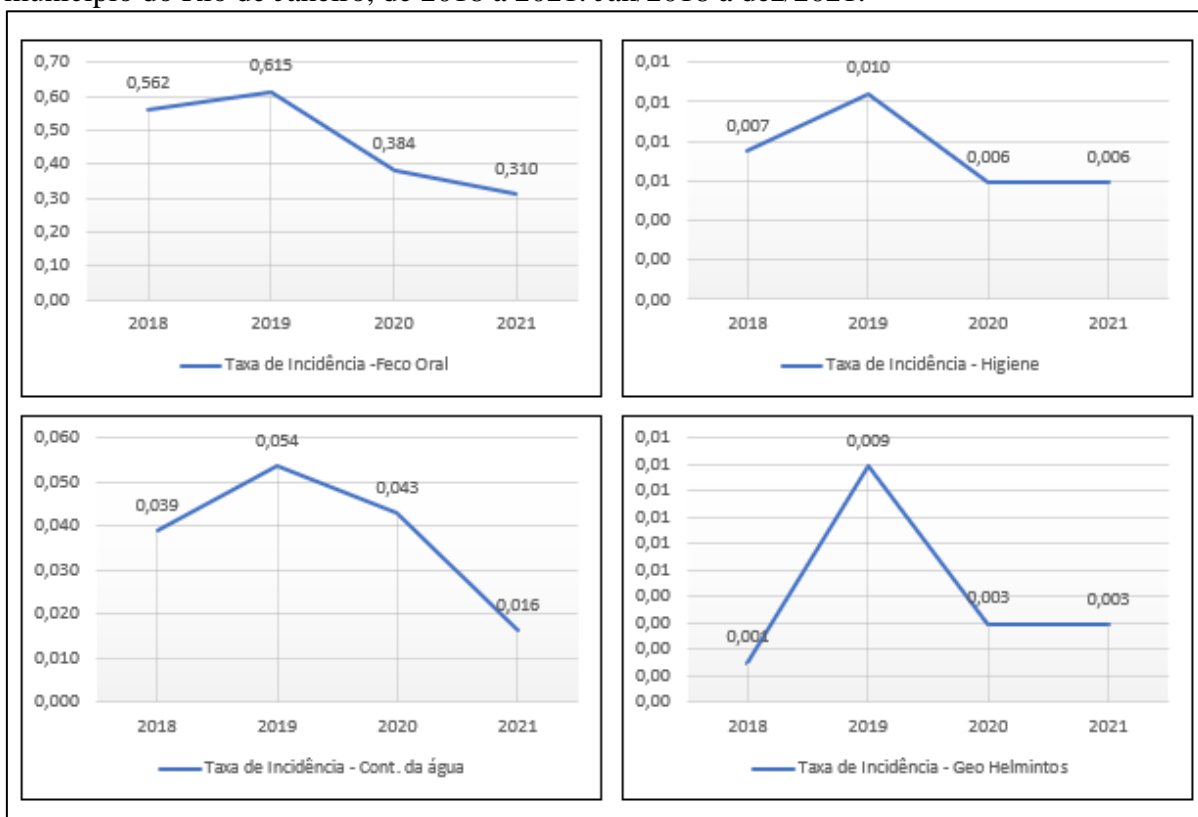
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para todos os anos, a maior taxa de incidência foi em doenças de transmissão feco-oral, com uma média de 0,47 casos/10.000 habitantes. Destaca-se ainda que as doenças diarreicas, pertencentes a este grupo, foram as que mais contribuíram com o total de casos, visto que representaram 89% do total de internações por DRSAI ao longo dos quatro anos e cerca de 99% das internações do grupo de doenças de transmissão feco-oral.

Paiva (2020), que avaliou o perfil de DRSAI em municípios da região sul Fluminense do Rio de Janeiro, determinou também que no período de 2010 a 2017 as doenças diarreicas foram as mais representativas, compondo 64,6% das internações. Pimentel et al. (2020), que apresentaram um estudo sobre as internações por DRSAI na Bahia, identificaram que as doenças de transmissão feco-oral foram as mais recorrentes. As doenças diarreicas também são responsáveis por uma elevada quantidade de óbitos em todo mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, em 2012, somente os casos de diarreia causadas por doenças relacionadas com água, esgotamento sanitário e higiene, foram responsáveis por cerca de 842 mil óbitos em todo o mundo. Também é uma das principais contribuintes com a mortalidade infantil no mundo, sendo responsável por 20% de todos os óbitos em crianças de até cinco anos de idade (PRÜSS-USTÜN et al., 2016).

O segundo grupo de maior impacto na taxa de incidência foi das doenças transmitidas pelo contato com água, com média de 0,04 casos/10.000 habitantes. As doenças relacionadas com higiene e o grupo de geo-helmintos e teníases foram os que apresentaram as menores taxas de incidência. Na Figura 34 pode ser observado o comportamento da taxa de incidência de cada grupo de doenças ao longo dos quatro anos.

Figura 34 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, por grupo de doença, no município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021. Jan/2018 à dez/2021.



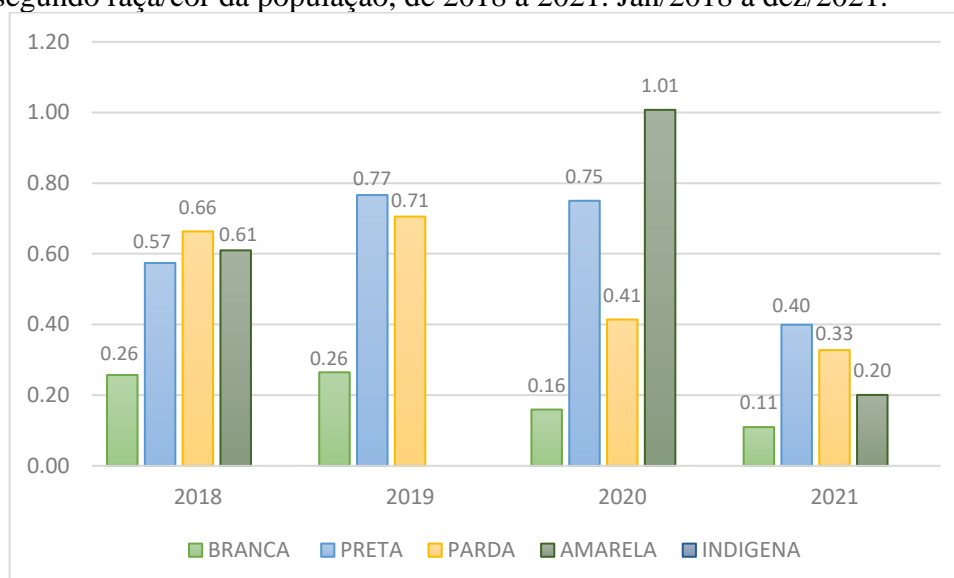
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para todos os grupos de doença, a maior incidência de internações ocorreu no ano de 2019. A taxa de incidência de doenças de transmissão feco-oral teve mesmo comportamento ao longo dos anos do que o apresentado para o total de DRSAI, com maior incidência em 2019 e menor em 2021. Este comportamento similar ocorre também devido ao fato deste grupo ser responsável por cerca de 90% dos casos de DRSAI ao longo dos quatro anos, sendo então o principal determinante para o estabelecimento destas. As doenças transmitidas através do contato com água foram responsáveis por 7,22% dos casos, sendo 2019 e 2020 os anos de maior incidência.

Nos grupos de doenças relacionadas com higiene e de geo-helmintos e teníases nota-se que, nos anos de 2020 e 2021, ocorreu uma estabilização das taxas de incidência, de 0,006 casos/10.000 habitantes para o primeiro grupo e de 0,003 casos/10.000 habitantes para o segundo. Estas doenças foram as que registraram os menores casos de internações pelas DRSAI, no qual as doenças relacionadas a higiene foram responsáveis por 1,47% das internações. Enquanto o grupo de geo-helmintos e teníases representou somente 0,78% dos casos, no qual 2018 foi o ano de menor taxa de incidência.

De acordo com Jesus (2020), as populações mais pobres e pertencentes a minorias étnico-raciais são expostas a condições inadequadas de saneamento devido a políticas ambientais discriminatórias, sendo mais susceptíveis a doenças relacionadas ao saneamento. Desta forma, ao avaliar os casos de DRSAI de acordo com a raça/cor, foi observada uma maior taxa de incidência média em pessoas pretas e pardas, com taxas de 0,62 e 0,53 casos/10.000 habitantes, respectivamente. Assim, observa-se que o impacto do saneamento na saúde é distribuído de forma desigual, havendo um perfil racial da população mais vulnerável e acometida com problemas relacionados a ambientes insalubres (JESUS, 2020). Na Figura 35 são apresentadas as taxas de incidência de DRSAI de acordo com raça/cor da população entre 2018 e 2021.

Figura 35 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, segundo raça/cor da população, de 2018 a 2021. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

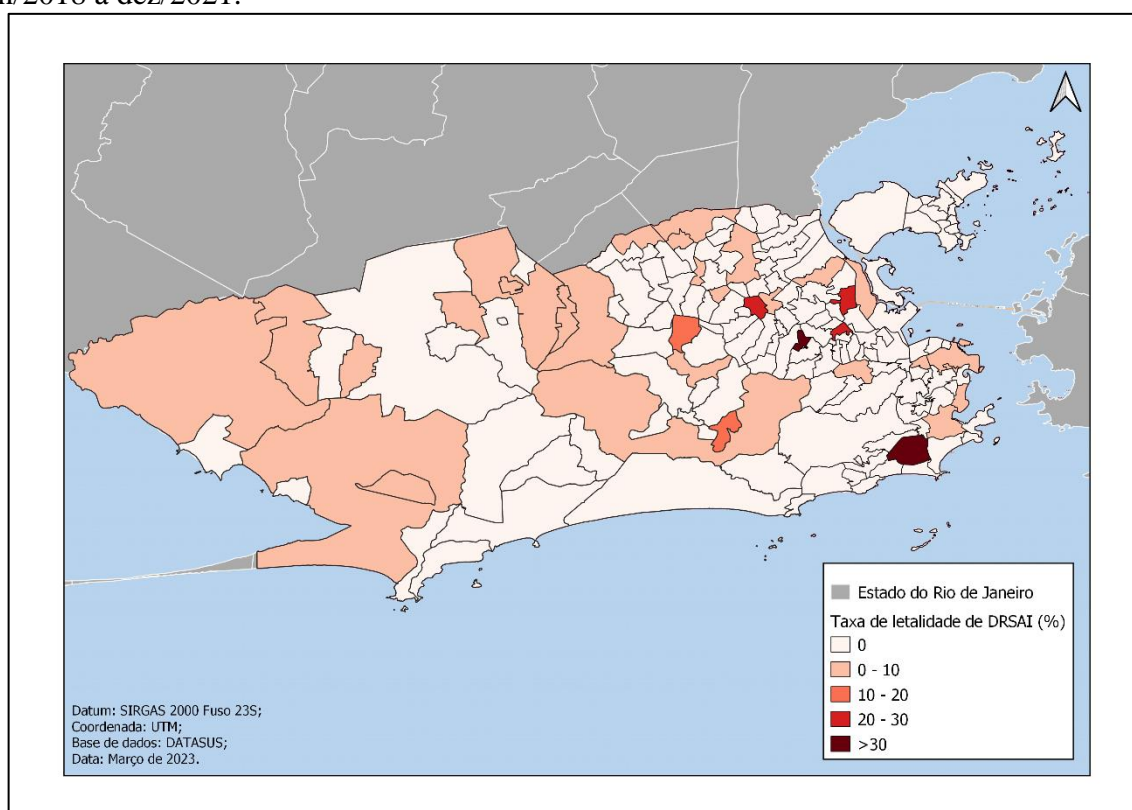
Não foram registradas internações de pessoas indígenas durante o período avaliado. Além disso, para todos os anos, a população branca esteve entre as menos impactadas com a incidência de DRSAI, ainda que mais de 50% da população do município seja pertencente a esta raça. Em 2018, a maior taxa foi na população parda (0,66 casos/10.000 habitantes). Enquanto nos anos de 2019 e 2021, a população preta foi a mais impactada com estas doenças, com taxas de 0,77 e 0,40 casos/10.000 habitantes, respectivamente. Já em 2020, foi observada maior taxa na população amarela (1,01 casos/10.000 habitantes), ainda que em 2019 sequer foram registrados casos nesta população.

Estes resultados ilustram o chamado racismo ambiental, em que há ausência do Estado na garantia do acesso a direitos fundamentais, serviços e políticas de qualidade de parcela da

população, perpetuando privilégios da hegemonia branca. Assim, o racismo emerge como determinante social da saúde, visto que constitui um entrave para a promoção da equidade ao influenciar no processo saúde-doença, favorecer o quadro de morbimortalidade por doenças evitáveis e violar os direitos humanos. No período de 1996 a 2014, por exemplo, 55% dos óbitos de DRSAl no Brasil foram de pessoas pretas e pardas (JESUS, 2020).

No que se refere aos óbitos por DRSAl, a taxa de letalidade média no MRJ foi de 2,78%. A espacialização da taxa de letalidade pode ser observada na Figura 36.

Figura 36 - Taxa de letalidade média de DRSAl, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.

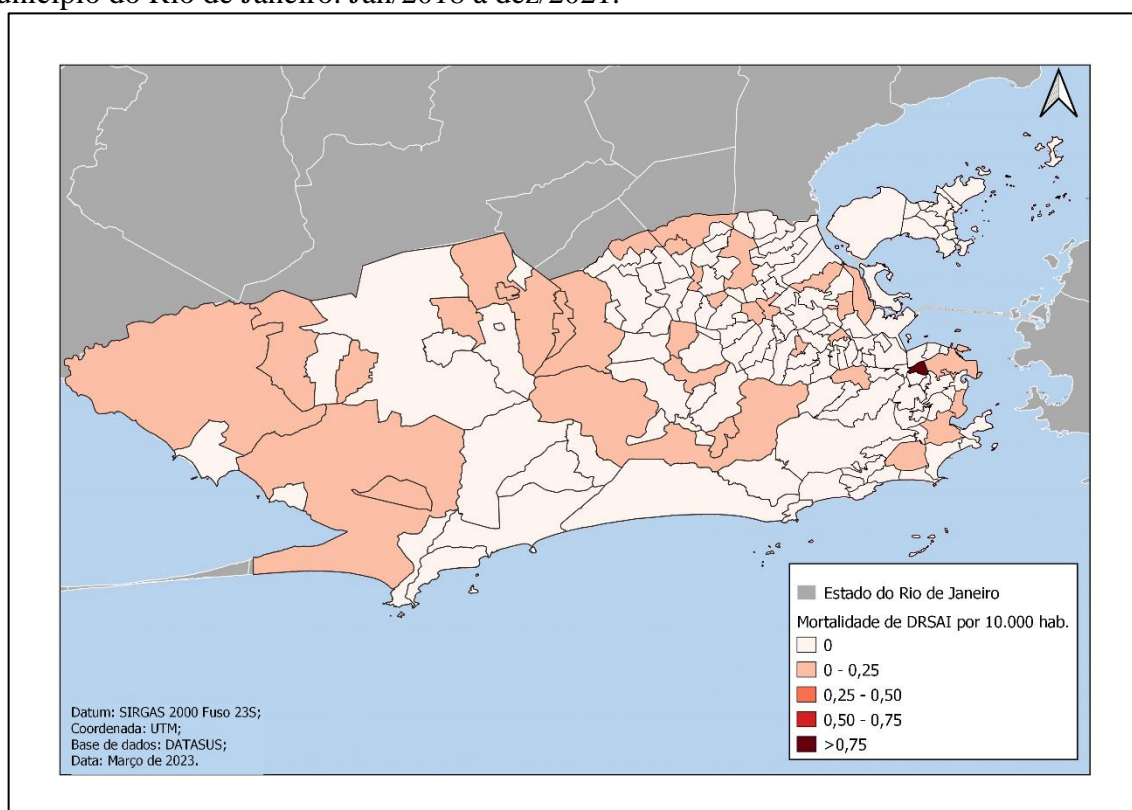


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Entre 2018 e 2021, somente os bairros de Todos os Santos e Lagoa apresentaram taxa de letalidade na faixa superior a 30%, sendo 37,50% e 33,33%, respectivamente. Dos bairros que registraram internações por DRSAl entre 2018 e 2021, cerca de 21% tiveram óbitos, sendo estes: Anchieta, Anil, Bangu, Bonsucesso, Botafogo, Cavalcanti, Centro, Cidade Nova, Costa Barros, Flamengo, Guaratiba, Honório Gurgel, Inhoaíba, Irajá, Jacarepaguá, Jacarezinho, Lagoa, Maré, Olaria, Paciência Padre Miguel, Pavuna, Realengo, Santa Cruz, Santíssimo, Tanque, Todos os Santos, Tomaz Coelho, Turiaçu, Vila Isabel e Vila Valqueire.

A taxa de mortalidade média de DRSAI foi de 0,01 casos/10.000 habitantes. Considerando a média dos quatro anos, o bairro de Cidade Nova foi o que apresentou a maior taxa de mortalidade, referente a 1,29 óbitos/10.000 habitantes (Figura 37).

Figura 37 - Taxa de mortalidade média de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.

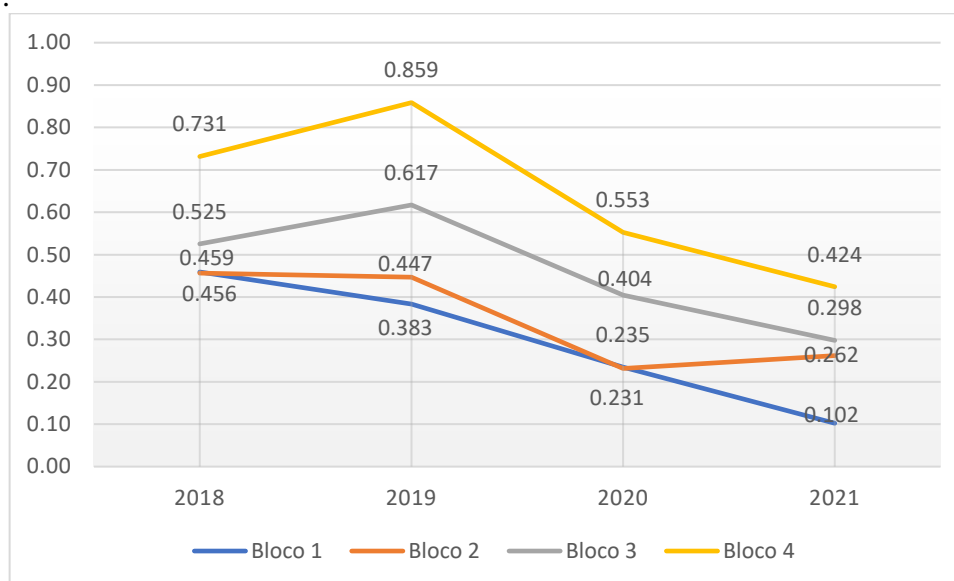


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nota-se também que não foram encontrados bairros com taxas de mortalidade nas faixas de 0,25 a 0,50 e de 0,50 a 0,75, bem como somente o bairro de Cidade Nova esteve na faixa acima de 0,75 óbitos/10.000 habitantes. Conforme observado no mapa, a taxa predominante foi na faixa de 0 a 0,25 óbitos/10.000 habitantes. Ao observar a relação entre a taxa de incidência com a taxa de letalidade e mortalidade, foi observado que, no geral, quanto maior a taxa de incidência, maior também a letalidade e mortalidade do bairro.

Quando avaliado a taxa de incidência de DRSAI considerando os blocos regionais de concessão de saneamento, foi observado que, para todos os anos, o bloco 4 e o bloco 3 foram os que apresentaram as maiores taxas, respectivamente (Figura 38).

Figura 38 - Taxa de incidência de DRSAL, por 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento, no período de 2018 a 2021. Jan/2018 à dez/2021.

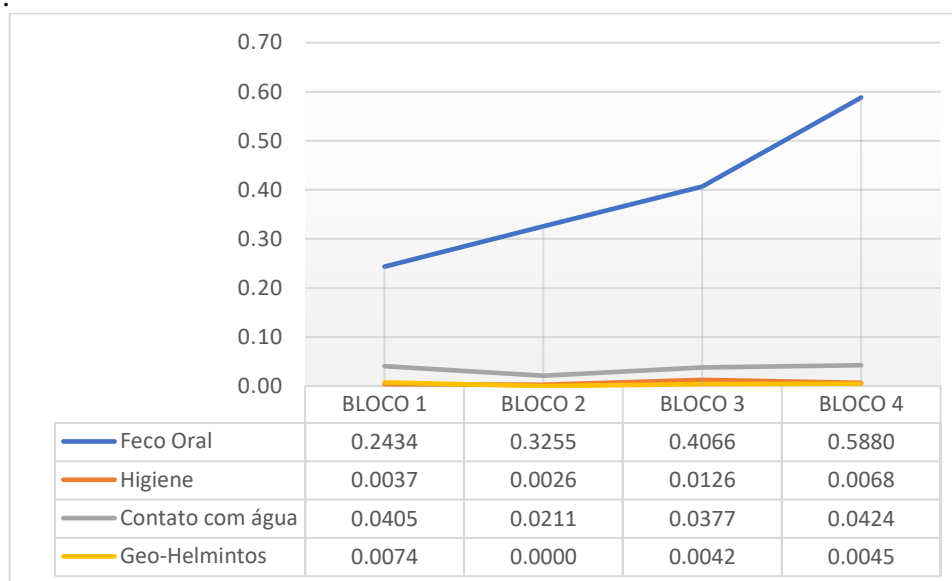


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A maior taxa de incidência ao longo dos anos foi em 2019, para os blocos 2, 3 e 4, enquanto o bloco 1 apresentou a maior taxa no ano de 2018. Para os blocos 1, 3 e 4, a menor taxa de incidência foi no ano de 2021, e no bloco 2 foi no ano de 2020. Observa-se também que, ainda que os blocos 3 e 4 tenham apresentado a primeira e segunda maior taxa de incidência no período de 4 anos, ocorreu uma variação entre os blocos de menor incidência ao longo dos anos. No ano de 2018 e 2020 as menores taxas foram observadas no bloco 2, enquanto em 2019 e 2021 no bloco 1. Destaca-se ainda que estes dois blocos são os que comportam os bairros mais nobres da cidade, com maior renda e maior IDH. Em contrapartida, os blocos de menor renda, apresentaram comportamento contrário, indicando como as condições socioeconômicas possuem impactos na saúde e qualidade de vida da população.

Quando considerado a taxa de incidência média por grupo de doença, todos os blocos apresentaram maior taxa em doenças de transmissão feco-oral, conforme apresentado na Figura 39.

Figura 39 - Taxa de incidência média de DRSAI por grupo de doença, para cada 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan/2018 à dez/2021.



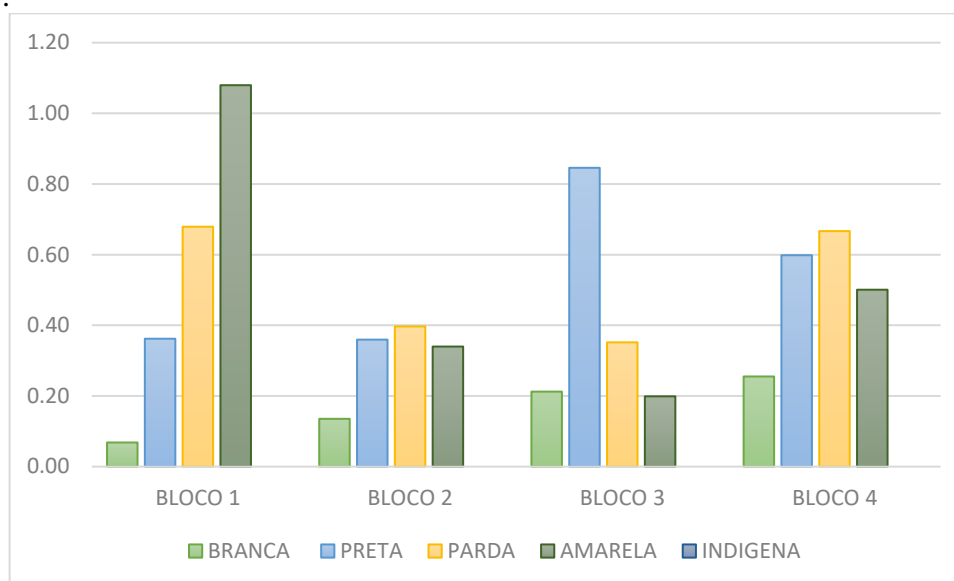
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A menor taxa de incidência para doenças de transmissão feco-oral foi observada no bloco 1, enquanto o maior impacto foi registrado no bloco 4. No que se refere as doenças relacionadas com higiene, o bloco 3 foi o bloco de maior incidência, enquanto o bloco 4 foi o que obteve maior taxa com doenças transmitidas pelo contato com a água. O grupo de geo-helminthos e teníases apresentou maior taxa no bloco 1.

