

## **959 - AVALIAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE COVID-19 E O ACESSO A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS BLOCOS