De acordo com Aguiar, Cecconello e Centeno (2019), que realizaram um estudo sobre as principais doenças de veiculação hídrica relacionadas à ausência de saneamento básico no Município de Pelotas/RS, as doenças de maior impacto entre 2007 e 2017 foram diarreia, hepatite A e leptospirose, sendo as duas primeiras pertencente ao grupo de doenças de transmissão feco-oral e a última à doenças relacionadas ao contato com a água. Assim, também evidencia o elevado impacto deste grupo de doenças nas internações por DRSAI.

No que se refere a taxa de incidência de DRSAI de acordo com raça/cor da população, os blocos apresentaram diferentes comportamentos, conforme indicado na Figura 40.

Figura 40 - Taxa de incidência média de DRSAI por raça/cor da população, para cada 10.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para todos os blocos, a menor taxa de incidência foi na população da cor branca, excluindo-se a população indígena, que não apresentou internações em nenhum dos quatro anos avaliados. No bloco 1, a raça amarela foi a responsável pela maior taxa de incidência, seguida da população parda. Destaca-se ainda que a população amarela é responsável por somente 0,68% do bloco 1 e, ainda assim, foram as mais impactadas por estas doenças.

No bloco 2, a população parda e preta foram as mais impactadas com internações por DRSAI, mesmo comportamento apresentado no bloco 4. No bloco 3, a maior taxa de incidência foi na população preta, que apresentou grande destaque quando comparado a incidência de outros grupos étnico-raciais no bloco. No geral, observa-se que para todos os blocos, as ditas minorias foram mais impactadas pelas DRSAI. Assim, verifica-se a existência de uma relação entre racismo institucional, saúde ambiental e saneamento, no qual há negligência do Estado na garantia de serviços básicos fundamentais da população de acordo com a etnia (JESUS, 2020).

A taxa de letalidade e de mortalidade, segundo os blocos de concessão, encontra-se apresentada na Tabelas 5. As maiores taxas de letalidade foram encontradas nos blocos 1, 3, 4 e 2, respectivamente.

Tabela 5 - Taxa de letalidade e mortalidade média de DRSAI no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2018 a dez./2021.

| Bloco de Concessão | Taxa de Letalidade (%) | Taxa de mortalidade (óbitos/10.000 hab.) |
|--------------------|------------------------|--|
| Bloco 1 | 3,54 | 0,01 |
| Bloco 2 | 1,74 | 0,01 |
| Bloco 3 | 3,38 | 0,02 |
| Bloco 4 | 2,57 | 0,02 |

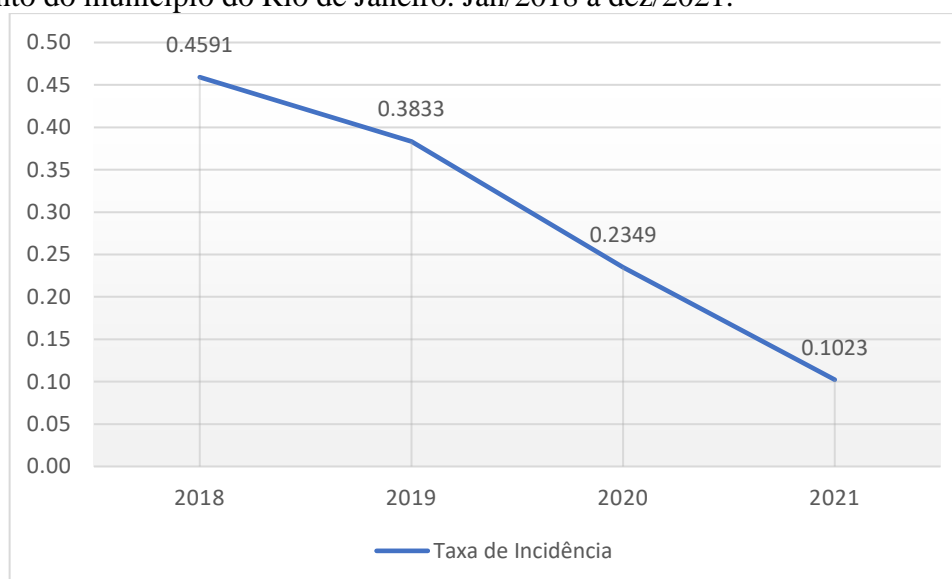
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ainda que o bloco 1 tenha apresentado a maior taxa de letalidade média, o bloco não apresentou óbitos nos anos de 2020 e 2021. O bloco 2 apresentou a menor taxa de letalidade, sendo registrado óbitos somente em 2019. Assim, observa-se que estes dois blocos, de maior IDS e IDH, tiveram óbitos concentrados em um ou dois anos. Diferentemente, o bloco 3 somente não apresentou óbito no ano de 2021, sendo a segunda maior taxa de letalidade média. O bloco 4, por sua vez, foi o único bloco que registrou óbitos em todos os quatro anos avaliados.

5.3.1.1 Bloco 1

A taxa média de incidência de DRSAI nos bairros do bloco 1, nos quatro anos avaliados, foi de 0,29 casos/10.000 habitantes, a menor observada nos blocos. Na Figura 41, é apresentada a taxa de incidência média no bloco por ano.

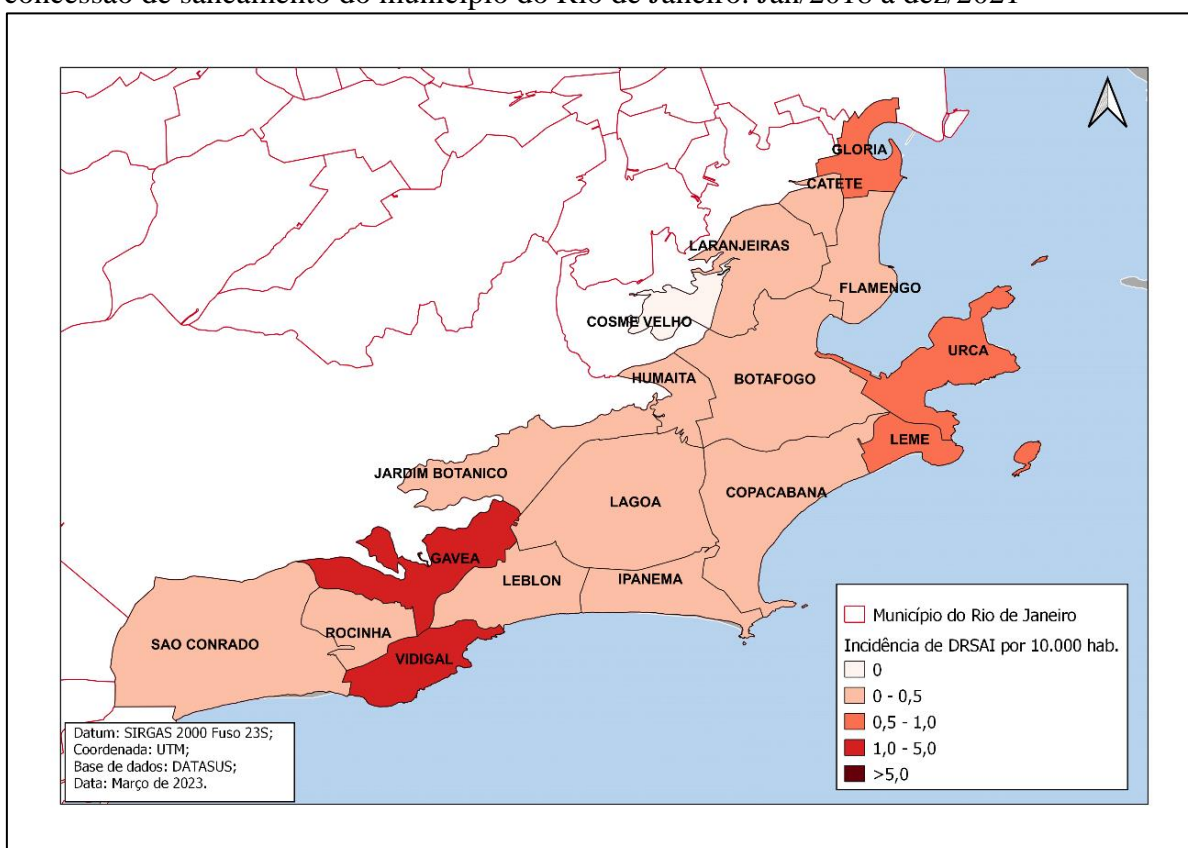
Figura 41 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao longo dos anos ocorreu uma redução gradativa da taxa de incidência de DRSAI no bloco 1. Dessa forma, a maior incidência ocorreu em 2018 e a menor em 2021. A espacialização da taxa de incidência média de DRSAI nos quatro anos pode ser observado na Figura 42.

Figura 42 - Taxa média de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021

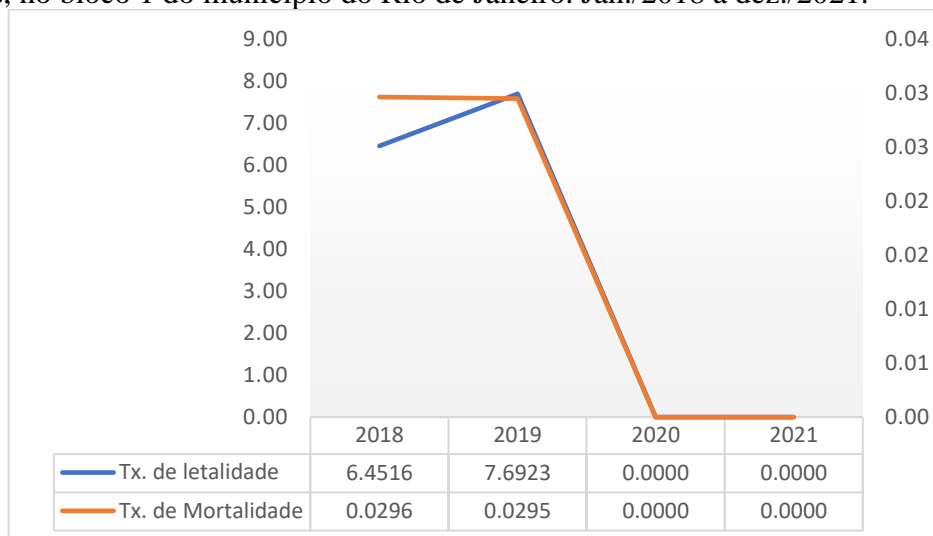


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O bairro de Cosme Velho não apresentou registro de internações para DRSAI em nenhum dos anos avaliados. Não foram observados bairros representando a maior faixa de incidência média, com valores superiores a 5 casos/10.000 habitantes. No geral, a maioria dos bairros apresentou taxa de incidência na faixa entre 0 e 0,5 casos/10.000 habitantes. As maiores incidências foram nos bairros da Gávea e Vidigal, representando 1,17 e 1,10 casos/10.000 habitantes.

A taxa média de letalidade do bloco 1 foi de 3,54%, a maior observada entre todos os blocos. Em contrapartida, a taxa de mortalidade média foi de 0,01 óbitos/10.000 habitantes, uma das menores registradas. Assim, indica que, ainda que uma maior parcela da população com DRSAI tenha sido acometida com óbitos, não foi apresentado um impacto significativo quando considerado a população total. Na Figura 43 são apresentadas as taxas de letalidade e mortalidade de 2018 a 2021.

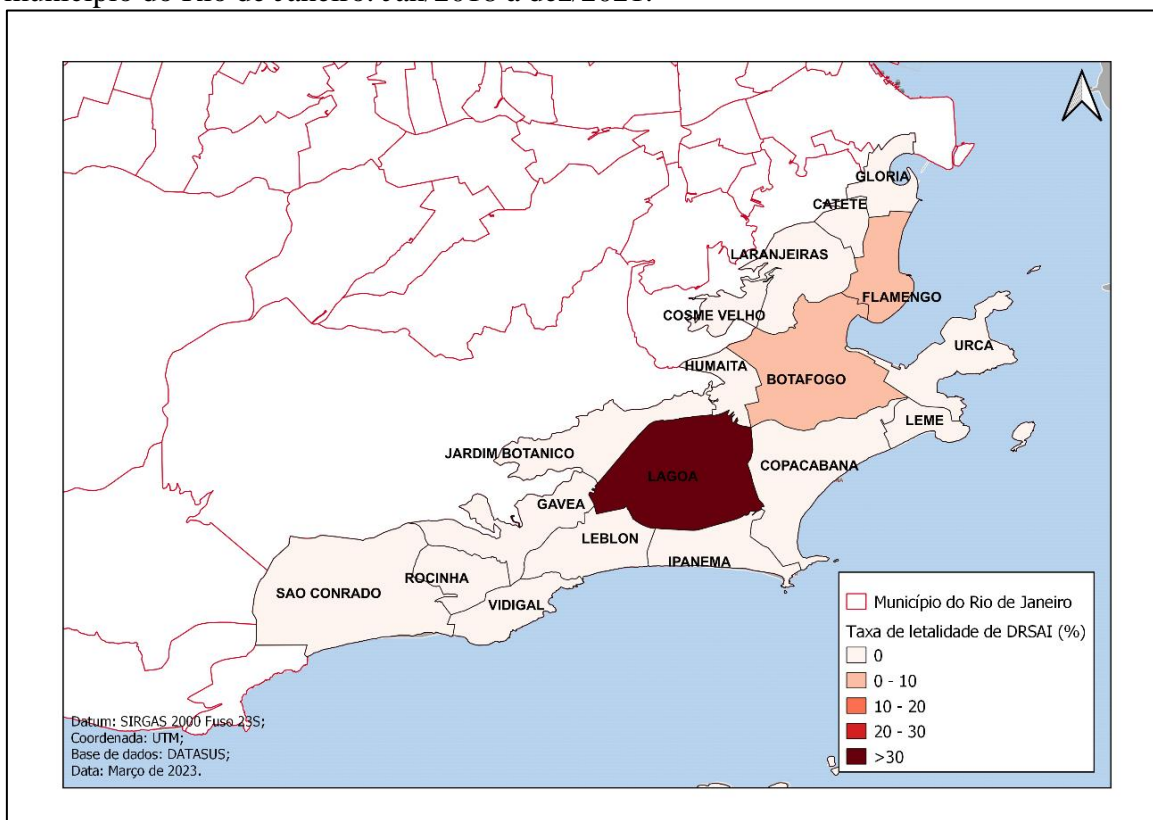
Figura 43 - Taxa de letalidade de DRSAI (%) e taxa de mortalidade de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 1 do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 a dez./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nos anos de 2020 e 2021 não foram registrados óbitos neste bloco. Em contrapartida, nos anos de 2018 e 2019 foram identificadas elevadas taxas de letalidade, correspondendo a 6,45% e 7,69%, respectivamente. Na Figura 44 pode-se observar os bairros de maior e menor taxa de letalidade.

Figura 44 - Taxa de letalidade média de DRSAI, no bloco 1 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 à dez./2021.



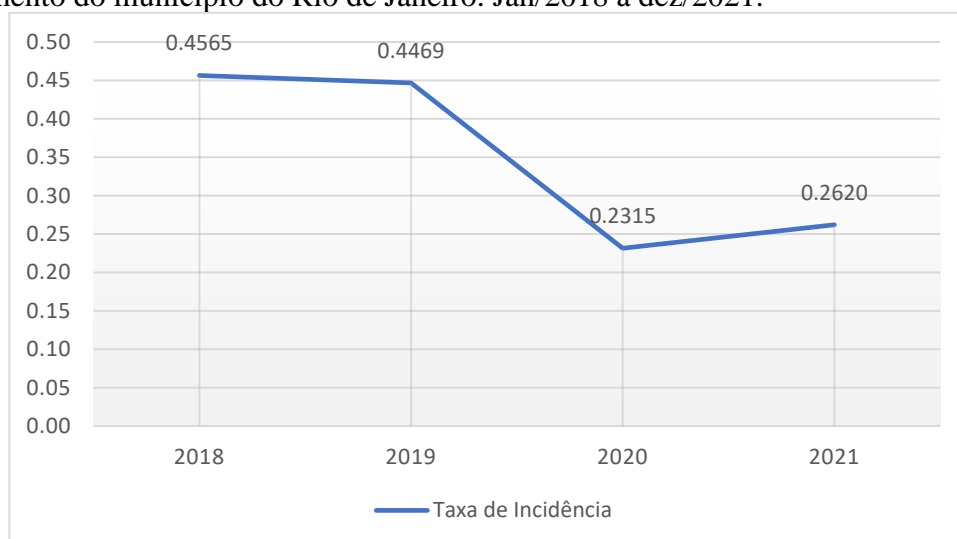
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por meio do mapa, nota-se que ao longo dos quatro anos avaliados, somente três bairros do bloco 1 foram acometidos com óbitos: Botafogo, Flamengo e Lagoa. Assim, ainda que o bloco tenha apresentado a maior taxa de letalidade, esta ocorreu devido a concentração de óbitos em somente três bairros, sobretudo na Lagoa, que teve taxa de letalidade de 33,33%. Nesse sentido, a alta letalidade do bloco não indica necessariamente um maior impacto regional no que se refere às populações acometidas com óbito.

5.3.1.2 Bloco 2

O bloco 2 apresentou taxa de incidência média de 0,35 casos/10.000 habitantes, a segunda menor observada, somente depois do bloco 1. Na Figura 45, pode-se observar a taxa de incidência média no bloco 2 no período de 2018 a 2021.

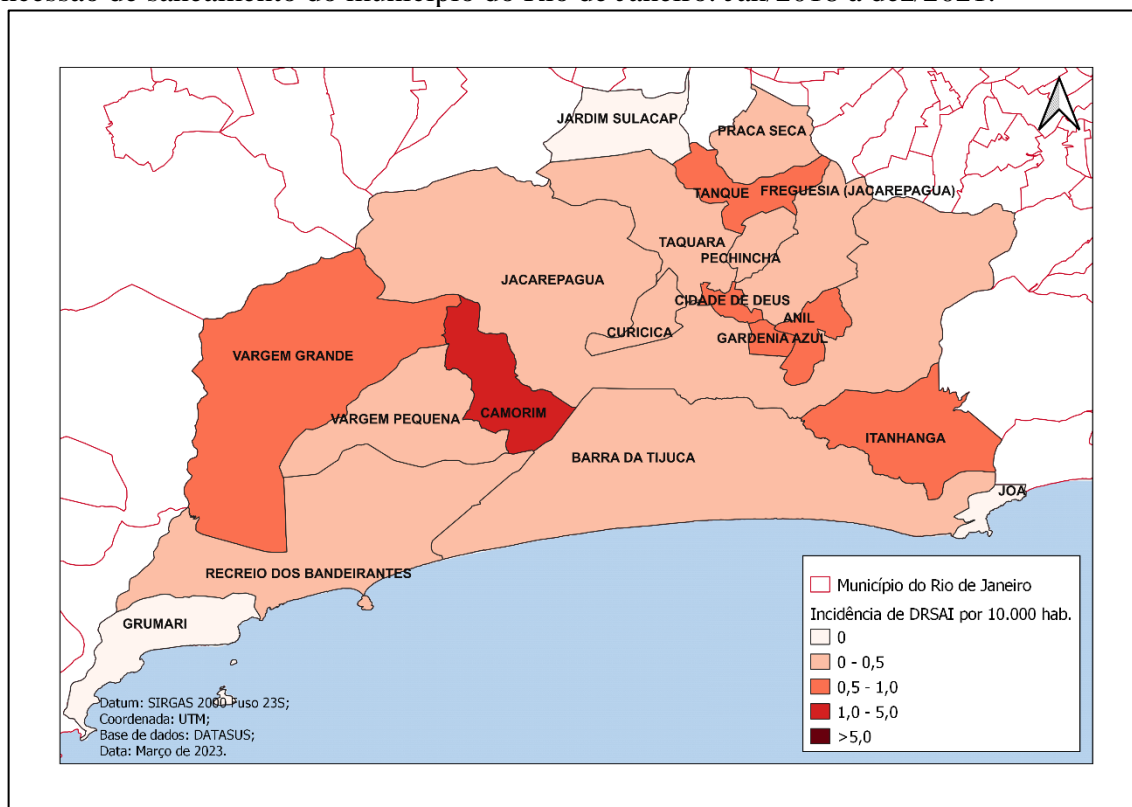
Figura 45 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O bloco 2 teve maior taxa de incidência no ano de 2018 e a menor em 2020, ano marcado pela pandemia de COVID-19. Destaca-se ainda que entre 2019 e 2020 ocorreu uma redução de cerca de 50% da taxa de incidência. A espacialização da taxa de incidência média de DRSAI nos quatro anos pode ser observado na Figura 46.

Figura 46 - Taxa de incidência média de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.

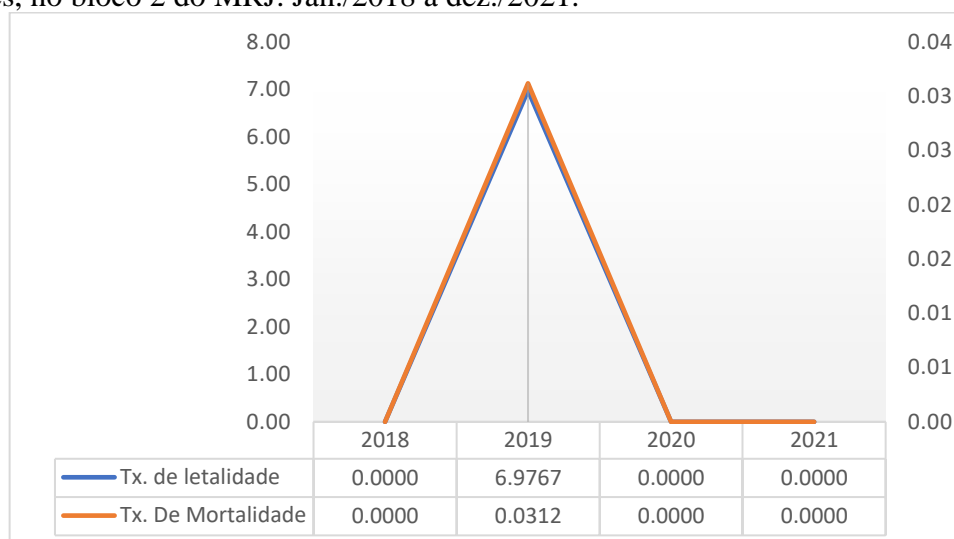


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No bloco 2, três bairros não apresentaram registros de internações por DRSAI durante os quatro anos avaliados: Grumari, Jardim Sulacap e Joá. A maior taxa de incidência foi observada no bairro de Camorim, representando 1,20 casos/10.000 habitantes. Nota-se que a grande maioria dos bairros apresentaram taxa de incidência na faixa de 0,5 a 1,0 casos/10.000 habitantes, uma taxa mediana quando comparado a todos os bairros do município.

A taxa de letalidade média do bloco 2 foi de 1,74%, a menor observada nos blocos. A taxa de mortalidade média foi de 0,01 óbitos/10.000 habitantes, equivalente a observada no bloco 1, sendo ambas as menores observadas. Na Figura 47 são apresentadas as taxas de letalidade e mortalidade de 2018 a 2021.

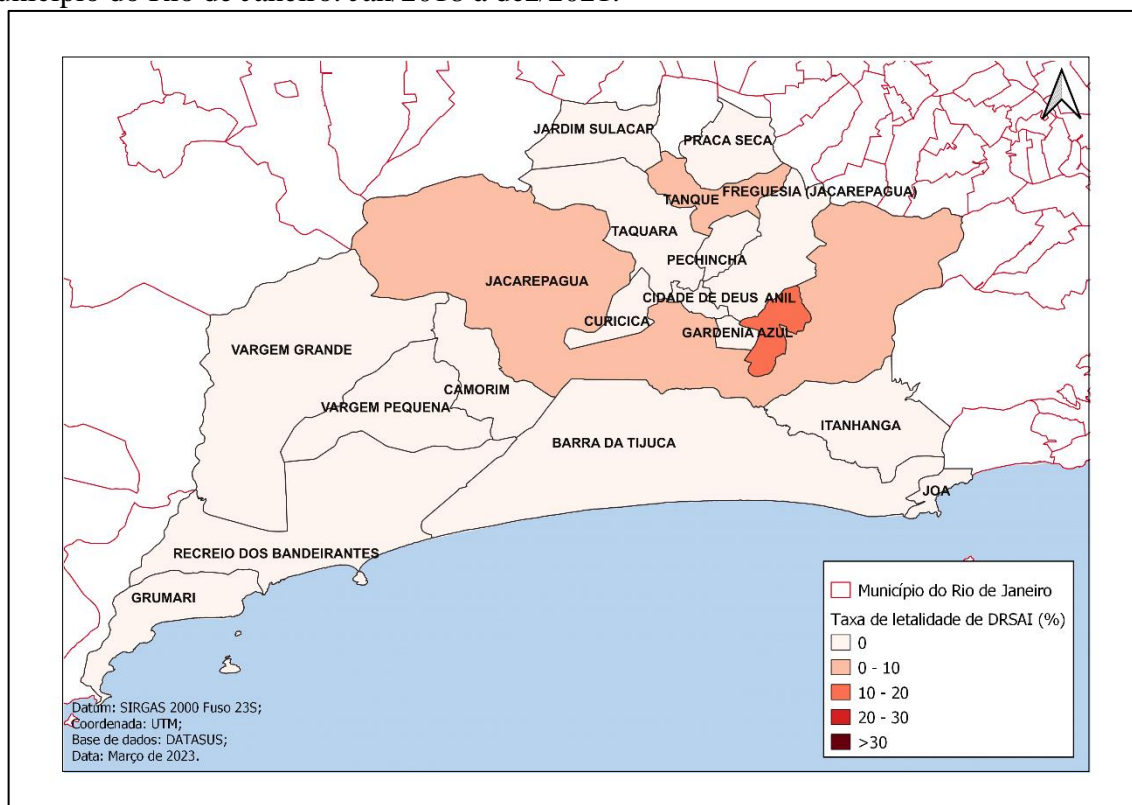
Figura 47 - Taxa de letalidade de DRSAI (%) e taxa de mortalidade de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 2 do MRJ. Jan./2018 a dez./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O ano de 2019 foi o único que apresentou óbitos por DRSAI no bloco 2. Entretanto, a taxa obtida, de 6,98% foi de alto impacto, visto que foi a segunda maior taxa observada em todos os anos para todos os blocos. Na Figura 48 pode-se observar os bairros de maior e menor taxa de letalidade.

Figura 48 - Taxa média de letalidade de DRSAI, no bloco 2 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



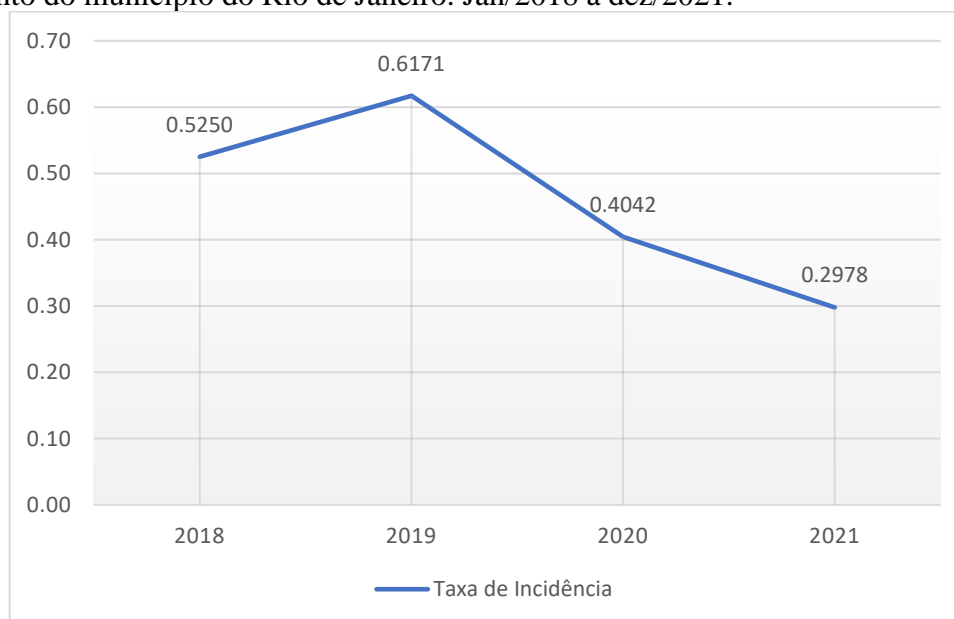
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

De todos os bairros do bloco 2, somente quatro registraram óbitos por DRSAl entre 2018 e 2021: Anil, Jacarepaguá, Realengo e Tanque. Anil foi o bairro mais impactado com óbitos, com taxa de 12,50%. Assim como apresentado no bloco 1, a taxa de letalidade média deste bloco foi determinada pela concentração de óbitos em um único ano e em uma pequena parcela de bairros.

5.3.1.3 Bloco 3

A taxa de incidência média no bloco 3 foi de 0,46 casos/10.000 habitantes, a segunda maior observada entre os blocos. Na Figura 49 pode ser observada a taxa de incidência média para cada ano.

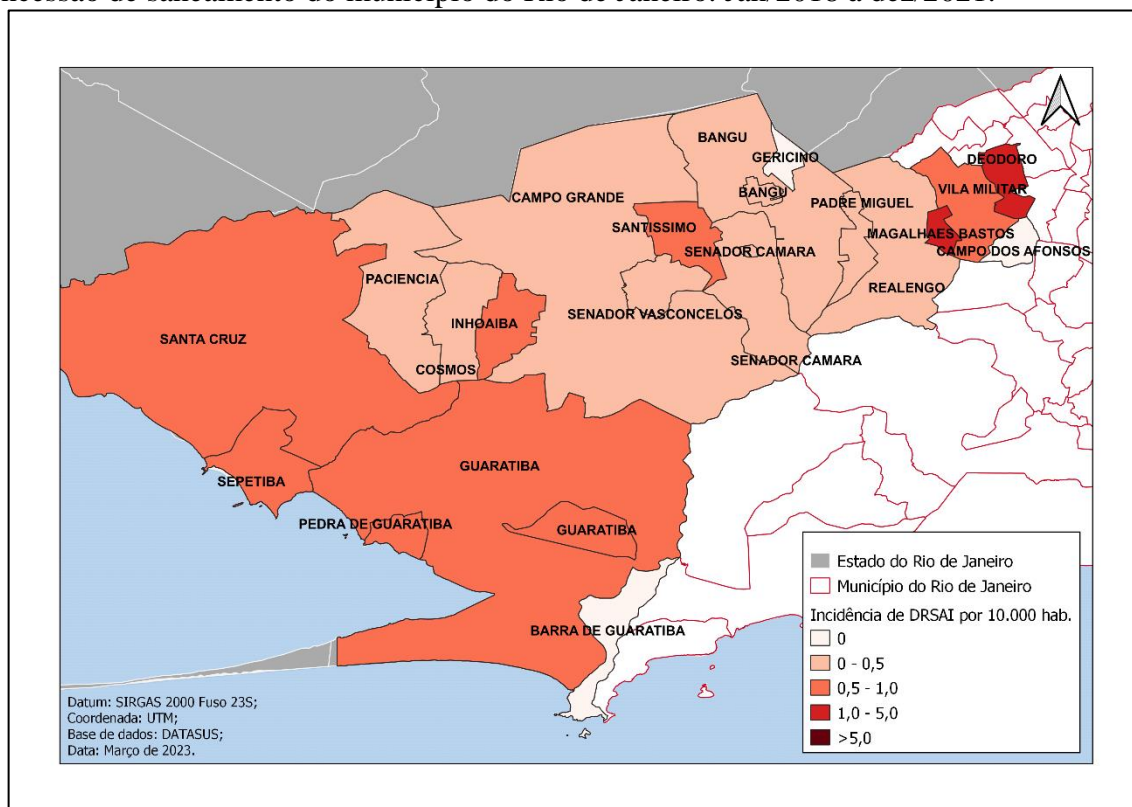
Figura 49 - Taxa de incidência de DRSAl, por 10.000 habitantes, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A taxa de incidência no bloco 3, de 2018 à 2021, apresentou o mesmo comportamento observado na avaliação geral do município. Dessa forma, a maior incidência ocorreu em 2019 e a menor em 2021. Na Figura 50 é apresentada a faixa da taxa incidência nos bairros do bloco 3.

Figura 50 - Taxa de incidência média de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.

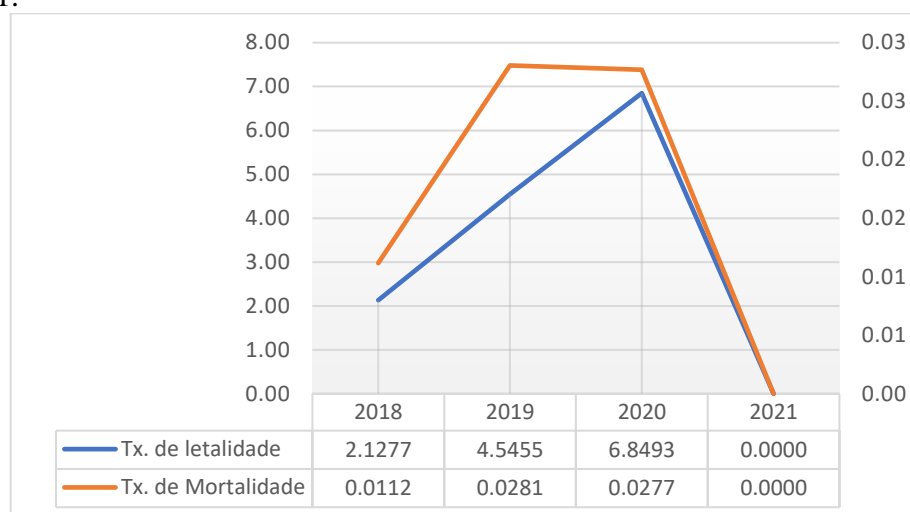


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em três bairros do bloco não foram observadas internações por DRSAI nos quatro anos avaliados: Barra de Guaratiba, Campo dos Afonsos e Gericinó. Em contrapartida, os bairros de Magalhães Bastos e Deodoro apresentaram as maiores taxas de incidência, referente a 2,41 e 1,30 casos/10.000 habitantes. Observa-se que, no geral, os bairros na região litorânea do bloco 3 apresentaram maiores taxas de incidência, na faixa de 0,5 a 1 casos/10.000 habitantes.

No que se refere aos óbitos por DRSAI, a taxa de letalidade média do bloco 3 foi de 3,38%, a segunda maior observada nos blocos. A taxa de mortalidade média foi de 0,02 óbitos/10.000 habitantes. As taxas de letalidade e mortalidade de 2018 a 2021 são apresentadas na Figura 51.

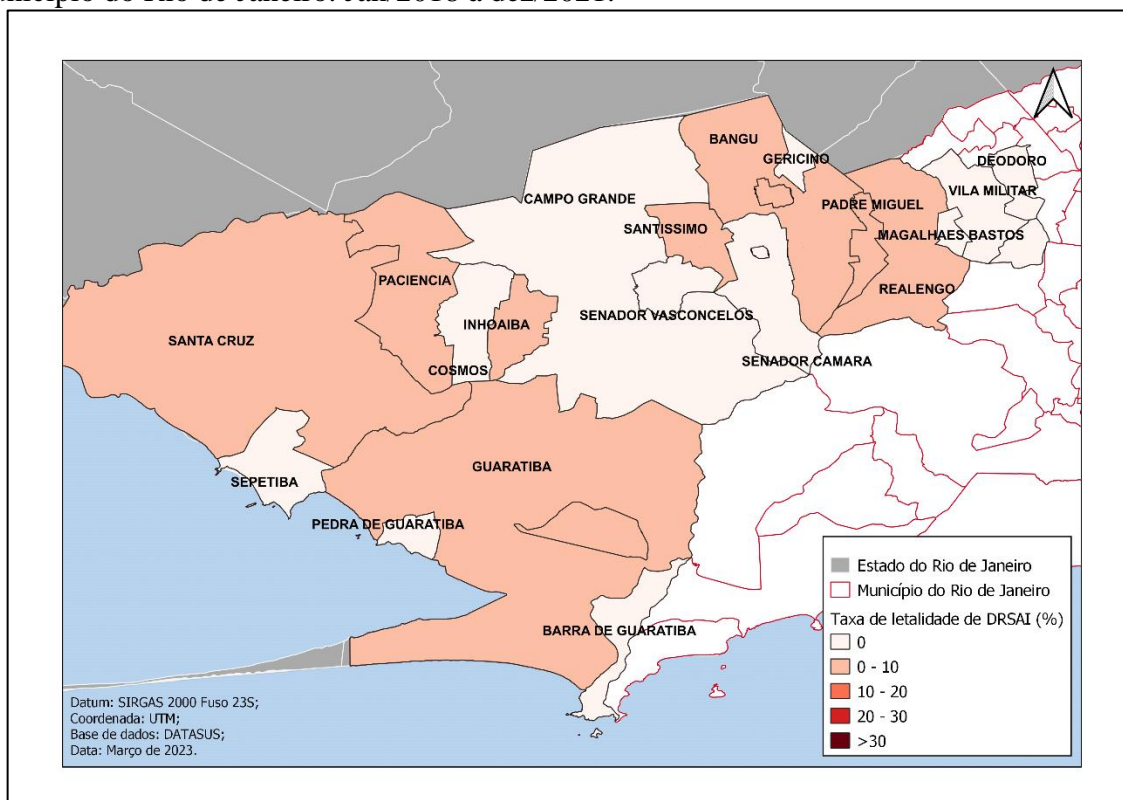
Figura 51 - Taxa de letalidade de DRSAI (%) e taxa de mortalidade de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 a dez./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No ano de 2021 não foram registrados óbitos para o bloco em questão. Entretanto, de 2018 a 2020 ocorreu um aumento considerável da taxa de letalidade, onde, para cada ano, houve um aumento de quase o dobro da taxa do ano anterior. Nota-se ainda que, diferente dos outros blocos, o ano de 2020 foi o mais impactado com óbitos, com letalidade de 6,85%. Na Figura 52 pode-se observar a espacialização da taxa de letalidade nos bairros do bloco 3.

Figura 52 - Taxa média de letalidade de DRSAl, no bloco 3 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



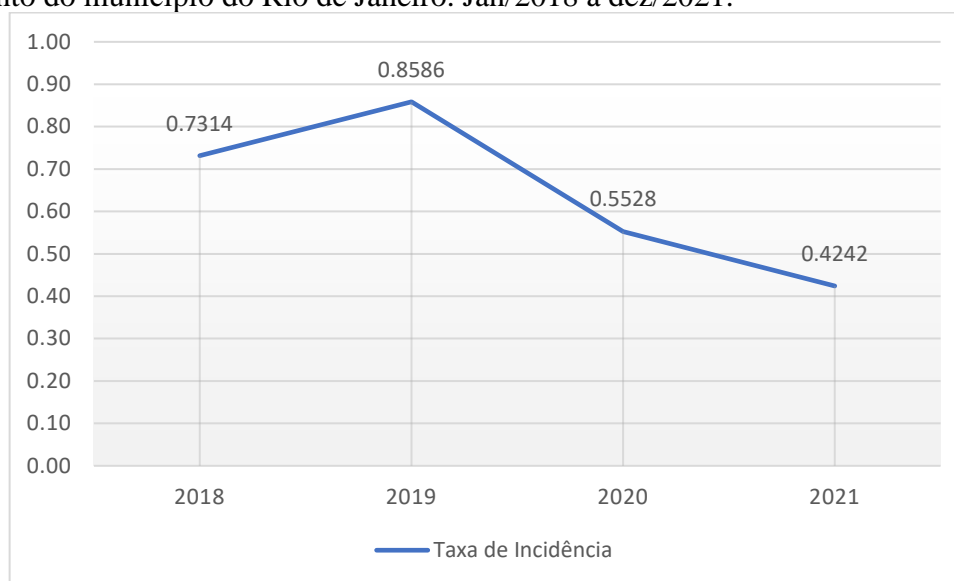
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Dos bairros do bloco 3, oito registraram óbitos por DRSAl entre 2018 e 2021: Bangu, Guaratiba, Inhoaíba, Paciência, Padre Miguel, Realengo, Santa Cruz e Santíssimo. Destes, todos apresentaram taxa de letalidade na faixa de 0 a 10%. Paciência e Santíssimo foram os bairros que apresentaram as maiores letalidades, correspondendo a 8,33% ambos. Observa-se ainda que os bairros de Magalhães Bastos e Deodoro, que apresentaram as maiores taxas de incidência, não foram acometidos com óbitos.

5.3.1.4 Bloco 4

O bloco 4 apresentou taxa de incidência média de 0,64 casos/10.000 habitantes. Foi a maior observada entre os blocos de concessão de saneamento, sendo cerca de duas vezes maior que a taxa obtida pelo bloco 1 e pelo bloco 2. A taxa de incidência para os anos de 2018 a 2021 pode ser observada na Figura 53.

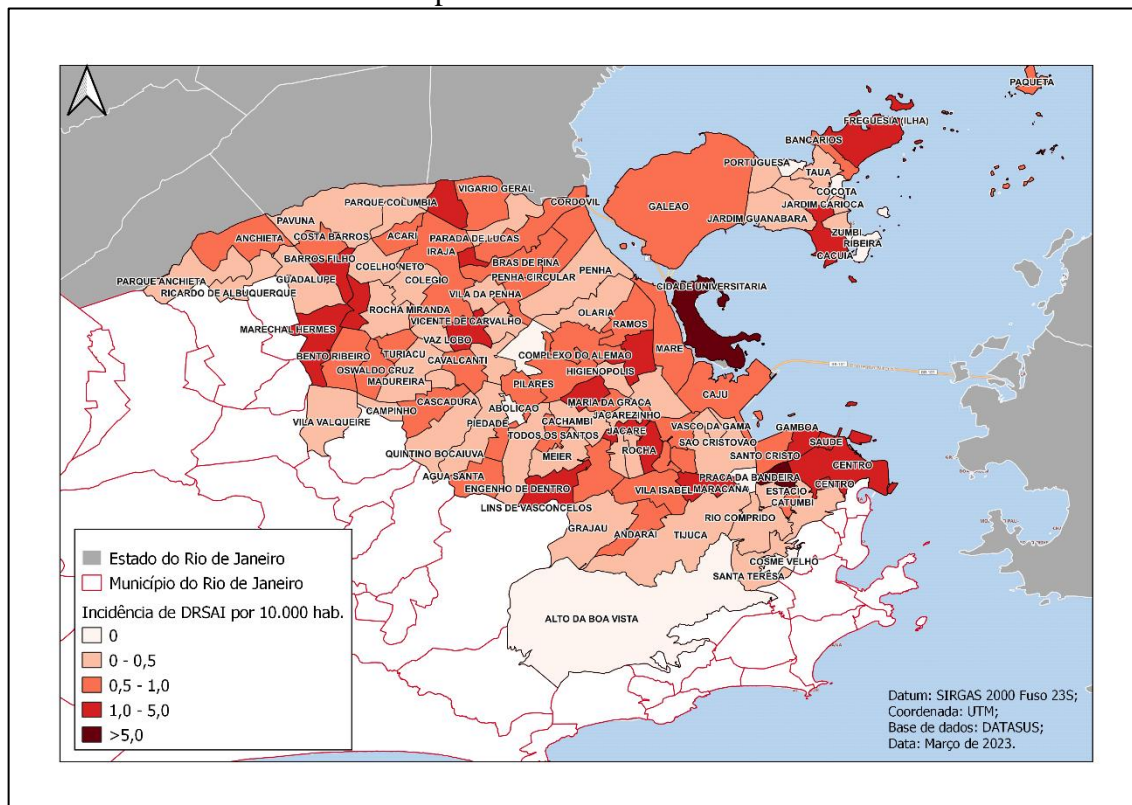
Figura 53 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Assim como observado no bloco 3, o bloco 4 apresentou o mesmo comportamento do município, com maior incidência em 2019 e menor em 2021. Para todos os anos, a taxa de incidência no bloco 4 foi superior a encontrada nos outros blocos. Na Figura 54 é apresentada a faixa da taxa incidência nos bairros do bloco 4.

Figura 54 - Taxa de incidência média de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.

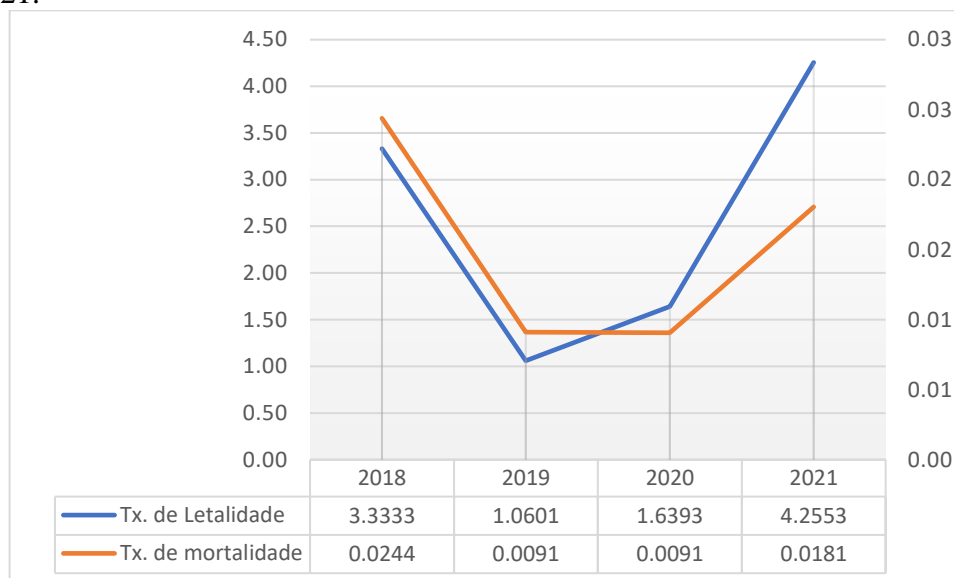


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Oito bairros do bloco 4 não registraram casos de internações por DRSAI nos anos avaliados: Abolição, Alto da Boa Vista, Cocotá, Engenho da Rainha, Moneró, Praça da Bandeira, Ribeira e Zumbi. As maiores taxas de incidências foram observadas nos bairros de Cidade Nova (27,06 casos/10.000 habitantes) e Cidade Universitária (22,66 casos/10.000 habitantes), sendo estas também as maiores taxas observadas em todo o município. Nota-se que somente pela exposição do mapa já se observa como os bairros do bloco 4 foram mais impactados com a incidência de DRSAI, possuindo as taxas mais elevadas.

A taxa de letalidade média do bloco 4 foi de 2,57%, com taxa de mortalidade equivalente a 0,02 óbitos/ 10.000 habitantes. As taxas de letalidade e mortalidade, de 2018 a 2021, são apresentadas na Figura 55.

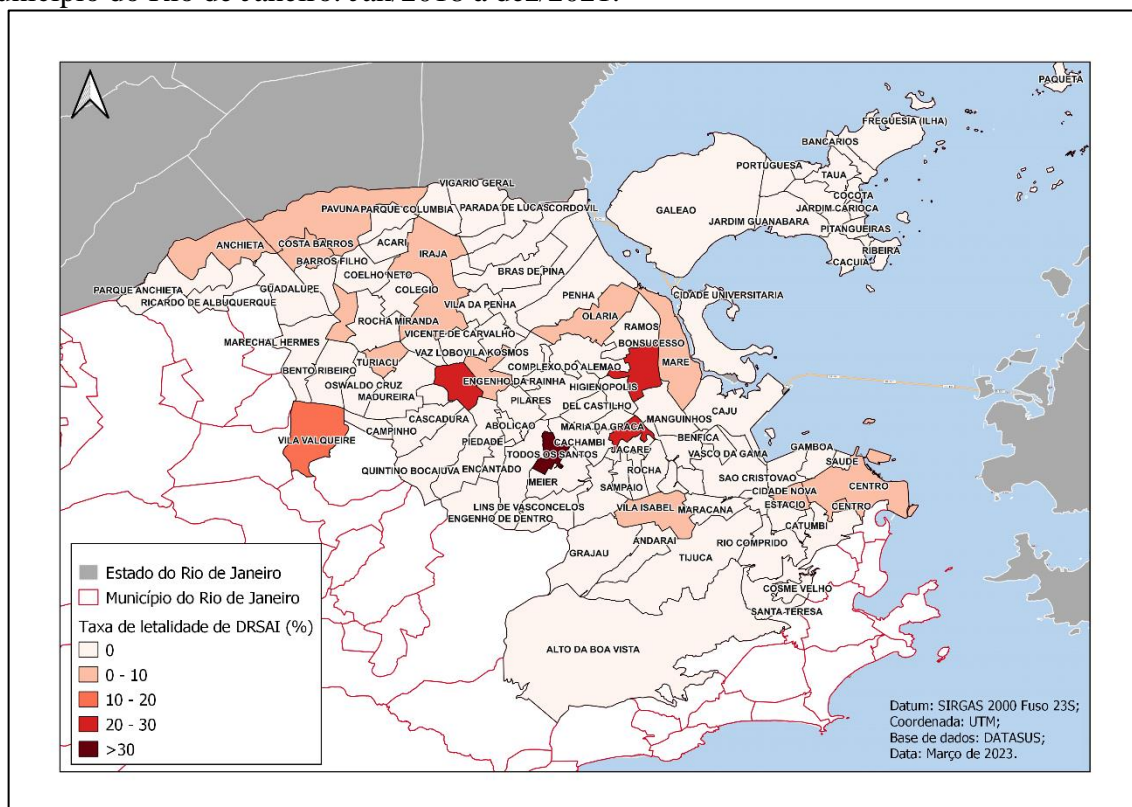
Figura 55 - Taxa de letalidade de DRSAI (%) e taxa de mortalidade de DRSAI, por 10.000 habitantes, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan./2018 a dez./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Diferente do que foi observado nos outros blocos de concessão de saneamento, o bloco 4 apresentou óbitos por DRSAI nos quatro anos avaliados. Destaca-se ainda que o ano de 2021, que apresentou menor taxa de incidência, foi também o que indicou maior taxa de letalidade, enquanto o ano de 2019, com maior incidência, obteve a menor taxa de letalidade. Em contrapartida, a maior taxa de mortalidade foi observada em 2018 e a menor nos anos de 2019 e 2020, que apresentaram valores equivalentes de 0,0091 óbitos/10.000 habitantes. Na Figura 56 pode-se observar a espacialização da taxa de letalidade nos bairros do bloco 4.

Figura 56 - Taxa média de letalidade de DRSAI, no bloco 4 de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



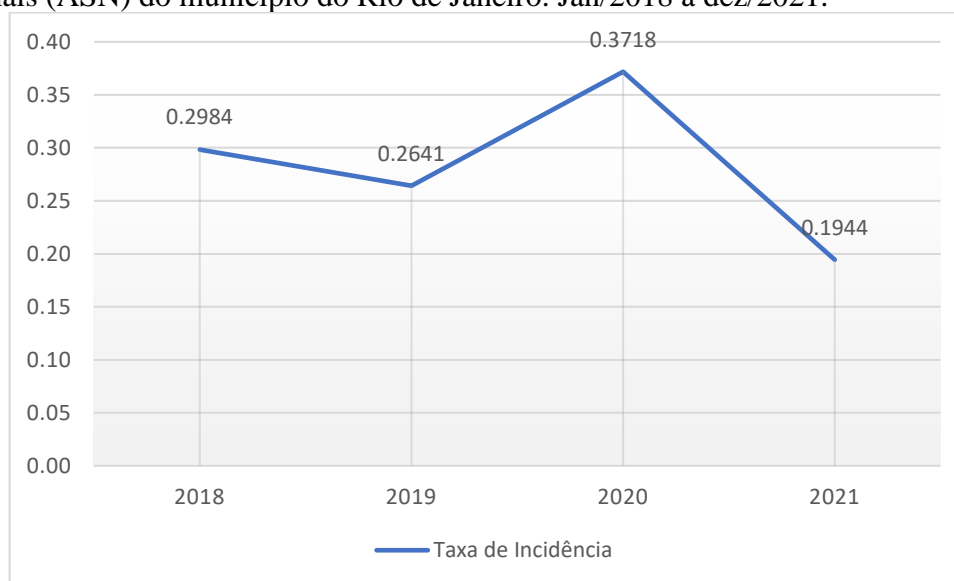
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No bloco 4, dezessete bairros registraram óbitos por DRSAI entre 2018 e 2021: Anchieta, Bonsucesso, Cavalcanti, Centro, Cidade Nova, Costa Barros, Honório Gurgel, Irajá, Jacarezinho, Maré, Olaria, Pavuna, Todos os Santos, Tomaz Coelho, Turiaçu, Vila Isabel e Vila Valqueire. A maior taxa de letalidade foi obtida pelo bairro Todos os Santos, correspondendo a 37,50% de óbitos. Este foi também o bairro de maior letalidade de todo o município. Além deste, os bairros de Bonsucesso, Cavalcanti e Jacarezinho também apresentaram elevadas taxas de letalidade média, correspondendo a 25%.

5.3.2 DRSAI nos Aglomerados Subnormais (ASN) do MRJ

Dos casos registrados de internações por DRSAI no período de 2018 a 2021, cerca de 14% são de pacientes pertencentes aos aglomerados subnormais do Rio de Janeiro. A taxa de incidência média nos ASN foi de 0,34 casos / 10.000 habitantes. Na Figura 57 são apresentadas as taxas de incidência de DRSAI por ano.

Figura 57 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais (ASN) do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



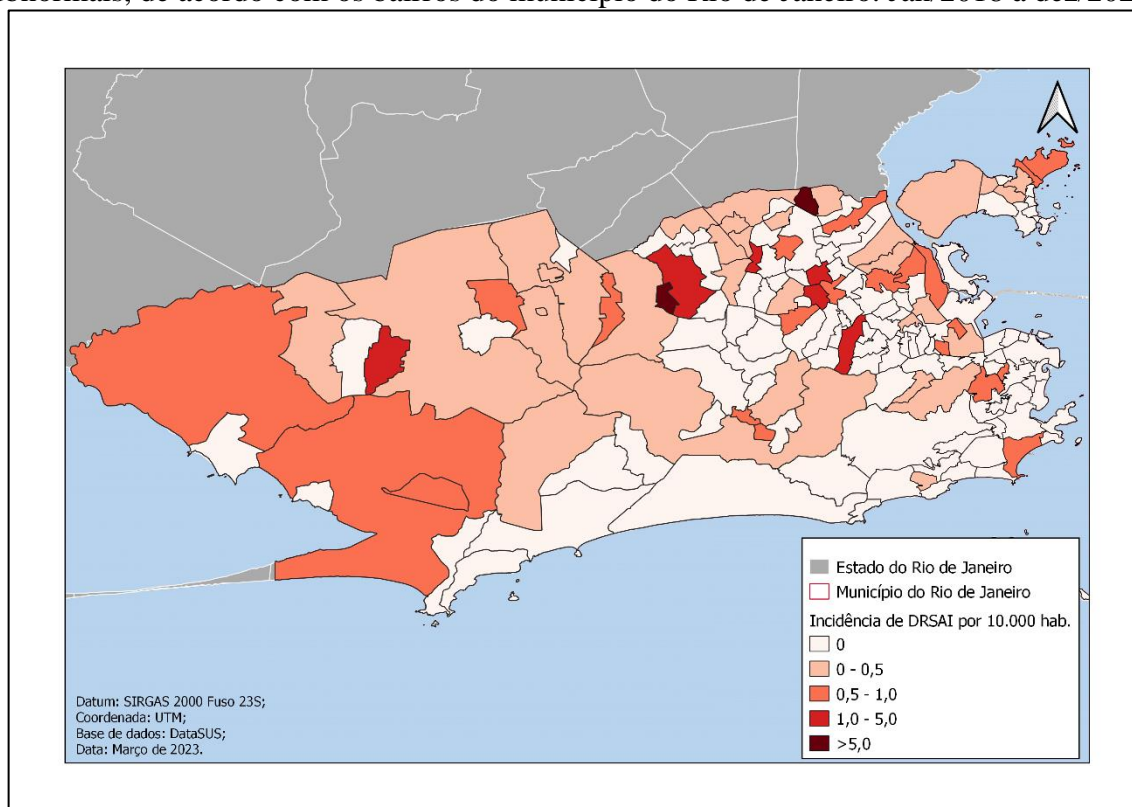
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Diferente do comportamento apresentado pelos bairros em que, no geral, ocorreu uma redução da taxa de incidência ao longo dos anos, os ASN indicaram maior taxa no ano de 2020, mas também tiveram 2021 como o ano de menor incidência. Observa-se ainda que o ano de 2019, que para a avaliação de bairros foi o ano de maior incidência, para os ASN representaram a segunda menor taxa de incidência.

O ano de 2020, mesmo que marcado pela pandemia de COVID-19, ainda apresentou elevado impacto causando por DRSAI nas favelas do município. Assim, implica a forma como o saneamento nessas áreas possui influência na saúde da população, onde mesmo em estado de calamidade pública devido a pandemia, as doenças relacionadas ao saneamento ainda foram impactantes, o que não ocorreu na avaliação total de bairros.

De todos os bairros do Rio de Janeiro, segundo dados do SABREN, 23 destes não possuem populações em Aglomerados Subnormais. Assim, dos 138 bairros que possuem ASN, 57 destes registraram internações por DRSAI entre 2018 e 2021. Na Figura 58 pode-se observar a taxa de incidência média dos ASN do município do Rio de Janeiro, de acordo com o bairro ao qual está localizado.

Figura 58 - Taxa média de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais, de acordo com os bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2018 à dez/2021.



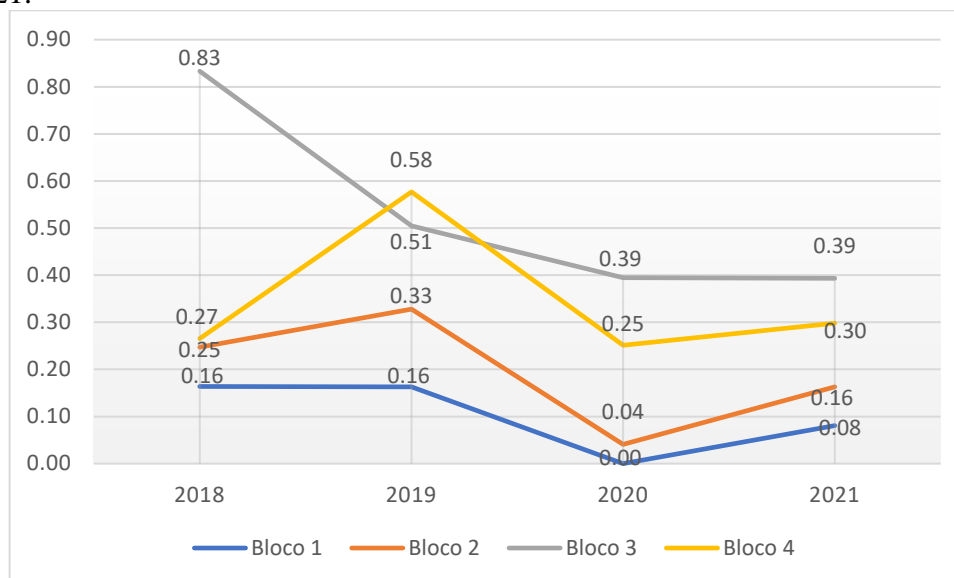
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por meio da observação do mapa nota-se que os ASN dos blocos 1 e 2, em que os bairros possuem os maiores IDH e IDS do município, houveram os menores registros de internações por DRSAI. No bloco 1, somente nos ASN de Copacabana e Rocinha foram apresentadas internações, com taxas média de 0,87 e 0,07 casos/10.000 habitantes, respectivamente. Para todos os outros ASN deste bloco, não houveram casos registrados. Já no bloco 2, cinco bairros apresentaram casos de internações de moradores de ASN: Cidade de Deus, Freguesia, Gardênia Azul, Jacarepaguá e Vargem Grande, todos com taxa de incidência média na faixa de 0,5 a 1,0 casos/10.000 habitantes.

Diferente do que foi apresentado no bloco 1 e 2, no bloco 3 mais da metade dos bairros tiveram casos de internações de moradores das favelas. Enquanto no bloco 4, cerca de 44% dos bairros que possuem ASN apresentaram internações desta população.

Somente dois bairros do município tiveram ASN com taxa de incidência superior a 5 casos/10.000 habitantes: Magalhães Bastos (5,11 casos/10.000 hab.) e Jardim América (5,03 casos/10.000 hab.), sendo o primeiro pertencente ao bloco 3 e o segundo constituinte do bloco 4. Na Figura 59 são apresentadas as taxas de incidência de DRSAI nos ASN de acordo com o ano.

Figura 59 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento. Jan/2018 à dez/2021.



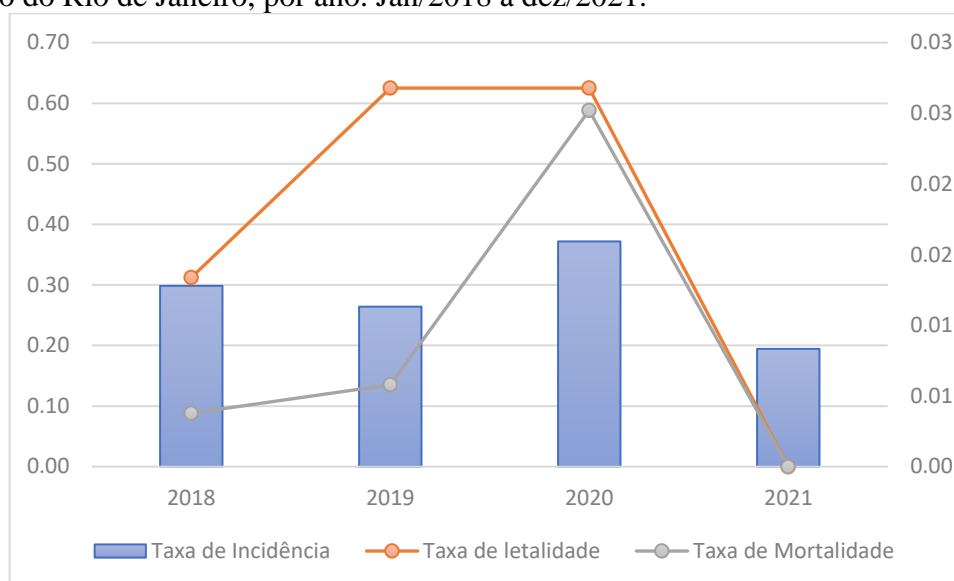
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

As maiores incidências de DRSAI foram nos blocos 3 e 4, conforme também foi observado na avaliação da Figura 58. Com exceção do ano de 2019, o bloco 3 foi o que apresentou maior impacto com internações por estas doenças. Entretanto, em 2019, o bloco 4 apresentou uma maior taxa de incidência.

Assim como foi apresentado na avaliação geral dos bairros, os blocos 1 e 2 foram os que apresentaram as menores taxas de incidência. Destaca-se que no ano de 2020 os aglomerados subnormais do bloco 1 não registraram nenhum caso de internações por DRSAI e, no bloco 2, foi apresentado uma taxa de somente 0,04 casos/10.000 habitantes. A maior taxa de incidência total foi observada no bloco 3, em 2018, referente a 0,83 casos/10.000 habitantes.

A taxa média de letalidade dos ASN foi de 1,92% e a taxa de mortalidade de 0,01 óbitos/10.000 habitantes. Nota-se que a taxa de mortalidade foi equivalente ao encontrado na avaliação dos bairros, indicado que, no que se refere a população total dos bairros e dos ASN, a ocorrência de óbitos ocorreu de forma proporcional. Entretanto, por meio da taxa de letalidade, foi indicado uma maior taxa nos bairros, de 2,78%. Na Figura 60 é apresentada as taxas de incidência, letalidade e mortalidade de DRSAI nos ASN do município de 2018 a 2021.

Figura 60 - Taxa de incidência de DRSAI, por 10.000 habitantes, taxa de letalidade média de DRSAI (%) e taxa de mortalidade, por 10.000 habitantes, nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, por ano. Jan/2018 à dez/2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No ano de 2021 não ocorreram registros de óbitos por DRSAI nos aglomerados subnormais do município. Entretanto, 2020 foi marcado pelas maiores taxas de letalidade e mortalidade de moradores de ASN por DRSAI. Nota-se que, quando avaliado a situação geral dos bairros, 2020 foi o segundo ano de menor letalidade e mortalidade. Dessa forma, destaca o impacto sofrido por essas populações no ápice da pandemia. Na avaliação por bairros foi observado uma redução da taxa de letalidade ao longo dos anos, diferente dos ASN, nos quais ocorreu um aumento significativo da taxa de letalidade entre 2018 e 2019.

Dos moradores de ASN, somente quatro bairros destes registraram óbitos: Cavalcanti, Olaria, Padre Miguel e Santa Cruz, sendo os dois primeiros pertencentes ao bloco 4 e os demais ao bloco 3. Desta forma, não ocorreram óbitos por DRSAI em nenhum dos ASN dos blocos 1 e 2. Os ASN de Cavalcanti foram os mais impactados com óbitos por DRSAI, com taxa de letalidade média de 25% e taxa de mortalidade média de 1,01 óbitos/10.000 habitantes.

Nas Tabelas 6 e 7 são apresentadas as taxas de incidência dos bairros e ASN e as taxas de letalidade e mortalidade de bairros e ASN, respectivamente.

Tabela 6 - Taxa de incidência média de DRSAI nos bairros e nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2018 a dez./2021.

| Bloco de Concessão | Taxa de incidência – Bairros (casos/10.000hab) | Taxa de incidência – ASN (casos/10.000hab) |
|---------------------------|---|---|
| Bloco 1 | 0,29 | 0,10 |
| Bloco 2 | 0,35 | 0,19 |
| Bloco 3 | 0,46 | 0,53 |
| Bloco 4 | 0,64 | 0,35 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tabela 7 - Taxa média de letalidade e de mortalidade por DRSAI nos bairros e nos Aglomerados Subnormais do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2018 a dez./2021.

| Bloco | Taxa de Letalidade - Bairros (%) | Taxa de Letalidade - ASN (%) | Taxa de mortalidade – Bairros (óbitos/10.000 hab.) | Taxa de mortalidade – ASN (óbitos/10.000 hab.) |
|--------------|---|-------------------------------------|---|---|
| Bloco 1 | 3,54 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Bloco 2 | 1,74 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Bloco 3 | 3,38 | 2,87 | 0,02 | 0,02 |
| Bloco 4 | 2,57 | 1,71 | 0,02 | 0,01 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Com exceção do bloco 3, as taxas de incidência dos bairros foram superiores as observadas nos ASN. No que se refere as taxas de letalidade e mortalidade o mesmo padrão foi observado, no qual todos os bairros apresentaram valores superiores aos ASN. Entretanto, segundo Bayer, Uranga e Fochezatto (2021), a existência de favelas, cortiços e loteamentos irregulares nos municípios aumentam a chance de ocorrência de patologias associadas ao saneamento em 9,8%, padrão que não foi observado no estudo. Tal acontecimento pode ser justificado devido a menor procura, por parte da população de maior vulnerabilidade, por ajuda médica em caso de doenças como diarreias, por exemplo, que foi a doença de maior impacto na incidência de DRSAI, o que gera uma maior dificuldade para compreender a situação de saúde dos ASN.

Outro fator relevante é que, muitas vezes, o paciente acaba fornecendo como endereço o bairro ao qual o ASN está localizando, o que acaba por limitar o número de casos em ASN durante a avaliação. De acordo com Porto et al. (2015) há uma invisibilidade em relação ao que

acontece nas favelas, onde as possíveis causas de adoecimento e óbitos muitas vezes não são visíveis para pesquisadores, profissionais de saúde e a assistência social que atuam junto a estas populações e também para os sistemas de informações de saúde.

5.4 Correlação de indicadores

O direito humano à água e ao esgotamento sanitário (DHAES) pode ser instrumento fundamental para a promoção da saúde, visto que é capaz de proporcionar mudanças nos determinantes sociais do processo saúde-doença-cuidado, a fim de garantir a justiça, dignidade e a equidade (NEVES-SILVA; HELLER, 2016). Nessa perspectiva, avaliou-se a existência de correlação entre os indicadores de COVID-19 e DRSAI com o acesso a rede de saneamento básico e a qualidade da água do município do Rio de Janeiro, bem como com fatores socioeconômicos, que podem implicar em diferentes evoluções da doença. Considerando que o acesso universalizado aos serviços de saneamento são fundamentais para promover a qualidade de vida da população, é importante ressaltar também fatores que podem ter influência sobre a existência e eficiência destes (SIQUEIRA et al., 2018).

5.4.1 Saneamento básico e informações socioeconômicos

O município do Rio de Janeiro apresentou um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio de 0,84 e Índice de Desenvolvimento Social (IDS) de 0,61, bem como um índice médio de acesso ao saneamento básico de 95,18%, no período de 2018 a 2021.

Ao avaliar a correlação entre a média do índice de acesso aos serviços de saneamento e a renda média mensal da população, de 2018 a 2021, considerando todos os bairros do município, obteve-se o coeficiente significativo de 0,443. Desta forma, indicou-se que as variáveis foram diretamente proporcionais, ou seja, quanto maior a renda da população, maior foi o acesso ao saneamento. Segundo Silva (2015), as deficiências no setor de saneamento estão localizadas de forma predominante em áreas ocupadas por populações de baixa renda. Na Tabela 8 pode ser observado o coeficiente de correlação de Spearman para os indicadores de saneamento e socioeconômicos, destacando-se as correlações significativas.

Tabela 8 - Matriz de correlação de Spearman entre os indicadores de saneamento e indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021.

| | Índice de acesso a água | Índice de acesso ao esgotamento | Índice de acesso ao saneamento | Renda média mensal | IDH | IDS | Índice de não conformidade da água |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|
| Índice de acesso a água | — | | | | | | |
| Índice de acesso ao esgotamento | rs= 0,400* p<0,001 | — | | | | | |
| Índice de acesso ao saneamento | rs= 0,429* p<0,001 | rs= 0,998* p<0,001 | — | | | | |
| Renda média mensal | rs= 0,017 p=0,828 | rs= 0,449* p<0,001 | rs= 0,443* p<0,001 | — | | | |
| IDH | rs= 0,058 p=0,467 | rs= 0,484* p<0,001 | rs= 0,479* p<0,001 | rs= 0,846* p<0,001 | — | | |
| IDS | rs= 0,201* p=0,011 | rs= 0,661* p<0,001 | rs= 0,658* p<0,001 | rs=0,903* p<0,001 | rs= 0,843* p<0,001 | — | |
| Índice de não conformidade da água | rs=-0,086 p=0,322 | rs= -0,054 p=0,529 | rs= -0,055 p=0,524 | rs= 0,181* p=0,035 | rs= 0,116 p=0,178 | rs= 0,092 p=0,289 | — |

Nota: * p<0,05 - correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O índice de acesso a rede de abastecimento de água não apresentou correlação significativa com a renda média mensal e com o IDH, visto que ambas as correlações apresentaram valor $p > 0,05$. A ausência de correlação significativa entre estes indicadores pode ocorrer devido ao fato de que uma parcela considerável de bairros do município possuía acesso universalizado a rede de abastecimento de água, o que limita a realização de uma associação com as variáveis socioeconômicas. Entretanto, reforça-se novamente que esse indicador reflete somente a existência da rede, não o acesso efetivo a água tratada para consumo humano.

No que se refere ao índice de acesso ao esgotamento sanitário e ao saneamento básico, foi obtida uma correlação positiva significativa com a renda média mensal e IDH. O valor obtido sugere uma correlação moderada entre as variáveis e, além disso, o coeficiente positivo indica uma relação diretamente proporcional, conforme mencionado previamente.

O índice de desenvolvimento social (IDS) apresentou correlação significativa positiva com os índices de acesso a água, esgotamento e saneamento. Por meio da matriz de correlação pode-se observar que o indicador de esgotamento sanitário apresentou uma correlação mais impactante do que o indicador de água, visto que teve uma correlação forte para o primeiro e fraca para o segundo. Além disso, como esperado, apresentou uma correlação positiva quase perfeita com o fator renda média mensal, indicando que o desenvolvimento social está diretamente relacionado com o poder aquisitivo da população.

A qualidade da água de abastecimento foi indicada pela proporção de amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade da água, expressas pelo índice de não conformidade da água na Tabela 8. Para este indicador, foi observado uma correlação

significativa positiva com a renda média mensal. Desta forma, ainda que seja uma correlação baixa, indicou uma relação diretamente proporcional.

Para Silva (2015), a relação entre as deficiências no setor de saneamento e o poder aquisitivo da população ocorrem devido a incompatibilidade dos custos da prestação dos serviços e a capacidade de pagamento pelos usuários. Entretanto, Saiani, Toneto Junior e Dourado (2013) apresentaram que a desigualdade do acesso aos serviços de saneamento em função da renda dos consumidores não reflete apenas a capacidade desigual de pagamento destes, mas também deficiência na oferta dos serviços. A existência da seletividade hierárquica, no qual o aumento do acesso se inicia pela população economicamente mais favorecida, mostram a influência de fatores políticos no processo.

No que se refere aos blocos de concessão de saneamento do MRJ, conforme destacado em capítulos anteriores, o bloco 1 foi o que apresentou o maior índice de acesso ao saneamento básico, sendo este também o bloco de maior renda média mensal, IDH e IDS. Esta conotação sugere novamente que as condições socioeconômicas da população apresentam influência sobre o acesso a rede de saneamento. Na Tabela 9, apresentada abaixo, são descritos os coeficientes de correlação de Spearman entre os indicadores socioeconômicos e de saneamento por bloco de concessão.

Tabela 9 - Matriz de correlação de Spearman entre os indicadores de saneamento e indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, de 2018 a 2021.

| Blocos de concessão | Parâmetro de correlação | Índice de acesso a água | Índice de acesso ao esgotamento | Índice de acesso ao saneamento |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Bloco 1 | Renda média | rs= — p= — | rs= 0,296; p= 0,234 | rs= 0,296; p= 0,234 |
| | IDH | rs= — p= — | rs= 0,650*; p= 0,003 | rs= 0,650*; p= 0,003 |
| Bloco 2 | Renda média | rs=0,238; p=0,327 | rs=0,155; p= 0,525 | rs=0,176; p= 0,470 |
| | IDH | rs=0,295; p= 0,221 | rs=0,113; p= 0,644 | rs=0,147; p= 0,548 |
| Bloco 3 | Renda média | rs= 0,086; p=0,719 | rs=0,113; p= 0,635 | rs=0,053; p= 0,824 |
| | IDH | rs=0,623*; p =0,003 | rs=0,507*; p= 0,022 | rs=0,576*; p= 0,008 |
| Bloco 4 | Renda média | rs= -0,148; p=0,135 | rs=-0,402*; p<0,001 | rs= 0,396*; p<0,001 |
| | IDH | rs= -0,232*; p= 0,018 | rs= 0,371*; p<0,001 | rs= 0,360*; p<0,001 |

Nota * p<0,05 – correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por meio da matriz de correlação apresentada observa-se que, no geral, não houve correlação significativa entre os indicadores de saneamento com a renda média mensal. Como

exceção tem-se o bloco 4, que apresentou correlação significativa positiva entre a renda e os indicadores de acesso a rede de esgotamento sanitário e saneamento. Entretanto, é importante ressaltar que o bloco 4 detêm cerca de 65% dos bairros do município e, desta forma, possui maior impacto para determinar o perfil do município em sua totalidade de bairros.

Além do fator renda, quando comparado os indicadores de saneamento com o IDH, observou-se que, com exceção do bloco 2, todos apresentaram correlação positiva significativa, indicando que, quanto maior o IDH, maior também o índice de acesso ao saneamento. O IDH é determinado considerando, no geral, três fatores básicos: saúde, educação e renda. Desta forma, quanto menor o IDH, maior é a vulnerabilidade da população. Nesse sentido, pode-se determinar também que a correlação positiva indica que a população mais vulnerabilizada socioeconomicamente é também a que possui o menor acesso ao saneamento básico.

Sotero-Martins et al. (2020) apresentaram uma avaliação da correlação destes indicadores para os blocos de todo o estado do Rio de Janeiro. Neste estudo foi obtido uma correlação significativa positiva entre o índice de acesso à água e ao esgotamento sanitário com a renda média e o IDH nos blocos, com exceção dos blocos 3 e 4, que não indicaram correlação significativa com o índice de coleta de esgoto. Com isso, observa-se que, no geral, fatores socioeconômicos influenciam de forma direta ao acesso a serviços básicos de saneamento.

5.4.2 Covid-19, indicadores de saneamento e informações socioeconômicas

A pandemia de Covid-19 evidenciou as desigualdades existentes entre a população, principalmente no que se referia ao acesso regular aos serviços de saneamento básico (RODRIGUES, 2020). A taxa de incidência de Covid-19 apresentou correlação significativa positiva com os indicadores de saneamento e indicadores socioeconômicos, indicando a conexão existente entre estes. Na Tabela 10 são apresentados os coeficientes de correlação de Spearman entre os indicadores epidemiológicos de Covid-19, saneamento básico e socioeconômicos.

Tabela 10 - Matriz de correlação de Spearman entre os indicadores epidemiológicos de Covid-19 e indicadores de saneamento e socioeconômicos do município do Rio de Janeiro. Jan./2020 à jan./2021.

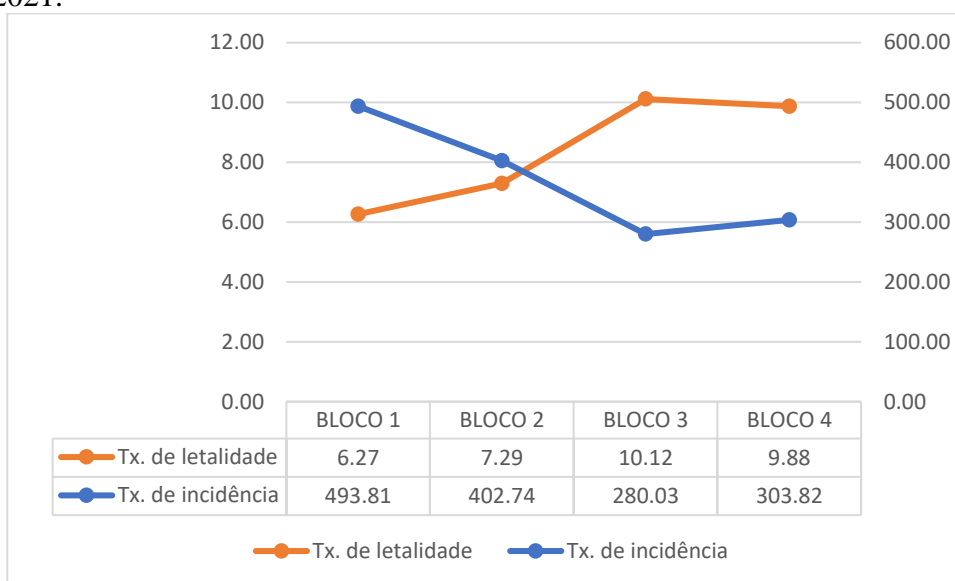
| | Taxa de incidência | Taxa de letalidade | Índice de acesso a água | Índice de acesso ao esgotamento | Índice de acesso ao saneamento | Índice de não conformidade da água | Renda média mensal | IDH | IDS |
|---|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| Taxa de incidência | — | | | | | | | | |
| Taxa de letalidade | rs= -0,645* p<0,001 | — | | | | | | | |
| Índice de acesso a água | rs= -0,082 p=0,301 | rs= 0,160* p=0,043 | — | | | | | | |
| Índice de acesso ao esgotamento | rs= 0,320* p<0,001 | rs= -0,137 p=0,083 | rs= 0,404* p<0,001 | — | | | | | |
| Índice de acesso ao saneamento | rs= 0,316* p<0,001 | rs= -0,134 p=0,091 | rs= 0,430* p<0,001 | rs= 0,998* p<0,001 | — | | | | |
| Índice de não conformidade da água | rs= 0,246* p=0,004 | rs= -0,143 p=0,094 | rs= -0,103 p=0,231 | rs= 0,039 p=0,651 | rs= 0,034 p=0,691 | — | | | |
| Renda média mensal | rs= 0,738* p<0,001 | rs= -0,340* p<0,001 | rs= 0,069 p=0,385 | rs= 0,449* p<0,001 | rs= 0,445* p<0,001 | rs= 0,238* p=0,005 | — | | |
| IDH | rs=0,601* p<0,001 | rs= -0,313* p<0,001 | rs= 0,095 p=0,230 | rs= 0,482* p<0,001 | rs= 0,479* p<0,001 | rs= 0,189* p=0,027 | rs= 0,846* p<0,001 | — | |
| IDS | rs=0,650* p<0,001 | rs= -0,319* p<0,001 | rs= 0,266* p<0,001 | rs=0,663 p<0,001 | rs= 0,662* p<0,001 | rs= 0,158 p=0,065 | rs= 0,903* p<0,001 | rs= 0,843* p<0,001 | — |

Nota: * p<0,05 - correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A taxa de incidência de COVID-19 apresentou uma alta correlação significativa positiva com os indicadores de renda média, IDH e IDS. Essas variáveis se mostraram diretamente proporcionais, ou seja, quanto maior os indicadores socioeconômicos, maior também a taxa de incidência da doença. Este resultado reforça o discutido no capítulo referente ao perfil epidemiológico de COVID-19, no qual foi observado que os blocos e bairros mais nobres do município indicaram as maiores taxas de incidência, possivelmente devido ao maior acesso a testagem. Em contrapartida, nota-se também que esses indicadores socioeconômicos apresentaram correlação significativa negativa com a taxa de letalidade, indicando serem inversamente proporcionais. Dessa forma, ilustra que ainda que a população mais nobre tenha sido a mais acometida com o vírus, foi a população de baixa renda que apresentou maior impacto no que refere aos óbitos. Na Figura 61 pode-se observar o comportamento entre a taxa de incidência e a taxa de letalidade no MRJ.

Figura 61 - Taxa de incidência (casos/10.000 hab.) e taxa de letalidade de COVID-19 (%) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos regionais de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme mencionado, os blocos 1 e 2, que possuem, respectivamente, as maiores rendas e IDH, apresentaram as maiores taxas de incidência e, em contrapartida, as menores taxas de letalidade. Enquanto os blocos 3 e 4, com as menores rendas e IDH, tiveram as menores taxas de incidência, mas as maiores taxas de letalidade. Essa associação pode ser justificada devido a existência de uma iniquidade em saúde, resultante de desigualdades políticas do sistema (SANCHEZ; CICONELLI, 2012). A maior facilidade no acesso aos serviços de saúde ou também as dificuldades de se ausentar do trabalho podem ter sido fatores determinantes, visto que a renda, condição social e cultural, além de condições de habitação e emprego são relevantes para a existência da desigualdade de acesso aos serviços de saúde (SANCHEZ, CICONELLI; 2012).

Por meio da matriz de correlação também foi observado que a taxa de incidência de COVID-19 no MRJ apresentou correlação significativa positiva com o índice de acesso ao esgotamento sanitário, saneamento básico e até mesmo com o índice de não conformidade da água. Entretanto, considerando que os bairros mais nobres apresentaram também os maiores índices de saneamento, conforme correlação apresentada previamente, tal resultado está de acordo com o esperado. Destaca-se também que não foi observada correlação significativa entre estes indicadores e a taxa de letalidade.

Ferreira, Silva e Figueiredo Filho (2021) apontaram que, considerando as capitais brasileiras, as que possuíam os maiores índices de acesso ao saneamento básico apresentaram menores taxas de incidência e de mortalidade por COVID-19. De forma semelhante, em estudo

de Aquino (2020) foi encontrada uma correlação significativa negativa entre a incidência de COVID-19 e o acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal, indicando uma relação inversamente proporcional. Ou seja, para este caso, as populações com maior acesso aos serviços de saneamento foram as menos impactadas com a incidência da doença. Por outro lado, não se obteve uma correlação significativa dos indicadores de saneamento com a mortalidade da população. Assim, fica evidente a relevância do saneamento básico para a promoção da saúde e combate a doenças infecciosas.

Dá-se destaque também ao estudo de Goveia (2020), que observou que as regiões geográficas do Brasil com menor acesso a água apresentaram também as maiores taxas de incidência de COVID-19, indicando uma correlação negativa entre as variáveis. Entretanto, constatou que a região sudeste apresentou um comportamento diferente, visto que apesar de ter o maior índice de acesso à água no país, foi a região com a terceira maior incidência de COVID-19. Este comportamento se assemelha ao observado no município do Rio de Janeiro, no qual a relação entre a taxa de incidência e o acesso aos serviços de saneamento foi diretamente proporcional.

Além disso, nota-se que não houve correlação significativa entre a incidência e o índice de acesso ao abastecimento de água e também foi indicado uma pequena correlação significativa positiva entre a taxa de letalidade com este indicador de água. Entretanto, é válido ressaltar que de acordo com os dados obtidos, os indicadores de acesso ao abastecimento de água caminham para a universalização, mas há ainda uma elevada deficiência no fornecimento de água, devido a uma frequência e regularidade inadequada de abastecimento em diversas regiões, fator que não foi considerado no índice de acesso (RODRIGUES, 2020; FERREIRA; RAMOS; BERNARDES, 2015). Desta forma, este índice não implica necessariamente na população que teve acesso ao serviço de abastecimento de água durante a pandemia, podendo, por isso, não ter apresentado uma correlação significativa.

No que se refere a correlação destas variáveis nos blocos regionais de concessão de saneamento, foi observado uma correlação significativa para a maioria destes, de acordo com o padrão observado no município. Nas Tabelas 11 e 12 são apresentadas as correlações entre a taxa de incidência e letalidade com os dados socioeconômicos e com as informações de saneamento, respectivamente.

Tabela 11 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade com os indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.

| Blocos | Parâmetro de correlação | Renda média | IDH | IDS |
|----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Bloco 1 | Taxa de incidência | rs= 0,693*; p= 0,001 | rs= 0,546*; p= 0,019 | rs= 0,818*; p<0,001 |
| | Taxa de letalidade | rs= -0,414; p= 0,087 | rs=-0,045; p= 0,861 | rs= -0,451; p=0,062 |
| Bloco 2 | Taxa de incidência | rs=0,839*; p<0,001 | rs= 0,456*; p= 0,050 | rs=0,621*; p= 0,005 |
| | Taxa de letalidade | rs=-0,163; p=0,504 | rs=-0,403; p=0,087 | rs=-0,081; p=0,743 |
| Bloco 3 | Taxa de incidência | rs= 0,251; p=0,285 | rs=-0,440; p= 0,059, | rs= -0,163;p= 0,492 |
| | Taxa de letalidade | rs=0,285; p=0,224 | rs=0,503*; p=0,028 | rs=0,313; p=0,179 |
| Bloco 4 | Taxa de incidência | rs= 0,696*; p<0,001 | rs= 0,627*; p<0,001 | rs= 0,660*; p<0,001 |
| | Taxa de letalidade | rs=-0,304*; p=0,002 | rs=-0,241*; p=0,014 | rs=-0,337*;p<0,001 |

Nota * p<0,05 – correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tabela 12 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade com os indicadores de saneamento do município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.

| Blocos | Parâmetro de correlação | Índice de acesso ao saneamento básico | Índice de não conformidade da água |
|----------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Bloco 1 | Taxa de incidência | rs= 0,482*; p= 0,043 | rs= -0,287; p= 0,248 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,210; p= 0,404 | rs= 0,560*; p= 0,016 |
| Bloco 2 | Taxa de incidência | rs= -0,021; p= 0,934 | rs=0,563*; p= 0,023 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,535*; p= 0,020 | rs= -0,423; p= 0,103 |
| Bloco 3 | Taxa de incidência | rs=-0,453*; p = 0,047 | rs=-0,038; p = 0,877 |
| | Taxa de letalidade | rs=0,275; p = 0,239 | rs=0,093; p = 0,705 |
| Bloco 4 | Taxa de incidência | rs= 0,427*; p<0,001 | rs= 0,095; p= 0,390 |
| | Taxa de letalidade | rs= -0,317*; p= 0,001 | rs= 0,014; p= 0,900 |

Nota * p<0,05 – correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Com exceção do bloco 3, todos os blocos apresentaram correlação significativa positiva entre a taxa de incidência de COVID-19 com a renda média, IDH e IDS. No que se refere a taxa de letalidade, somente o bloco 4, que concentra a maior parte dos bairros, apresentou correlação significativa negativa com todos os indicadores socioeconômicos, mesmo perfil observado no município. Além deste, o bloco 3 apresentou correlação significativa entre a taxa de letalidade e o IDH. Entretanto este indicou uma correlação positiva, ou seja, diretamente proporcional.

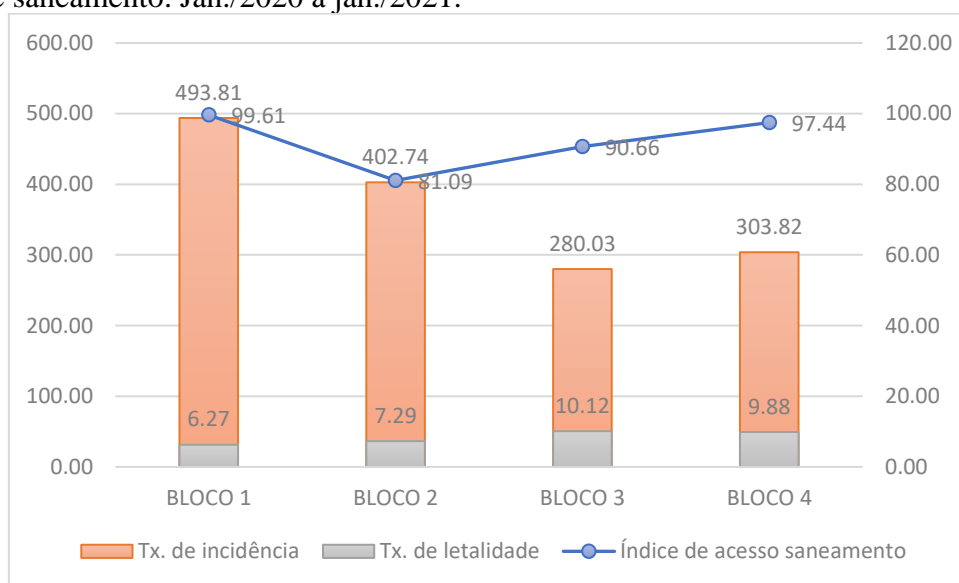
Referente aos indicadores de saneamento, somente o bloco 2 não apresentou correlação significativa entre a taxa de incidência e o acesso ao saneamento básico. No entanto, foi o único bloco que indicou correlação significativa entre a taxa de incidência e o índice de não conformidade da água. Dessa forma, os bairros deste bloco que possuíam água de menor qualidade, foram mais acometidas com a incidência de COVID-19.

Somente os blocos 2 e 4 apresentaram correlação significativa entre a taxa de letalidade e o índice de acesso ao saneamento básico. Entretanto, o primeiro teve uma correlação negativa, enquanto no segundo foi positiva. O bloco 1 foi o único que apresentou correlação significativa positiva entre a taxa de letalidade e o índice de não conformidade da água, indicando que quanto

maior a taxa de letalidade, menor foi a qualidade da água. Este impacto não foi observado nos outros blocos do município de forma significativa.

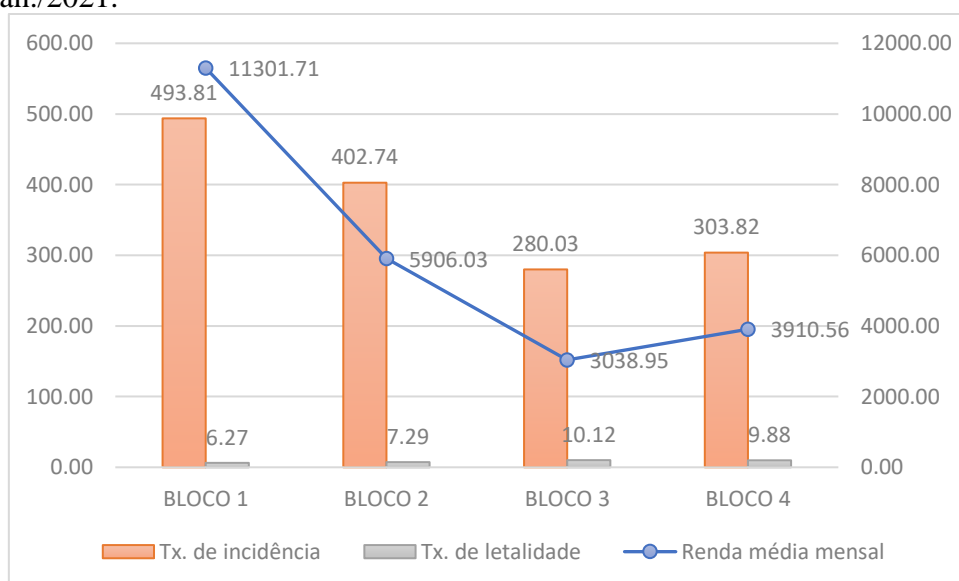
A relação entre as variáveis epidemiológicas com os indicadores de saneamento e socioeconômicos nos blocos de concessão são apresentados nas Figuras 62 e 63, respectivamente.

Figura 62 - Taxa de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade de COVID-19 (%) e o índice de acesso aos serviços de saneamento (%) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 63 - Taxa de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade de COVID-19 (%) e a renda média (R\$) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Jan./2020 à jan./2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nota-se, a priori, que os blocos apresentaram diferentes comportamentos. Os blocos 3 e 4, que apresentaram as menores taxas de incidência, indicaram também elevado índice de acesso a rede de saneamento básico. No entanto, também obtiveram as maiores taxas de letalidade, o que também pode estar associado a questões socioeconômicas, visto que estes blocos possuem as menores rendas mensais. Por outro lado, o bloco 1, que apresentou o maior acesso a rede de saneamento, teve a maior incidência dos blocos, mas a menor taxa de letalidade. Assim, novamente reforça que o fator econômico pode ter sido um agravante, visto que este bloco possui a maior renda média. Fatores como acesso à educação, moradia e renda relacionam-se de forma direta com a exposição e vulnerabilidade à COVID-19, podendo ser fatores de maior impacto para os resultados observados (GOVEIA, 2021).

De acordo com Gomes e Caldeira (2020), habitação precária, coabitação familiar, elevado ônus com aluguel e adensamento excessivo em imóveis não próprios estão diretamente relacionados aos impactos sanitários e econômicos da COVID-19. Desta forma, quanto maior a precariedade de habitação, menor a possibilidade em manter o distanciamento social, sendo ilusório acreditar que nestas condições seria possível seguir as medidas de segurança estabelecidas no período de pandemia.

5.4.3 DRSAI, indicadores de saneamento e informações socioeconômicas

As DRSAI são conceitualmente diretamente relacionadas com as condições de saneamento, seja pelo acesso aos serviços ou pela qualidade do mesmo. A ineficiência dos serviços de saneamento implica de forma direta no aumento dos gastos com saúde pública, o que também gera um modelo de gestão insatisfatório (FERREIRA et al., 2016). Na Tabela 13 e 14 são apresentados os coeficientes de correlação de Spearman entre os indicadores epidemiológicos de DRSAI com os índices de acesso aos serviços de saneamento básico e índice de desconformidade da água com a portaria de potabilidade, respectivamente.

Tabela 13 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAI com os índices de acesso aos serviços de saneamento do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021.

| Ano | Parâmetro de correlação | Índice de acesso a água | Índice de acesso ao esgotamento | Índice de acesso ao saneamento |
|------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 2018 | Taxa de incidência | rs=0,166*; p= 0,036 | rs= -0,003; p=0,970 | rs= 0,002; p=0,979 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,061; p=0,444 | rs= 0,013; p=0,871 | rs= 0,017; p=0,834 |
| 2019 | Taxa de incidência | rs= 0,089; p= 0,266 | rs=-0,072; p=0,363 | rs= -0,078; p=0,327 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,057; p=0,471 | rs= -0,049; p=0,542 | rs= -0,046; p=0,564 |
| 2020 | Taxa de incidência | rs= 0,011; p=0,889 | rs=0,044; p=0,578 | rs=0,042; p=0,598 |
| | Taxa de letalidade | rs=-0,002; p=0,979 | rs= -0,189*; p=0,017 | rs= -0,186*; p=0,019 |
| 2021 | Taxa de incidência | rs= -0,054; p=0,499 | rs=-0,104; p=0,192 | rs=-0,112; p=0,157 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,072; p=0,364 | rs=0,124; p=0,119 | rs=0,124; p=0,119 |

Nota * p<0,05 – correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tabela 14 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAI com o índice não conformidade da água com a portaria de potabilidade vigente, no município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021.

| Ano | Parâmetro de correlação | Índice de não conformidade da água |
|------|-------------------------|------------------------------------|
| 2018 | Taxa de incidência | rs= 0,042; p=0,619 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,082; p=0,337 |
| 2019 | Taxa de incidência | rs= -0,019; p=0,823 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,127; p=0,136 |
| 2020 | Taxa de incidência | rs=0,072; p=0,402 |
| | Taxa de letalidade | rs= -0,009; p=0,915 |
| 2021 | Taxa de incidência | rs=0,009; p=0,919 |
| | Taxa de letalidade | rs=-0,011; p=0,902 |

Nota * p<0,05 – correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No geral, não foi observado correlação estatística significativa entre as taxas de incidência e letalidade com os indicadores de saneamento no município, com exceção dos anos de 2018 e 2021. Em 2018 houve uma baixa correlação significativa positiva entre a taxa de incidência e o índice de acesso ao abastecimento de água, indicando que estas variáveis foram diretamente proporcionais. No que se refere a taxa de letalidade, somente em 2020 foi observado correlação significativa entre esta e o índice de acesso a rede de esgoto e índice de acesso ao saneamento. Ambas as correlações foram negativas e, ainda que baixas, mostraram que quanto maior a taxa de letalidade, menor era o acesso a rede de saneamento básico.

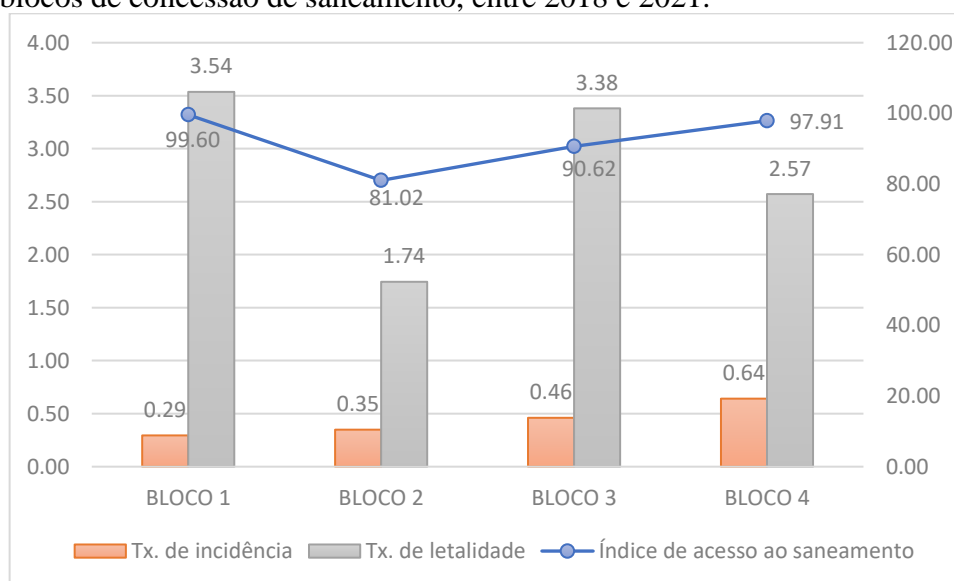
Ventura e Lopes (2017), que avaliaram indicadores dos serviços de saneamento e DRSAI nos municípios de Belo Horizonte e Ribeirão das Neves, ambos no estado de Minas Gerais, observaram que apesar das discrepâncias entre a infraestrutura de saneamento existentes nos dois municípios, não houve diferenças proporcionais com a taxa de internações de DRSAI. Portanto, destaca a possibilidade de existência de outros fatores que também podem estar associados, como a educação sanitária, além de evidenciar a importância do investimento na qualidade do serviço (VENTURA; LOPES, 2017). Além destes, Malheiros et al. (2017) encontraram correlações não significativas entre os indicadores de saneamento e DRSAI nas bacias do Piracicaba-Capivari, no estado de São Paulo. Segundo estes, tal fator reforça a teoria da multicausalidade, no qual há também um conjunto de fatores determinantes para a ocorrência da doença.

Os resultados obtidos, nos quais não foram encontradas correlações significativas de forma majoritária, mostram também que os indicadores de saneamento básico indicados somente pelo acesso a rede não são suficientes para determinação das características destes no município. Além disso, é válido ressaltar que as informações de internação hospitalar utilizadas podem também indicar um diferente perfil, visto que, conforme discutido previamente, devido

a iniquidade em saúde, a população mais vulnerável possui menor consumo dos serviços de saúde (SANCHEZ, CICONELLI; 2012). Destaca-se também que a DRSAI de maior incidência foi diarreia, a qual, quando não se trata de diarreia infantil, muitas vezes a população opta pelo auto tratamento.

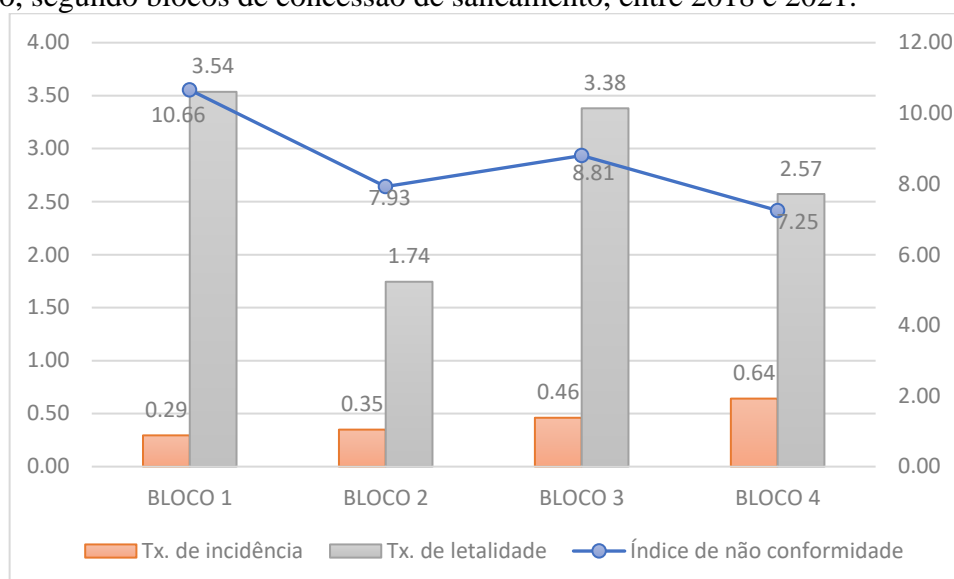
Semelhante ao perfil observado no município, não foi encontrada correlação estatística significativa entre as variáveis epidemiológicas e de saneamento nos blocos de concessão do município. De forma análoga, em estudo de Sotero-Martins et al. (2020), que avaliaram os indicadores de saneamento e de DRSAI para os blocos de concessão do Estado do Rio de Janeiro, não foi encontrada correlação significativa para estas variáveis. Porém, também reforçam que a correlação sem significância não indica necessariamente que esta não existiu. Por meio das Figuras 64 e 65 pode-se observar a taxa de incidência e de letalidade de DRSAI juntamente com o índice de acesso ao saneamento básico e ao índice de não conformidade da água, respectivamente.

Figura 64 - Taxa média de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade (%) de DRSAI e o índice médio de acesso aos serviços de saneamento básico (%) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 65 - Taxa média de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade (%) de DRSAI e o índice médio de não conformidade da água (%) com os padrões de potabilidade no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O maior índice de acesso aos serviços de saneamento básico foi observado no bloco 1, que teve também a menor taxa de incidência entre os blocos, mas a maior taxa de letalidade por DRSAI. De forma contrária, o bloco 2, que indicou o menor índice de acesso ao saneamento básico, teve a menor taxa de letalidade e a segunda menor taxa de incidência. O bloco 3 apresentou a segunda maior taxa de incidência e de letalidade e o segundo menor índice de acesso aos serviços de saneamento. Já no bloco 4 foi observado a maior taxa de incidência de DRSAI e a segunda menor taxa de letalidade, sendo o bloco com o segundo maior índice de acesso ao saneamento. Não houve relação direta entre a taxa de incidência dos blocos e a taxa de letalidade. Com isso, observa-se que, no geral, os blocos regionais apresentaram diferentes comportamentos no que se refere ao perfil epidemiológico das DRSAI com os indicadores de saneamento, no qual diferentes fatores associados podem ter contribuído para os resultados obtidos.

Referente a qualidade da água, nota-se que os blocos 1 e 3, que apresentaram as maiores taxas de letalidade, foram os que indicaram os maiores índices de não conformidade com a portaria de potabilidade de água. De forma análoga, os blocos 2 e 4, com as menores taxas de letalidade, indicaram também os menores índices de não conformidade. No entanto, não foi verificada relação semelhante entre a qualidade da água e a taxa de incidência, visto que o bloco 1, de menor incidência, teve também o maior índice de não conformidade, ou seja, a pior qualidade da água. Já o bloco 4, de maior taxa de incidência, indicou a melhor qualidade da água.

Assim como observado ao comparar o perfil epidemiológico da COVID-19 com os indicadores socioeconômicos, a hospitalização por DRSAl também pode apresentar correlação com estes. Na Tabela 15 são apresentadas as correlações de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAl com os indicadores de renda, IDH e IDS do município.

Tabela 15 - Matriz de correlação de Spearman entre a taxa de incidência e letalidade de DRSAl com os indicadores socioeconômicos do município do Rio de Janeiro, de 2018 a 2021.

| Ano | Parâmetro de correlação | Renda média | IDH | IDS |
|------|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 2018 | Taxa de incidência | rs= -0,129; p=0,105 | rs=-0,049; p=0,535 | rs=-0,086; p=0,281 |
| | Taxa de letalidade | rs= -0,068; p=0,391 | rs= -0,085; p=0,286 | rs= -0,036; p=0,649 |
| 2019 | Taxa de incidência | rs= -0,312*; p<0,001 | rs= -0,212*; p=0,007 | rs= -0,225*; p=0,004 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,006; p=0,944 | rs=0,028; p=0,721 | rs=0,017; p=0,828 |
| 2020 | Taxa de incidência | rs= -0,089; p=0,263 | rs=-0,083; p=0,296 | rs= -0,077; p=0,333 |
| | Taxa de letalidade | rs= -0,258*; p=0,001 | rs= -0,253*; p=-0,261 | rs= -0,261*; p<0,001 |
| 2021 | Taxa de incidência | rs= -0,278*; p<0,001 | rs= -0,281*; p<0,001 | rs= -0,225*; p=0,004 |
| | Taxa de letalidade | rs= 0,073; p=0,356 | rs= 0,111; p=0,163 | rs= 0,101; p=0,203 |

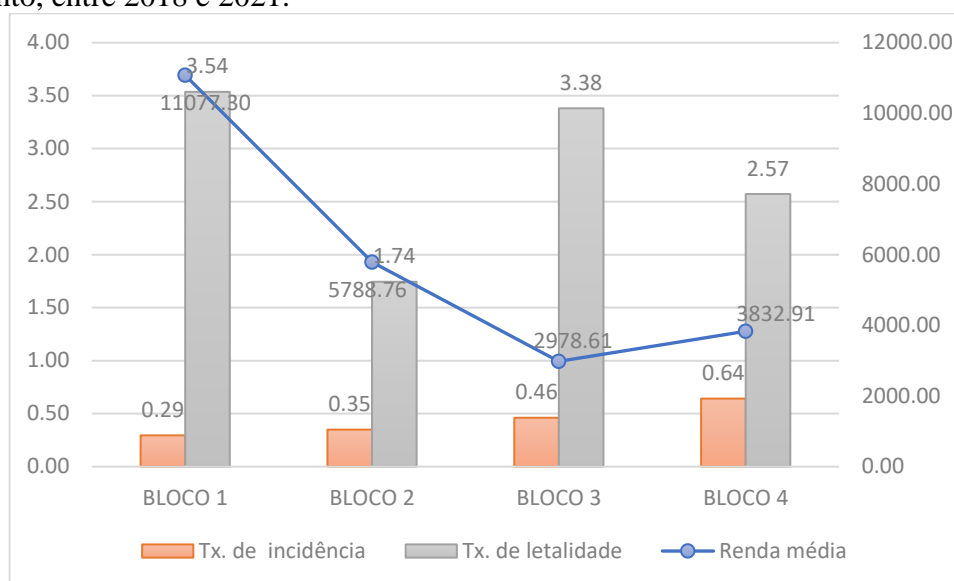
Nota * p<0,05 – correlação significativa

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em 2019 e 2021 houve uma correlação significativa negativa entre a taxa de incidência de DRSAl e os indicadores de renda, IDH e IDS. Dessa forma, indica que populações de menor renda e de áreas menos privilegiadas foram as mais afetadas com contaminação por essas morbidades. No que se refere a taxa de letalidade, somente em 2020 foi observado correlação significativa negativa com os indicadores socioeconômicos, onde ainda que a taxa de incidência não tenha apresentado correlação com estes indicadores, a população de áreas mais vulneráveis socioeconomicamente foram mais acometidas com óbitos.

Na Figura 66 pode-se observar o comportamento da taxa média de incidência, de letalidade e da renda média da população nos blocos regionais de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021. Foi observado que os blocos 1 e 2, que indicaram as maiores rendas da população, tiveram as menores taxas de incidência do município. De forma análoga, os blocos 3 e 4, com as menores rendas, tiveram as taxas de incidência mais elevadas.

Figura 66 - Taxa média de incidência (casos/10.000 hab.) e letalidade (%) de DRSAI e a renda média mensal (R\$) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento, entre 2018 e 2021.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A taxa de letalidade não apresentou relação evidente com os indicadores socioeconômicos, o que não indica que esta não existiu. Além disso, é válido ressaltar que os blocos regionais de saneamento indicaram diferentes comportamentos, que pode ser observado durante a comparação destes. Este fator pode também estar associado a maior variabilidade de condições socioeconômicas e de infraestrutura existente dentro dos blocos de concessão. A fim de verificar tal questão, nas Tabelas 16 e 17 são apresentados os valores máximos, mínimos e medianas do índice de acesso ao saneamento básico e da renda mensal, respectivamente, por bloco de concessão de saneamento.

Tabela 16 - Valores máximos, mínimos e mediana do índice médio de acesso aos serviços de saneamento do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento, de 2018 a 2021.

| Blocos regionais de concessão | Índice de acesso mínimo | Índice de acesso máximo | Mediana do índice de acesso |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Bloco 1 | 93,38% | 100% | 100% |
| Bloco 2 | 6,59% | 99,13% | 90,20% |
| Bloco 3 | 64,71% | 100% | 93,45% |
| Bloco 4 | 63,87% | 100% | 99,04% |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tabela 17 - Valores máximos, mínimos e mediana da renda média da população do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento, de 2018 a 2021.

| Blocos regionais de concessão | Renda média mínima | Renda média máxima | Mediana de renda média |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Bloco 1 | R\$ 2.048,50 | R\$ 22.091,67 | R\$ 11.045,83 |
| Bloco 2 | R\$ 1.456,04 | R\$ 22.091,67 | R\$ 4.016,67 |
| Bloco 3 | R\$ 2.008,33 | R\$ 11.045,83 | R\$ 2.570,67 |
| Bloco 4 | R\$ 2.008,33 | R\$ 10.041,67 | R\$ 3.278,60 |

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por meio da avaliação das tabelas acima, se torna perceptível a variabilidade existente entre os blocos de concessão no que diz respeito a renda mensal e ao índice de acesso ao saneamento básico. No bloco 1, por exemplo, no que se refere a infraestrutura de saneamento, com exceção de Rocinha, São Conrado e Vidigal, todos os bairros apresentaram índice de acesso ao saneamento de 100%, enquanto o menor índice foi na Rocinha, de 93,38%. Desta forma, nota-se que para este bloco, não foi observada elevada variabilidade, indicando que, no geral, todos os bairros possuíam alto índice de acesso ao saneamento. De forma contrária, o bloco 2 teve índice de acesso máximo de 99,13% na Cidade de Deus e mínimo de 6,59% em Grumari. Assim, ilustra como um único bloco apresenta especificidades que precisam ser consideradas independente da média obtida, visto que podem não representar esta variabilidade. O mesmo pode ser notado nos blocos 3 e 4, ambos com índice de acesso máximo de 100% e mínimo de 64,71% e 63,87%, respectivamente.

Referente a renda média mensal, esta variabilidade foi evidenciada principalmente para os blocos 1 e 2, que apresentaram valor máximo de R\$22.091,67 nos bairros da Lagoa e Joá, respectivamente. No bloco 1, a Rocinha indicou a menor renda média referente a R\$ 2.048,50 e, no bloco 2, Grumari apresentou o valor de R\$1.456,04. Apesar da alta discrepância entre os valores máximos e mínimo nos 2 blocos, nota-se que a mediana do bloco 1 foi de R\$ 11.045,83 e no bloco 2 foi de R\$ 4.016,67. Desta forma, o bloco 1 teve, em sua maioria, bairros de elevada renda média mensal e, apesar da diferença de valores, não apresentou alta variabilidade. De forma diferente, o bloco 2 indicou alguns bairros de alta renda, mas no geral, não foi um representativo da região.

Os blocos 3 e 4 apresentaram também comportamento semelhante. No primeiro, a menor renda média foi em Gericinó, de R\$ 2.008,33, e a maior em Campo dos Afonsos, de R\$11.045,83. Enquanto no bloco 4, Acari, Barros Filho e Costa Barros apresentaram as menores rendas mensais, de R\$2.008,33, enquanto a maior foi em Jardim Guanabara e Maracanã, de R\$10.041,67.

Por meio das disparidades elencadas apresenta-se a importância de conhecer e trabalhar as especificidades de cada bloco de concessão de saneamento, para que haja uma efetividade na tentativa de se alcançar a universalização deste. Destaca-se ainda a necessidade recorrente de incluir os aglomerados subnormais no planejamento das empresas privadas responsáveis pelos blocos. Há uma seletividade hierárquica no acesso aos serviços de saneamento, no qual os incentivos para aumento deste se iniciam nos segmentos da população mais favorecidos. Entretanto, não é possível defender um processo de universalização quando parcela considerável da população não é considerada no planejamento, ou até mesmo indicada como não prioritária, visto que são serviços essenciais que implicam em externalidades na saúde pública, meio ambiente e também no desenvolvimento econômico (SAIANI; TONETO JUNIOR; DOURADO, 2013).

5.5 Vulnerabilidades da regionalização dos serviços de saneamento

Por meio dos resultados apresentados verificou-se a existência de alta variabilidade nos blocos regionais de concessão do município no que se refere ao acesso ao saneamento básico e a renda média da população. Desta forma, evidenciou as peculiaridades e especificidades existentes nos blocos, que necessitam ser estudadas para planejamento e atendimento da população a fim de alcançar efetivamente a universalização do acesso.

Com a implementação do novo marco regulatório de saneamento no Brasil, que incentivou a privatização dos serviços, duas vertentes principais foram abordadas. Por um lado, os defensores da proposta afirmam que a concessão dos serviços para empresas privadas irá atrair investimentos para o setor, o que em tese irá colaborar para alcançar a universalização, visto que o setor privado é, na visão dos defensores, mais eficiente para tal feito. Em contrapartida, é colocado em discussão que esta privatização implica também no aumento de custo dos serviços e desfavorecimento das populações mais vulneráveis, além do fim do subsídio cruzado para municípios mais deficitários e desestruturação das companhias estaduais e municipais (FERREIRA; GOMES; DANTAS, 2021).

Desta forma, é conveniente questionar como uma política que defende a equidade do acesso aos serviços de saneamento, não apresenta instrumentos e mecanismos para que a população mais vulnerável seja integrada. A proposta de privatização sem considerar a efetividade dos serviços, bem como a qualidade de vida e saúde da população, torna o saneamento meramente um produto lucrativo ao invés de um direito humano fundamental.

No caso do Rio de Janeiro, com a concessão da CEDAE para empresas privadas, houve uma série de beneficiados. O governo federal foi favorecido pois, com a privatização, o estado

do Rio de Janeiro teve condições de devolver os recursos transferidos pela União para quitar a dívida de empréstimo ao banco BNP Paribas, feito em 2017. O estado se beneficiou também com o rateio de mais de 20 bilhões arrecadados com o leilão de concessão, no qual o governo do estado receberá cerca de 14 bilhões no período de três anos. Os governos municipais, como titulares dos serviços, além de ficarem com mais de 7 bilhões da concessão, irão ganhar com outorga fixa e variável, bem como arrecadação de impostos pelos 35 anos de concessão, sendo exigido somente a elaboração do plano municipal de saneamento. Além destes, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA) recebe 0,5% das receitas das tarifas faturadas mensalmente de cada concessionária, a fim de exercer as atividades de regulação e fiscalização, assim como ocorria com a CEDAE (REIS et al., 2023).

Nota-se que a concessão dos serviços de saneamento implicou em um considerável lucro para o Estado, mas não necessariamente em melhorias para a população. Considerando que as empresas privadas perderão a imunidade tributária federal disponível para as estatais, o aumento do preço das faturas é inevitável. Dessa forma, esta característica torna-se um fator limitante para a universalização do acesso. Além disso, há ainda a ausência de delimitações específicas nas chamadas áreas irregulares não urbanizadas (favelas), fazendo com que as concessionárias acabem sendo dispensadas do atendimento em parcela dos aglomerados subnormais (REIS et al., 2023; FIOCRUZ, 2020).

No caderno de encargos, anexo do contrato de concessão, foi descrito que as áreas irregulares não urbanizadas que receberão investimento serão estabelecidas em conjunto com o Estado e o município do Rio de Janeiro. No entanto, destaca que serão priorizadas as áreas de planejamento de urbanização e de maiores condições de segurança (RIO DE JANEIRO, 2020). Dessa forma, não há modelagem específica estabelecida, no qual parcela significativa dos aglomerados subnormais podem não ser atendidos. Além disso, os critérios de priorização confrontam os princípios dos direitos humanos, visto que utiliza a rentabilidade e segurança, quando deveria ser norteadas por critérios de saúde pública, priorizando áreas insalubres. Assim, são utilizados padrões discriminatórios, que ao invés de solucionar problemas, amplia as desigualdades (FIOCRUZ, 2020).

De acordo Sotero-Martins et al. (2021), a ausência de definição da cobertura de saneamento em ASN faz com que haja indefinições relevantes no que se refere às áreas de favela. Além disso, questões importantes não foram abordadas no planejamento, como a garantia de tarifa social, metas e investimentos para universalização em aglomerados subnormais.

No Brasil, a instituição de tarifas sociais, de acordo com o volume consumido, é o principal mecanismo utilizado para garantir o acesso de populações mais vulneráveis aos serviços de saneamento básico. Ainda assim, estas são insuficientes para garantir a universalização dos serviços, visto que um sistema tarifário inclusivo apresentaria mecanismos para tornar obrigatório o atendimento do usuário que deseja ser conectado à rede; proibir o desligamento de rede em imóveis ocupados; e obrigar as prestadoras a atender usuários de baixa renda (BRITTO, 2015). Dessa forma, a tarifa social é apenas o primeiro instrumento para alcançar a universalização e, ainda que seja o mecanismo básico, não é garantido no processo de privatização.

Conforme apresentado previamente, a ausência de saneamento adequado contribui para a ocorrência de doenças e também impactam na evolução destas. Durante a pandemia, foi evidenciado as desigualdades existentes no que se refere ao saneamento no município, bem como o impacto deste na segurança e qualidade de vida da população. Além disso, implica na disseminação de doenças evitáveis, como as DRSAI, que além de comprometer a saúde e qualidade de vida da população, também acarretam mais custos para o sistema de saúde. Dessa forma, no contrato de concessão, deveriam ser priorizadas áreas com maiores índices de morbimortalidade por DRSAI e populações com maior vulnerabilidade socioambiental. Ainda que seja mencionado que um plano de ação será elaborado posteriormente, é necessária uma apresentação prévia dos investimentos, áreas atendidas e também critérios de saúde pública na modelagem (FIOCRUZ, 2020).

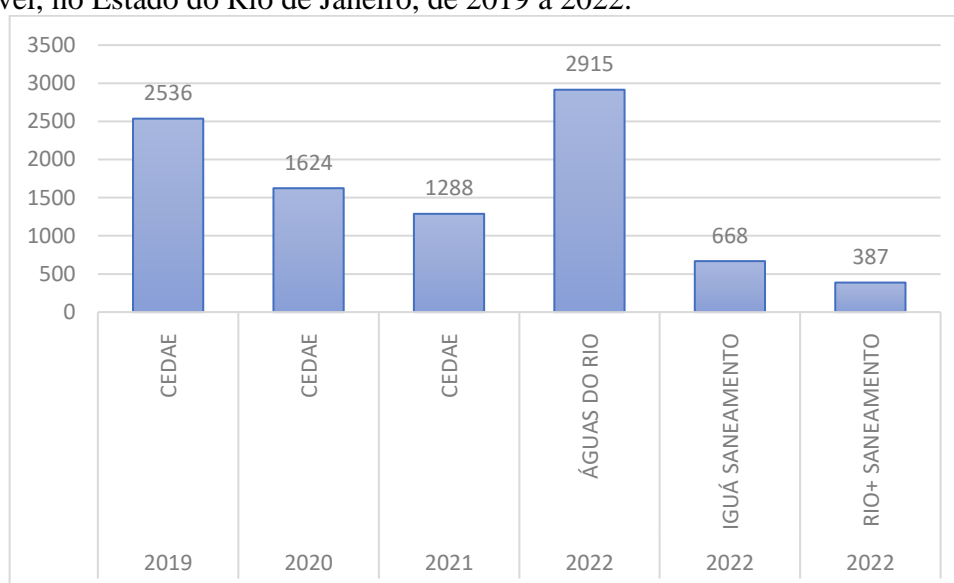
É importante ressaltar que o aspecto de saúde não foi contemplado no edital de concessão. Sendo tema base deste trabalho, fica evidenciado que saúde e saneamento não podem ser dissociados. Ainda assim, tem-se documentos de concessão de saneamento para empresas privadas que não consideram este aspecto. Como observado ao longo do trabalho, os blocos regionais apresentaram diferentes características que devem ser contempladas no planejamento de cada prestadora de serviços. Pensar na universalização do saneamento sem considerar aspectos de saúde pública tende a perpetuar a iniquidade existente para este serviço.

No caderno de encargos, que apresenta orientações gerais para as concessionárias visando o alcance das metas, não explicita a saúde pública como um dos objetivos. Dessa forma, ilustra como a concepção geral do projeto está desalinhada com a saúde enquanto objetivo estratégico da universalização do acesso aos serviços de saneamento. Houve uma insuficiência de critérios de saúde no projeto, que podem ser observados pelos critérios utilizados na priorização e na concepção dos projetos básicos, bem como na insuficiência de participação e

controle social. Há uma série de lacunas que implicam um projeto voltado para a rentabilidade, ignorando-se a saúde pública (FIOCRUZ, 2020).

Apesar de todas as lacunas existentes, o benefício econômico da privatização implicou na aprovação deste projeto. No entanto, após o estabelecimento das empresas privadas como prestadoras de serviços de saneamento no Rio de Janeiro, foi observado também uma crescente de reclamações e insatisfação dos consumidores. O funcionamento das concessionárias de saneamento nos blocos regionais de concessão pode ser observado de acordo com os relatórios de ouvidoria divulgados anualmente pela AGENERSA. De acordo com o último relatório, publicado em 2022, as reclamações referentes aos serviços de saneamento no estado cresceram 92% em relação ao ano de 2020 e 131% quando comparado a 2021 (AGENERSA, 2022). Na Figura 67 são apresentadas as reclamações registradas na AGENERSA, entre 2019 e 2022, de acordo com a concessionária responsável. Destaca-se que, para o ano de 2022, as reclamações foram distribuídas nas concessionárias Águas do Rio, Iguá Saneamento e Rio+Saneamento, licitantes dos serviços de saneamento nos blocos regionais de concessão do Estado.

Figura 67 - Número de reclamações à ouvidoria da AGENERSA, segundo concessionária responsável, no Estado do Rio de Janeiro, de 2019 a 2022.



Fonte: Elaborado pela autora (2023), base de dados da AGENERSA, 2022.

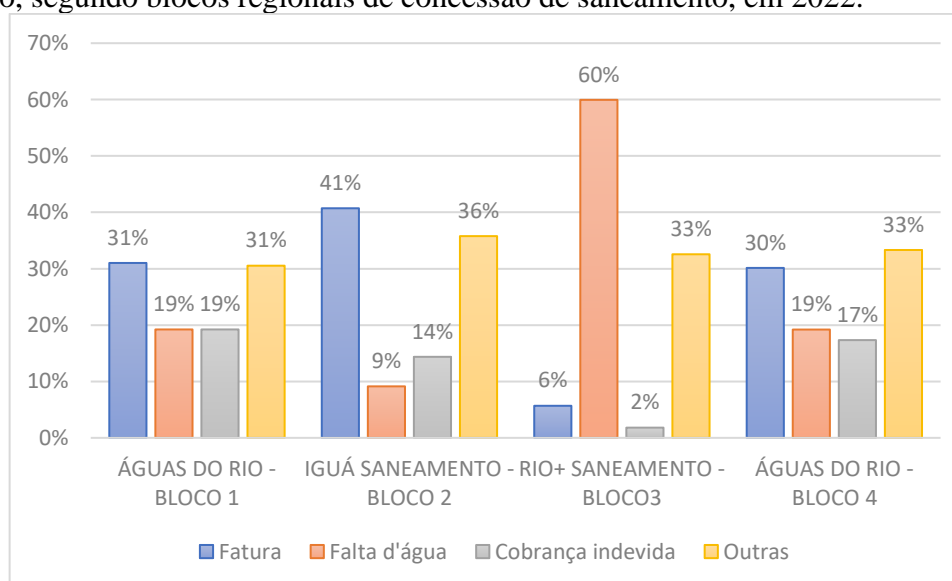
O ano de 2022, no qual as empresas privadas foram responsáveis pela prestação de serviços, foi o que apresentou o maior número de reclamações. A Águas do Rio, que detêm os blocos 1 e 4, foi responsável por cerca de 73% das reclamações, enquanto a Iguá Saneamento por 17% e a Rio+Saneamento por 10%. Nota-se que houve um elevado aumento no número de reclamações, visto que em 2022 obteve-se mais que o dobro de ocorrências registradas em 2020

ou 2021, quando o serviço era de responsabilidade da CEDAE. Além disso, somente a empresa Águas do Rio, em 2022, apresentou um número de ocorrências superior ao somatório obtido pela CEDAE em 2020 e 2021.

Considerando todas as regiões do estado, a zona norte do município do Rio de Janeiro concentrou a maior parte das reclamações em 2022, com 30,85%, seguido pela zona oeste, com 21,78%. A zona sul representou 8,07% e a zona central 4,48%. Desta forma, mais de 60% das reclamações totais do estado foram concentradas no MRJ. No bloco 1, o qual a Águas do Rio é a prestadora de serviços, considerando todas as regiões do estado que abrange, as maiores ocorrências de reclamações foram no Leste Fluminense, com 60,84%, seguido pelo município do Rio de Janeiro (zona sul), com 29,13%. No bloco 2, com a Iguá Saneamento, o MRJ (zona oeste) concentrou 98,5% das ocorrências. A Rio+ Saneamento, concessionária do bloco 3, teve a região das baixadas litorâneas com o maior percentual de reclamação, referente a 74,68%, seguindo pelo MRJ (zona oeste) com 20,16%. Enquanto no bloco 4, a Águas do Rio obteve 71,06% das ocorrências no MRJ (zona norte e central), seguido pela Baixada Fluminense, (25,6%).

Considerando todo o Estado do Rio de Janeiro, as reclamações mais frequentes foram relativas às faturas, compreendendo 28,7%, e falta de água, com 18,4% (AGENERSA, 2022). Na Figura 68 são apresentados os percentuais de reclamação, com destaque as ocorrências referentes a fatura, falta d'água e cobrança indevida para cada bloco de concessão.

Figura 68 - Percentual de reclamações de acordo com motivo da ocorrência, no Estado do Rio de Janeiro, segundo blocos regionais de concessão de saneamento, em 2022.



Fonte: Elaborado pela autora (2023), base de dados da AGENERSA, 2022.

No geral, para todos os blocos, a fatura apresentou o maior índice de reclamações. Como exceção tem-se o bloco 3, que indicou 60% das reclamações por falta d'água. Ainda assim, nota-se como as ocorrências referentes a fatura, cobrança indevida e falta d'água foram recorrentes no município. Destaca-se que estas informações se referem somente a ouvidoria da AGENERSA, que parte da população muitas vezes não tem conhecimento da existência. Desta forma, estima-se que esses valores sejam ainda superiores.

Por meio dessas informações, problematiza-se ainda a questão da fatura, visto que a recorrente reclamação possivelmente está atrelada ao aumento das tarifas. Desta forma, acaba limitando o acesso da população que não possui condições para pagamento. Além disso, a recorrente falta d'água é uma questão que precisa ser observada e priorizada para melhoria dos serviços.

De acordo com dados da Secretaria Nacional do Consumidor (SENACON), por meio de plataforma de serviço público de interlocução entre consumidores e empresas, de 39 companhias do setor de água e saneamento ranqueadas no Brasil, as empresas do Rio de Janeiro não obtiveram bons resultados. No último ano, Águas do Rio se encontrou em 29º lugar no ranking de satisfação, enquanto Iguá Saneamento em 21º lugar e Rio+ Saneamento em 36º lugar. Destaca-se ainda que a CEDAE se encontrava em 7º lugar no ranking. Dessa forma, fica evidente que as empresas privadas têm apresentado maior insatisfação da população.

A Lei nº 14.026/2020, ao incentivar a privatização dos serviços de saneamento, amplifica o processo de mercantilização da água e do saneamento, que é direito fundamental do ser humano. Dessa forma, promove novas desigualdades sociais, visto que o fornecimento desses serviços deve ser realizado sem distinção de classe social, renda ou raça (BRITTO, 2015). Além disso, o edital de concessão do Rio de Janeiro, ao não priorizar populações de maior vulnerabilidade, provenientes das favelas, e ao ignorar critérios epidemiológicos para o planejamento, baseando-se na rentabilidade, configuram um processo de injustiça ambiental, com manutenção das iniquidades em saúde e saneamento (FIOCRUZ, 2020).

6 CONCLUSÃO

A discussão apresentada por este trabalho indicou a existência de elevada disparidade no que se refere ao acesso ao saneamento básico nos bairros do município do Rio de Janeiro, que se relacionam principalmente com a condição socioeconômica da população dos territórios. A existência desta desigualdade, no entanto, apresenta implicações na garantia de outros direitos fundamentais, como saúde e moradia adequada.

No que se refere ao acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos blocos regionais de concessão de saneamento, os melhores índices foram observados nos bairros do bloco 1, zona sul do município. Por outro lado, o bloco 2, composto por bairros da zona oeste, apresentou os menores índices de acesso do município, para ambos os serviços. Além disso, com exceção do bloco 1, todos os blocos apresentaram uma alta variabilidade no índice de acesso entre os bairros do mesmo bloco. Por meio da avaliação dos indicadores, observou-se também que as áreas de aglomerados subnormais (ASN) foram menos favorecidas com o acesso a estes serviços, indicando a maior vulnerabilidade das populações desses territórios.

O bloco 1 obteve a pior qualidade da água de abastecimento, visto que teve mais amostras em desconformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Por outro lado, o bloco 4 apresentou a menor desconformidade com o padrão de potabilidade, ou seja, melhor qualidade da água de abastecimento. No entanto, todos os blocos apresentaram índice de qualidade próximos para todos os parâmetros avaliados, com exceção de cloro residual livre, que teve proporção de desconformidade no bloco 1 superior em quase duas vezes ao obtido nos outros blocos.

No período de janeiro de 2020 à janeiro de 2021, o município do Rio de Janeiro apresentou taxa de incidência de COVID-19 de 344,36 casos/10.000 habitantes, com taxa de letalidade de 9,54%. Estas taxas apresentaram comportamento inversamente proporcional nos blocos do município, visto que os blocos 1 (zona sul) e 2 (zona oeste), que apresentaram as maiores taxas de incidência, foram também os que tiveram menor taxa de letalidade. Em contrapartida os blocos 3 (zona oeste) e bloco 4 (zona norte e centro), com as maiores taxas de letalidade, tiveram as menores taxas de incidência. Este comportamento pode ser justificado devido a subnotificação de casos, devido ao acesso desigual a testagem, principalmente em áreas periféricas. No entanto, ainda assim, ilustrou que ainda que o vírus não possuísse distinção de contaminação, a letalidade foi maior nas populações de áreas socioeconomicamente mais vulneráveis.

Quando avaliada a situação da COVID-19 nas áreas de ASN, a taxa de incidência foi de 427,35 casos/10.000 habitantes, com taxa de letalidade de 12,50%. Diferentemente do apresentado na avaliação geral dos bairros, os blocos 3 e 4 tiveram as maiores taxas de incidência, mas também maiores taxas de letalidade. Dessa forma, a similaridade observada reforça também a concepção que territórios periféricos foram mais afetados pelo vírus, o que não foi evidenciado na avaliação da taxa de incidência geral dos bairros devido a deficiência da testagem.

No que se refere as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), a taxa de incidência média no período de 2018 à 2021 foi de 0,52 casos/10.000 habitantes, e taxa de letalidade de 2,78%. A maior taxa de incidência, para os quatro anos avaliados, foi no bloco 4, enquanto a menor taxa variou entre os blocos 1 e 2 ao longo dos anos. O bloco 1 apresentou a maior taxa de letalidade, mas não registrou óbitos nos anos de 2020 e 2021, enquanto o bloco 2 apresentou a menor taxa de letalidade, sendo registrado óbitos somente em 2019. Nesse sentido, esses dois blocos, de maior IDS e IDH, tiveram óbitos concentrados em um ou dois anos. Diferentemente, o bloco 3 somente não apresentou óbito no ano de 2021, sendo a segunda maior taxa de letalidade média. O bloco 4, por sua vez, foi o único bloco que registrou óbitos em todos os quatro anos avaliados.

Considerando as áreas de ASN, a taxa de incidência média de DRSAI foi de 0,34 casos/10.000 habitantes, e taxa de letalidade de 1,92%. As maiores taxas de incidência variaram ao longo dos anos entre os blocos 3 e 4, enquanto a menor foi no bloco 1 para os quatro anos avaliados. Nos ASN, não foram registrados óbitos por DRSAI nos blocos 1 e 2, sendo o bloco 3 o responsável pela maior taxa de letalidade.

Ao avaliar a correlação entre os indicadores, foi obtido um coeficiente significativo positivo entre a média do índice de acesso aos serviços de saneamento e os indicadores socioeconômicos, de 2018 a 2021, indicando que quanto maior a renda da população, maior foi o acesso ao saneamento. Além disso, os indicadores socioeconômicos também apresentaram alta correlação significativa positiva com a taxa de incidência de COVID-19, mas correlação significativa negativa com a taxa de letalidade, indicando que, devido ao maior acesso a testagem, houve maior notificação de casos de população em territórios mais nobres, mas maior letalidade da população periférica.

Referente às DRSAI, no geral, não foi observada correlação estatística significativa entre as taxas de incidência e letalidade com os indicadores de saneamento no município, com exceção dos anos de 2018 e 2021. Em 2018 houve uma baixa correlação significativa positiva entre a taxa de incidência e o índice de acesso ao abastecimento de água, indicando que estas

variáveis foram diretamente proporcionais. No que se refere a taxa de letalidade, somente em 2020 foi observado correlação significativa negativa entre esta e indicadores de saneamento, indicando variáveis inversamente proporcionais. Dessa forma, os resultados obtidos, nos quais não foram encontradas correlações significativas de forma majoritária, mostram também que os indicadores de saneamento básico indicados somente pelo acesso a rede não são suficientes para determinação das características destes no município.

Por meio dos resultados apresentados verificou-se as peculiaridades e especificidades existentes nos blocos, que necessitam ser estudadas para planejamento e atendimento da população a fim de alcançar efetivamente a universalização do acesso. Com o estabelecimento das empresas privadas como prestadoras de serviços de saneamento no Rio de Janeiro, foi observado também uma crescente de reclamações e insatisfação dos consumidores no último ano quando comparado aos anos precedentes à privatização, principalmente devido aos valores das tarifas. Nesse sentido, é necessário questionar uma política de privatização que defende a equidade do acesso aos serviços de saneamento, mas não apresenta instrumentos e mecanismos para que a população mais vulnerável seja integrada, considerando a efetividade e qualidade dos serviços e, principalmente, a saúde da população.

7 RECOMENDAÇÕES

A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico é fator prioritário e essencial para melhoria da qualidade de vida da população e de redução da incidência de morbidades relacionadas. Desta forma, avaliar os rumos da concessão privatista e regionalizada dos serviços de saneamento é fundamental para compreender as políticas públicas de saneamento e os impactos destes, sejam positivos ou negativos, a fim de estabelecer as perspectivas do novo modelo de gestão.

Considerando a possibilidade de melhor avaliar os indicadores de saneamento para acompanhar o desenvolvimento do setor no município do Rio de Janeiro, recomenda-se a realização de investigações adicionais, incluindo informações sobre a regularidade do fornecimento de água, bem como a efetividade da coleta de esgoto. Este estudo seria fundamental pois, para além da existência da rede de saneamento, compreenderia quem verdadeiramente tem acesso aos serviços, considerando as intermitências e intervenções no setor.

Além disso, recomenda-se também a realização de pesquisa semelhante com maior recorte demográfico. Com a realização de estudo considerando todos os municípios do estado presentes na modelagem de privatização da CEDAE, seria possível compreender se o

comportamento apresentado no município do Rio de Janeiro se mantém para todo o estado, avaliando as analogias e disparidades existentes entre estes, considerando as peculiaridades de cada município e suas subdivisões geopolíticas e socioeconômicas.

REFERÊNCIAS

- AGENERSA – AGÊNCIA REGULADORA DE ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Relatório de ouvidoria anual 2022. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <http://www.agenersa.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&id=117&Itemid=187>. Acesso em: maio 2023.
- AGUIAR, M. F.; CECCONELLO, L. N.; CENTENO, L. N. Saneamento básico versus Doenças de veiculação hídrica no município de Pelotas/RS. **Holos**, [S. l.] 2019, v. 3, p. 1-14. 2019. DOI: <<https://doi.org/10.15628/holos.2019.7940>>. Acesso em: fev. 2023.
- ANGELO, J. R.; LEANDRO, B. B. S.; PÉRISSÉ, A. R. S. Monitoramento da Covid-19 nas favelas cariocas: vigilância de base territorial e produção compartilhada de conhecimento. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, 2021, v. 45, n. especial 2, p. 123-141. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042021E209>>. Acesso em: jan. 2023.
- ANTUNES, B. B. P. et al. Progressão dos casos confirmados de COVID-19 após implantação de medidas de controle. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, 2020, [s.l.], v. 32, n. 2, p. 213-223. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200028>>. Acesso em: jun. 2023.
- AQUINO, D. S. Influência do acesso a saneamento básico na incidência e na mortalidade por COVID-19: análise de regressão linear múltipla nos estados brasileiros. **Revista Thema**, Pelotas, 2020, v. 18, n. especial, p. 319-331. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.319-331.1798>>. Acesso em: abril. 2023.
- ARAÚJO, L. F. et al. Análise da cobertura de abastecimento e da qualidade da água distribuída em diferentes regiões do Brasil no ano de 2019. *Ciência e Saúde Coletiva*, [S.L], 2022, v.27, n 7, p. 2935-2947. DOI:<<https://doi.org/10.1590/1413-81232022277.16472021>>. Acesso em: fev. 2023.
- AROUCA, M. C. G; STRAUCH, J. C. M.; FRANCISCO, C. N. Análise sócio-espacial das doenças relacionadas ao saneamento ambiental nos municípios fluminenses. **Hygeia**, 2020, [s.l.], v. 16, s/n, p. 299-313. 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.14393/Hygeia16054730>>. Acesso em: jun. 2023.
- BARROCAS, P. R. G.; MORAES, F. F. M. SOUSA, A. C. A. Saneamento é saúde? O saneamento no campo da saúde coletiva. **História, ciências, saúde- Manguinhos**, Rio de Janeiro, 2019, v.26, n. 1, p. 33-51. 2019. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702019000100003>>. Acesso em: jun. 2023.
- BAYER, N. M.; URANGA, P. R. R.; FOCHEZATTO, A. Política Municipal de Saneamento Básico e a ocorrência de doenças nos municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.l.], 2021, v.13, p. 1-17. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20190375>>. Acesso em: fev. 2023.
- BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Hub de projetos: Rio de Janeiro – Saneamento**. 2021. Disponível em: <<https://hubdeprojetos.bndes.gov.br/pt/projetos/Rio-de-Janeiro-Saneamento/95ee1cd5-7e8d-11ea-8ee4-0242ac11002b>>. Acesso em: jan. 2022.

BORGES, M. F. M. R.; MIRANDA NETO, A. R. O direito humano ao saneamento básico, desigualdades de gênero e as normas de referência da ANA. **Revista de Direito Setorial e regulatório**, [s/l], 2023, v. 9, n. 1, p. 476-493. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/rdsr/article/view/44493>>. Acesso em: jun. 2023.

BOS, R. et al. **Manual Sobre os Direitos Humanos à água Potável e Saneamento para Profissionais**. 1º ed. Londres: IWA Publishing, 2017. Disponível em: <https://iwa-network.org/wp-content/uploads/2017/12/9781780408750.full_.pdf>. Acesso em: jun. 2023.

BRANCO FILHO, T. C. T. et al. Prognóstico do processo de privatização da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN): Aspectos históricos e uma comparação com o cenário latino e europeu. **Revista Latino-Americana de Relações Internacionais**, Rio Grande, v. 3, n; 2, p. 52-71. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.14295/rcn.v3i2.13755>>. Acesso em: jun. 2023.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: maio 2023.

BRASIL. Decreto nº8.141, de 20 de novembro de 2013. Dispõe sobre o plano nacional de saneamento básico (PNSB) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 nov. 2013.

BRASIL. Decreto-Lei nº 248, de 28 de fevereiro de 1967. Institui a Política Nacional de Saneamento Básico, cria o Conselho Nacional de Saneamento Básico e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mar. 1967.

BRASIL. Decreto-Lei nº 949, de 13 de outubro de 1969. Dispõe sobre aplicações de recursos pelo BNH nas operações de financiamento para saneamento e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 out. 1969.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Seção 1, p.1.

BRASIL. Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967. Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 set. 1967.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 set. 1990. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm>. Acesso em: jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1995.

BRASIL. Lei nº11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jan. 2007.

BRASIL. Medida Provisória nº 844, de 6 de julho de 2018. Atualiza o marco legal do saneamento e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jul. 2018.

BRASIL. Mensagem nº 396, de 15 de julho de 2020. Apresenta a justificativa dos vetos da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2019-2022/2020/Msg/VEP/VEP-396.htm>. Acesso em: jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim epidemiológico especial: Doença pelo Coronavírus COVID-19. Brasília, v.1, n. 44, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2021/boletim_epidemiologico_covid_44.pdf>. Acesso em: dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Política e Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2 ed. Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília: Funasa, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Painel Coronavírus. 2023. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **SIH: Manual técnico do sistema**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/SIHD/manuais>>. Acesso em: fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - SISAGUA**. Brasília: Ministério da Saúde. 2018. Disponível em: <<https://sisagua-treinamento.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>>. Acesso em: dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado (SIHD)**. Brasília: Ministério da Saúde. 2023. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/SIHD/institucional>>. Acesso em: dez. 2022.

BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 maio 2021. Seção 1, p. 126-136.

BRASIL. Projeto de Lei nº 4162, de 17 de julho de 2019. Atualiza o marco legal do saneamento pela criação da norma jurídica Lei n 14.026/2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2019. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140534>>. Acesso em: jun. 2023.

BRITTO, A. L. N. P. et al. Da fragmentação à articulação: A Política Nacional de Saneamento e seu legado histórico. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S.l], v. 14, n. 1, p. 65-83.2012. DOI:<<http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2012v14n1p65>>. Acesso em: maio 2023.

BRITTO, A. L. Tarifas sociais e justiça social no acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. *In*: CASTRO, J. E.; HELLER, L.; MORAIS, M. P. **O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica**. 1 ed. Brasília: IPEA, 2015, p. 209-225.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. **Environmental Health Engineering in the Tropics: an introductory text**. Chichster: Wiley, 1993.

CAPODEFERRO, M. W.; SMIDERLE, J. J. A resposta do setor de saneamento do Brasil à COVID-19. **Revista de administração pública**, 2020, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 1022-1036. 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200324>>. Acesso em: jun. 2023.

CARCARÁ, M. S. M.; SILVA, E. A.; MOITA NETO, J. M. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.l], 2019, v.24, n. 3, p. 493-500. 2019. DOI: 10.1590/S1413-41522019183905. Acesso em: jun. 2023.

CAVALCANTE, J. R. ABREU, A. J. L. COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 2020, v. 29, n.3, p. 1-10. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300007>>. Acesso em: jan. 2023.

COMCAT – COMUNIDADES CATALISADORAS. **Por trás dos números do Coronavírus nas favelas: o tamanho da tragédia**. 2020. Disponível em: <<https://comcat.org/wp-content/uploads/2020/12/2020-12-07-COVID-PAINEL-RELEASE%E2%80%94METODOLOGIA-E-SEGUNDA-ONDA.pdf>>. Acesso em: dez. 2022.

COMCAT – COMUNIDADES CATALISADORAS. Justiça hídrica e energética nas favelas. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1VBxecOLicmOWBb4poAfNOa05NRNDeXV4/view>>. Acesso em: fev. 2023.

COMCAT – COMUNIDADES CATALISADORAS. **Missão da ComCat**. 2018. Disponível em: <<https://comcat.org/sobre-nos/>> Acesso em: dez. 2022.

COMCAT – COMUNIDADES CATALISADORAS. **Painel Unificador Covid-19 nas Favelas do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://experience.arcgis.com/experience/8b055bf091b742bca021221e8ca73cd7/>>. Acesso em: nov. 2022.

COSTA, I. G.; PIEROBON, F.; SOARES, E. C. A efetivação do direito ao saneamento básico no Brasil: do PLANASA ao PLANSAB. **Meritum**, Belo Horizonte, 2018, v. 13, n.2, p. 335-358. 2018. Disponível em: <<http://revista.fumec.br/index.php/meritum/article/view/6185>>. Acesso em: maio 2023.

COSTA, M. D. H. Saúde e intersectorialidade: os desafios à articulação intersectorial entre saúde, habitação e saneamento. **Revista de políticas públicas**, [s.l], 2018, v. 22, n. especial, p. 1311-1326. 2019. DOI: <<https://doi.org/10.18764/2178-2865.v22nEp1311-1326>>. Acesso em: jun. 2023.

CUNHA, A. S. Saneamento básico no Brasil: Desenho institucional e desafios federativos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro – IPEA. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1338>>. Acesso em: maio 2023.

DATASUS. **Sistema de Informação Hospitalar – SIH**. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/transferencia-de-arquivos/>>. Acesso em: fev. 2022.

DESSIE, Z. G.; ZEWOTIR, T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423.117 patients. **BMC Infect Dis**, [S.l], 2021, v. 21, n. 855, p. 1- 28. DOI: <<https://doi.org/10.1186/s12879-021-06536-3>>. Acesso em: dez. 2022.

DUARTE, S.C. **Ambiente regulatório do setor de saneamento no Brasil: limites e possibilidades de atuação da Agência Nacional de Águas junto aos entes federados subnacionais**. 2019, 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Políticas de Infraestrutura) –Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/33196>>. Acesso em: jan. 2023.

EPIRIO – OBSERVATÓRIO EPIDEMIOLÓGICO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Painel Rio COVID-19**. Disponível em: <<https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>>. Acesso em: nov. 2022.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia. Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves. **Índice de Carência em Saneamento Básico - 2000**. IPES: Vitória, ES, 2004.

FARIA, C. P. et al. Evaluation of the drinking water quality surveillance system in the metropolitan region of Rio de Janeiro. **Journal of Water and Health**, [S.l], 2021, v. 19, n. 2, p. 306-320. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.2166/wh.2021.217>>. Acesso em: mar. 2023.

FERNANDES, L. A. C. et al. Covid-19 em favelas cariocas: no limiar entre os direitos humanos e as desigualdades sociais. **Revista Brasileira de cultura e políticas em direitos humanos**. 2020. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/metaxy/announcement/view/469>>. Acesso em: jan. 2023.

FERREIRA, D., SILVA, L., FIQUEIREDO-FILHO, D.B. Saneamento importa? Uma análise da relação entre condições sanitárias e COVID-19 nas capitais brasileiras. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.l], 2021, v.26, n. 6, p. 1079-1084. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1413-415220200355>>. Acesso em: abril 2023.

FERREIRA, H. M. R.; RAMOS, A.S. P.; BERNARDES, D. A. M. A política de racionamento de água na cidade do Recife, Brasil: impactos e desigualdades nos assentamentos precários. In: CASTREO, J. E.; HELLER, L.; MORAIS, M. P. **O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica**. 1 ed. Brasília: IPEA, 2015, p. 83-110.

FERREIRA, J. G.; GOMES, M. F. B.; DANTAS, M. W. A. Desafios e controvérsias do novo marco legal do saneamento básico no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, 2021, v. 7, n. 7, p. 65449-65468. 2021. DOI:<<https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-019>>. Acesso em: maio 2023.

FERREIRA, P. S. F. et al. Avaliação Preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. **Revista internacional de ciências**, Rio de Janeiro, 2016, v. 6, n. 2, p. 214-229. 2016. DOI: <<https://doi.org/10.12957/ric.2016.24809>>. Acesso em: abril 2023.

FIOCRUZ - FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Análise dos potenciais impactos à saúde e aos direitos humanos diante do edital de concessão da prestação regionalizada dos serviços públicos de fornecimento de água e esgotamento sanitário e dos serviços complementares dos municípios do estado do rio de janeiro para o setor privado**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2020. Nota técnica. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/documento/analise-dos-potenciais-impactos-saude-e-aos-direitos-humanos-diante-do-edital-de-concessao>>. Acesso em: nov. de 2022.

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Saneamento e saúde**. Coleção saúde, ambiente e sustentabilidade, v. 6. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2018. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/colecao-saude-ambiente-e-sustentabilidade>>. Acesso em: jun. 2023.

FLEURY, S.; MENEZES, P. Pandemia nas favelas: entre carência e potências. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, 2020, v. 44, n. especial 4, p. 267-80. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042020E418> >. Acesso em: jan. 2023.

FORMIGA-JOHNSON, R. M.; BRITTO, A. L. Water security, metropolitan supply and climate change: some considerations concerning the Rio de Janeiro case. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, 2020, v. 23, n. especial, p. 1-21. 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190207r1vu2020L6TD>> Acesso em: jan. 2023.

FURIGO, R.F.R. et al. Universalização do saneamento: possibilidades para superar o déficit dos assentamentos precários urbanos In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE URBANIZAÇÃO DE FAVELAS - URB Favelas, 3., 2018. **Anais eletrônicos** [...]. Salvador: Universidade Católica de Salvador, 2018. Disponível em: <<http://lepur.com.br/wp-content/uploads/2018/11/FURIGO-ET-AL-URB-Favelas-2018.pdf>>Acesso em: fev. 2023.

GADELHA, H. S. et al. O novo marco regulatório do saneamento básico e o direito ao acesso à água. **Research, Society and Development**, 2021, v. 10, n. 11. 2021. DOI: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.18843>>. Acesso em: jun. 2023.

GARCIA, M. S. D.; FERREIRA, M. P. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Re-Vista**, [S.l.], 2017, v. 2, n. 3. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: fev. 2023.

GOMES, M. F. B. Saneamento básico: promotor de saúde pública e sustentabilidade. In: FERREIRA, J. G.; FIGUEIREDO, F. F.; SILVEIRA, R. M. C. **Socioeconomia do meio ambiente e política ambiental**. 1 ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022, p. 103-127.

GOMES, P.S.; CALDEIRA, R.F.C. O que a rede urbana-regional do Brasil tem a dizer sobre o avanço da Covid-19? Ponderações para uma agenda urbana-regional atual e pós-pandemia. **Espaço e Economia: Revista brasileira de geografia econômica**, [S.l.], 2020, n. 20. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.17912>>. Acesso em: abril. 2023.

GONÇALVES, M. B. V.B. Privatização da CEDAE: na contramão do movimento mundial de remunicipalização dos serviços de saneamento. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, 2017, s/v, n. 31, p. 81-103. 2017. DOI: <<https://doi.org/10.12957/geouerj.2017.32057>>. Acesso em jun. 2023.

GONÇALVES, R. S.; MACIEAL, G. G. COVID-19 e as formas de resistência social nas favelas cariocas. In: MAGALHÃES, A. F. et al. **Cidades: dilemas, desafios e perspectivas**. 1. ed. Rio de Janeiro: UVA, 2020, p.155-170. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/interlegere/article/download/21578/13154/72274>>. Acesso em: dez. 2022.

GOVEIA, L. A. M. Covid-19 e acesso à água na Amazônia brasileira. **Mundo Amazônico**, [S.l.], 2021, v. 12, n. 1, p. 18-42. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.15446/ma.v12n1.88651>>. Acesso em: abril. 2023.

GUERRA, S.; VÉRAS, R. Novo marco regulatório do saneamento. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 196-215. 2021. DOI: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v12i1.28563. Acesso em: maio 2023.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: OPAS, 1997.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/acesso-informacao/estatisticas.html>>. Acesso em: jan. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>>. Acesso em: nov. 2021.

IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. Sistema de Assentamento de Baixa Renda (SABREN). **Dados sobre Favelas do Município do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://sabren-pcrj.hub.arcgis.com/pages/downloads>>. Acesso em: jan. 2022.

IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Sistema de assentamentos de Baixa Renda**. 2022. Disponível em: <<https://sabren-pcrj.hub.arcgis.com/>>. Acesso em: nov. 2022.

JESUS, V. de. Racializando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: um continuum colonial chamado racismo ambiental. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, 2020, v. 29, n. 2, p. 1-15. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902020180519>>. Acesso em: fev. 2023.

KLIGERMAN, D. C.; SANCANARI, S. N.; NOGUEIRA, J. M. R. Caminhos para viabilização da convergência de interesses na despoluição do Rio Guandu, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2021, v. 37, n. 6. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00234420>> Acesso em: mar. 2023.

MACEDO, Y. M.; ORNELLAS, J. L.; BOMFIM, H. F. COVID-19 nas favelas e periferias brasileiras. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, 2020, v. 2, n. 4, p. 50-54. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3748842>>. Acesso: jan. 2023.

MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, 2010, [s/v], n. 33, p. 123-154. 2010. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4782>>. Acesso em: jun. 2023.

MAIA, I. L. B. O acesso à água potável como direito humano fundamental no direito brasileiro. *Revista do CEPEJ*, Salvador, v. 20, s/n, p. 301-338. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/CEPEJ/article/view/27165>>. Acesso em: jun. 2023.

MALHEIROS, T. F. et al. Um estudo sobre o indicador de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado -DRSSO aplicado ao contexto do saneamento básico nas bacias do Piracicaba-Capivari, Jundiá – PDJ. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES, 29., 2017. **Anais eletrônicos [...]**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2018/08/VII-027.pdf>>. Acesso em: abril 2023.

MARIN, J. D.; BURGEL, C. F. Perspectivas para redução das desigualdades socioambientais geradas pela não concretização do direito humano de acesso à água. **Revista eletrônica do curso de direito da UFSM**, Santa Maria, 2020, v. 15, n. 2, p.1-28. 2020. DOI: 10.5902/1981369432544. Acesso em: jun. 2023.

MARQUES, D. H. F.; CANÇADO, C. J.; SOUZA, P. C. Reflexões sobre o novo marco regulatório do saneamento básico: possíveis impactos no planejamento de Minas Gerais. Fundação João Pinheiro, 2021, v. 15, s/n. 2021. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/25.1.2021_TEXTO-PARA-DISCUSSAO-N.-15-1.pdf>. Acesso em: jun. 2023.

MASSA, K. H. C.; CHIAVEGATTO, A. D. P. Saneamento básico e saúde autoavaliada nas capitais brasileiras: uma análise multinível. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.l.], 2020, v.23, s/n, p. 1-13. 2020. DOI: 10.1590/1980-549720200050. Acesso em: jun. 2023.

MENEZES, J. B. C.; CORRÊA, C. F. A pandemia do Covid-19: uma discussão à luz da questão habitacional e do direito a cidade. In: MAGALHÃES, A. F. et al. **Cidades: dilemas, desafios e perspectivas**. 1. ed. Rio de Janeiro: UVA, 2020, p.135-154. Disponível em: <https://www.academia.edu/44842426/Cidades_dilemas_desafios_e_perspectivas>. Acesso em: dez. 2022.

MOURA, L.; LANDAU, E. C.; FERREIRA, A. M. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil. In: LANDAU, E. C.; MOURA, L. **Varição geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2016. cap. 8, p. 189-211.

NAHAS, M. I. P. et al. Desigualdade e discriminação no acesso à água e ao esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de**

Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2019, v. 35, n. 4. 2019. DOI: 10.1590/0102-311X00100818. Acesso em: mar. 2023.

NEVES-SILVA, P.; HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. **Ciência e Saúde Coletiva**, [S.l.], 2016, v. 21, n. 6, p.1861-1869. 2016. DOI: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232015216.03422016>>. Acesso em: mar. 2023.

NEVES-SILVA, P.; MARTINS, G. I.; HELLER, L. Human rights' interdependence and indivisibility: a glance over the human rights to water and sanitation. **BMC International Health and Human Rights**, [s.l.], 2019, v. 19, n. 14, p.1-8. 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1186/s12914-019-0197-3>>. Acesso em: jun. 2023.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 - Os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: fev. 2023.

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Folha informativa sobre COVID-19: Histórico da pandemia de COVID-19. 2020. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: maio 2023.

PAIVA, R. F. P. S. Internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) e o Acesso ao Saneamento Ambiental em Municípios do Sul Fluminense, 2010-2017. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [S.l.], 2020, v. 24, n. 2, p. 45-56. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.22478/ufpb.2317-6032.2020v24nSupl.2.46404>>. Acesso em: mar. 2023.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Revista de Engenharia Sanitária e ambiental**, [S.l.], v. 20, n. 3, p. 395-404. 2015. DOI: 10.1590/S1413-41522015020000098824. Acesso em: maio 2023.

PIMENTEL, J. M. F. et al. Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado na Bahia, de 2010 a 2016. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, 2020, v. 3, n. 4, p. 7945-7957. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-059>>. Acesso em: fev. 2023.

PORTO, M. F. S. et al. Saúde e ambiente na favela: reflexões para uma promoção emancipatória da saúde. **Serviço Social e Sociedade**, São Paulo, 2015, n. 123, p. 523-543. 2015. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/0101-6628.035>>. Acesso em mar. 2023.

PRÜSS-USTÜN, A. et al. Preventing Disease Through Healthy Environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks. World Health Organization - WHO. 2016. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/204585>>. Acesso em: fev. 2023.

REIS, F. C. M. et al. A efetividade social e a concessão do saneamento à iniciativa privada: o caso do leilão da CEDAE no Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, [S.l.], 2023, v. 28, n. 2, p. 547-559. 2023. DOI: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232023282.08982022>>. Acesso em: maio 2023.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

RIBEIRO, D. A.; BRAGA, A. F. D.; TEIXEIRA, L. Desigualdade socioespacial e o impacto da Covid-19 na população do Rio de Janeiro: análises e reflexões. *Cadernos Metrópole*, São Paulo, 2021, v. 23, n. 52, p. 949-969. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/2236-9996.2021-5205>>. Acesso em: jan. 2023.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CHRHI-RJ). Resolução CERHI-RJ nº 107, de 22 de maio de 2013. Aprova nova definição das Regiões Hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 22 maio 2013. Disponível em: <<https://www.cbhriodoisrios.org.br/resolucoes-cerhi.php>>. Acesso em: fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. Contrato de concessão dos serviços públicos de fornecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios do bloco. 2020. Disponível em: <<http://www.concessaosaneamento.rj.gov.br/documentos.php>>. Acesso em: maio de 2023.

RIO DE JANEIRO. Decreto nº 45.692, de 17 de junho de 2016. Decreta estado de calamidade pública, no âmbito da administração financeira do estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 17 jun. 2016. Disponível em: <http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?_afrLoop=107476274127744606&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC189650&_adf.ctrl-state=a8npf2v5q_36> Acesso em: jun. 2023.

RIO DE JANEIRO. Decreto-Lei nº 168, de 18 de junho de 1975. Autoriza a incorporação da SANERJ e da ESAG pela CEDAG, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 18 jun. 1975b. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/89625/decreto-168-75#art-1>>. Acesso em: jun. 2023.

RIO DE JANEIRO. Decreto-Lei nº 39, de 24 de março de 1975. Dispõe sobre entidades da administração estadual indireta e fundação, no âmbito da Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 24 mar. 1975a. Disponível em: <https://www.emop.rj.gov.br/docs/decreto_lei_39_de_24_03_1975.pdf>. Acesso em: jun. 2023.

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **Boletim de qualidade das águas por região hidrográfica**. 2022. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>>. Acesso em: fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **RT-02 - Avaliação da rede quali-quantitativa para gestão das águas no Estado do Rio de Janeiro e Proposição de Pontos de Controle em Bacias Estratégicas**. COPPETEC: Rio de Janeiro, 2014.

RIO DE JANEIRO. **Instituto Pereira Passos - IPP**. 2021. Disponível em: <<https://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/who-we-are>>. Acesso em: dez. 2022.

RIO DE JANEIRO. Lei Complementar nº 184 de 27 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a região metropolitana do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 27 dez. 2018. Disponível em: <<http://www.irm.rj.gov.br/formacao.html>>. Acesso em: jun. 2023.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 5.407, de 17 de maio de 2012. Cria o bairro da Lapa. Rio de Janeiro, RJ, 18 maio 2012. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/2ed241833abd7a5b8325787100687ecc/ee3fcc69d06e73bd03257a02004f4969?OpenDocument#:~:text=Lei%20Ordin%C3%A1ria&text=LEI%20N%C2%BA%205.407%2C%20de%2017,AP%201%2C%20II%20Regi%C3%A3o%20Administrativa.>>>. Acesso em: fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 6.227, de 13 de julho de 2017. Cria o bairro Vila Kennedy. Rio de Janeiro, RJ, 14 jul. 2017. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/66ff1c35b8d68ddd032578690069dda8/c3e5fe2e206e58718325815c00707509?OpenDocument>>. Acesso em: fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 6.643, de 24 de setembro de 2019. Cria o bairro Jabour e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 24 set. 2019. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/7cb7d306c2b748cb0325796000610ad8/3afa241b8a31cafc8325847f005cbcb0?OpenDocument>>. Acesso em: fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 7.529, de 7 de março de 2017. Autoriza o poder executivo a alienar ações representativas de capital social da CEDAE, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 7mar. 2017. Disponível em: <<http://www.fazenda.rj.gov.br/transparencia/content/conn/UCMServer/uuid/dDocName%3AWCC42000030677>> Acesso em: jun. 2023.

RIO DE JANEIRO. **Plano de Amostragem de Controle da Qualidade da Água do Município do Rio está aprovado pela Saúde.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4251358>>. Acesso em: jun. 2023.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/compur/plano-diretor>>. Acesso em: nov. de 2021.

RIO DE JANEIRO. Saúde Pública Carioca. **Observatório Epidemiológico da Cidade do Rio de Janeiro - EpiRio.** 2021. Disponível em: <<https://epirio.svs.rio.br/quem-somos/>>. Acesso em: dez. 2022.

RODRIGUES, R. I. **A Covid-19, a falta de água nas favelas e o direito à moradia no Brasil.** Brasília: IPEA, 2020. Nota técnica n. 39 (Diest). Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10109>>. Acesso em: fev. 2023.

SAIANI, C. C. S.; TONETO JÚNIOR, R.; DOURADO, J. Desigualdade de acesso a serviços de saneamento ambiental nos municípios brasileiros: Evidências de uma Curva de Kuznets e de uma Seletividade Hierárquica das Políticas? **Nova Economia**, Belo Horizonte, 2013, v. 23, n. 3, 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0103-63512013000300006>>. Acesso em: abril 2023.

SANCHEZ, R. M.; CICONELLI, R. M. Conceitos de acesso à saúde. **Revista Panam Salud Publica**, [S.l], 2012, v. 31, n. 3, p. 260-268. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892012000300012>. Acesso em: mar. 2023.

SANTOS, F. F. S. et al. O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública. **Revista brasileira de meio ambiente**, 2018, v.4, n. 1, p. 241-251. 2018. Disponível em: <<https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/127>>. Acesso em: jun. 2023.

SANTOS, J. P. C. et al. Vulnerabilidade a formas graves de COVID-19: uma análise intramunicipal na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2020, v. 36, n. 5. 2020. DOI: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00075720>> Acesso em: mar. 2023.

SCRIPTORE, J. S.; AZZONI, C. A spatial estimation of the impacts of sanitation on education. **Regional Science Policy and Practice**, [s.l.], 2018, v. 12, s/n, p. 159-166. 2018. DOI: <<https://doi.org/10.1111/rsp3.12136>>. Acesso em: jun. 2023.

SENACON -SECRETARIA NACIONAL DO CONSUMIDOR. **Consumidor.gov**. 2022. Disponível em: <<https://www.consumidor.gov.br/pages/indicador/geral/abrir>>. Acesso em: maio de 2023.

SILVA, J. V. **As relações entre as condições de saneamento e o desempenho socioeconômico dos municípios mineiros**. 127p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/7586/2/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.

SILVA, K. R. et al. Saneamento básico e mortalidade infantil: uma análise via painel espacial para os municípios brasileiros. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, [s.l.], 2022, v. 16, n. 1, p. 29-56. 2022. DOI: <<https://doi.org/10.54766/rberu.v16i1.804>>. Acesso em: jun. 2023.

SIMONI, C. A COVID-19 e o direito à cidade dos pobres no Brasil. In: CARLOS, A. F. A. (org). **COVID-19 e a crise urbana**. São Paulo: FFLCH/USP, 2020. Disponível em: <<https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/471>>. Acesso em: jun. 2023.

SIQUEIRA, I. M. Eficiência na alocação de recursos em saneamento básico: correlações com saúde, educação, renda e urbanização nos municípios mineiros. **Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, Monete Carmelo, 2018, v. 5, n. 1, p. 1-16. 2018. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/contabilometria/article/view/900>>. Acesso em: mar. 2023.

SIQUEIRA, M. S. et al. Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre rio Grande do Sul, 2010-2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 2017, v. 26, n. 4, p. 795-806. 2017. DOI: 10.5123/S1679-49742017000400011. Acesso em: jun. 2023.

SISAGUA – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO. **Vigilância de parâmetros básicos**. Disponível em:

<<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sisagua-vigilancia-parametros-basicos1>>. Acesso em: jan. 2022.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério das Cidades. **Diagnóstico Temático: Serviços de água e esgoto**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/diagnosticos_snis>. Acesso em: jun. 2023.

SOTERO-MARTINS et al. Distribuição e Análise Espacial dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro nos Blocos Regionais de Concessão à Privatização da Principal Companhia de Saneamento do Estado. 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1041>>. Acesso em: nov. 2022.

SOTERO-MARTINS, A. et al. Análise espacial dos dados socioeconômicos e de saneamento dos municípios do Rio de Janeiro nos blocos regionais de concessão à privatização da principal companhia de saneamento do estado. In: CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 17., 2020. **Anais eletrônicos** [...]. Poços de Caldas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2020. Disponível em: <<http://www.meioambientepocos.com.br/ANAIS%202020/115%20AN%C3%81LISE%20ESPACIAL%20DOS%20DADOS%20SOCIOECON%C3%94MICOS%20E%20DE%20SANEAMENTO%20DOS%20MUNIC%C3%8DPIOS%20DO%20RIO%20DE%20JANEIRO.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.

SOTERO-MARTINS, A. et al. Concessão privatista do saneamento e a incidência da Covid-19 em favelas do Rio de Janeiro. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, 2021, v. 45, n. especial 2, p. 82-91. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042021E206>>. Acesso em: dez. 2022.

SOTERO-MARTINS, A. et al. Events linked to Geosmin and 2-methylisoborneol (2-MIB) in a water supply in the State of Rio de Janeiro, Brazil: a case study. **International Journal of Hydrology**, [s.l], 2021 v. 5, n. 5, p. 214-2020. 2021. DOI: 10.15406/ijh.2021.05.00283. Acesso em: jun. 2023.

SOTERO-MARTINS, A. et al. Incidência da Covid-19 na cidade do Rio de Janeiro e a relação da vulnerabilidade do acesso ao saneamento nas áreas de favelas. In: SILVA, M. E. D. **Interfaces entre desenvolvimento, meio ambiente e sustentabilidade**. 1. ed. Ponta Grossa/PR: Atena, 2021, p.53-62.

SOUSA, A. C. A. O que esperar do novo marco do saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2020, v. 36, n. 12. 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00224020. Acesso em: maio 2023.

SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. R. Incerteza e dissenso: os limites institucionais da política de saneamento brasileira. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 2013, v. 47, n. 3, p. 587-599. 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0034-76122013000300003>>. Acesso em: maio 2023.

SOUSA, C. D. S. S.; SOUSA, S.C.S.; ALVARES, A. M. Diretrizes Normativas para o saneamento básico no Brasil. **Caderno de Geografia**, [S.l], 2015, v. 25, n.43, p. 102-115. 2015. DOI: <<https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2015v25n43p102>>. Acesso em: maio 2023.

SOUSA, M. B. C.; OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. Saneamento básico: reflexos da rede de distribuição de água na saúde de um município do interior do Tocantins. **Informe GEPEC**, [s/l] 2022, v.26, n. 3, p. 189-206. 2022. DOI: 10.48075/igepec.v26i3.29619. Acesso em: jun. 2023.

SOUZA, C. M. N.; FREITAS, C. M. O saneamento na ótica de profissionais de saneamento-saúde-ambiente: promoção da saúde ou prevenção de doenças? **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2008, v.13, n. 1, p. 46-53. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522008000100007>>. Acesso em: jun. 2023.

SUGAHARA, C. R.; FERREIRA, D. H. L.; PRANCIC, E. Saneamento básico em tempos de pandemia de COVID-19 no Brasil. **Geo Ambiente Online**, 2021, Jataí-GO, s/v, n. 41, p. 22-36. 2021. DOI: 10.5216/revgeoamb.i41.68723. Acesso em: jun. 2023.

TEIXEIRA, J. C. et al. Estudo de impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Revista de Engenharia Sanitária e ambiental**, [S.l], v. 19, n. 1, p. 87-96. 2014. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000100010>>. Acesso em: maio 2023.

TNI – TRANSNATIONAL INSTITUTE. **Here to stay**: Water remunicipalisation as a global trend. 2015. Disponível em: <<https://www.tni.org/files/download/heretostay-en.pdf>>. Acesso em: jun. 2023.

TNI – TRANSNATIONAL INSTITUTE. Reclaiming public services: How cities and citizens are turning back privatization. Amsterdam: Satoko Kishimoto e Olivier Petitjean, 2017. Disponível em:< <https://www.tni.org/en/publication/reclaiming-public-services>>. Acesso em: jun. 2023.

TUCHINSKI, C.S.; BORGIO, L.D.; VUITIK, G. A. Análise dos impactos do marco regulatório do saneamento básico: Lei 14026/2020. **Revista técnico-científica do CREA-PR**, 2023, v. 32, s/n, p. 1-23. 2023. Disponível em: < <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/823/655>>. Acesso em: jun. 2023.

TUROLLA, F. A. **Provisão e operação de infraestrutura no Brasil: o setor de saneamento**. 1999, 99 p. Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas) –Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 1999. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/5424>>. Acesso em: jan. 2023.

UHR, J. G. Z.; SCHMECHEL, M.; UHR, D. A. P. Relação entre saneamento básico no Brasil e Saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, [S.l], 2016, v.7, n. 2, p. 1-16. 2016. DOI: <<http://dx.doi.org/10.13059/racef.v7i2.104>>. Acesso em: jun. 2023.

UN – UNITED NATIONS. Committee on Economic, Social and Cultural Rights. General Comment No. 15: substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social and cultural rights. Geneva, 2002. Disponível em: <<https://digitallibrary.un.org/record/486454>>. Acesso em: jun. 2023.

UN – UNITED NATIONS. Report of the United Nations Water Conference. Mar del Plata, 1977. Disponível em: <<https://digitallibrary.un.org/record/724642>>. Acesso em: jun. 2023.

UN - UNITED NATIONS. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Geneva, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf>. Acesso em: jun. 2023.

UN – UNITED NATIONS. Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010. 2010. Disponível em: <<https://digitallibrary.un.org/record/687002>>. Acesso em: jun. 2023.

VALENTE, S. R. D. P. Direito e políticas públicas: uma visão jurídico-institucional sobre o caso do saneamento básico no Brasil. *Revista Estudos Institucionais*, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 1064-1092. 2019. DOI:<<https://doi.org/10.21783/rei.v5i3.440>>. Acesso em: maio 2023.

VASCONCELOS, I. M. P.; MUYLDER, C. F. The institutional voids, sanitation and water deficits and the first COVID-19 numbers in Brazil. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, 2021, v. 14, ed. especial, p. 1221-1238. 2021. DOI: 10.5902/1983465964800. Acesso em. jun. 2023.

VENTURAM G. K. A.; LOPES, F. A. Infraestrutura de saneamento básico e incidência de doenças associadas: uma análise comparativa entre Belo Horizonte e Ribeirão das Neves – Minas Gerais. **Caderno de Geografia**, [S.l.], 2017, v. 27, n.51, p. 788-805. 2017. DOI: <<https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2017v27n51p788>>. Acesso em: abril 2023.

VIEIRA, P. A.; MONT'ALVERNE, T. C. F. A remunicipalização dos sérvios de abastecimento de água na França: exemplo para o Brasil? **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, [s/l], v. 12, n. 3, p. 417-437. 2022. DOI: 10.5102/rbpp.v12i3.7900.

VITOR, G. A. et al. Saúde e Saneamento no Brasil: uma revisão narrativa sobre a associação das condições de saneamento básico com as doenças de veiculação hídrica. **Research, Society and Development**, [s/l], 2021, v. 10, n. 15, p. 1-12. 2021. DOI: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22913>>. Acesso em: jun. 2023.

WERNER; D.; HIRT, C. Neoliberalização dos serviços públicos: o papel do BNDES no saneamento básico pós -2000. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2021, v. 13, s/n, p. 1-15. 2021. DOI: 10.1590/2175-3369.013.e20200078. Acesso em: jun. 2023.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2023. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: jun. 2023.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Water, sanitation, hygiene, and waste management for SARS-CoV-2, the vírus that causes COVID-19: interim guidance. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-WASH-2020.4>>. Acesso em: jun. 2023.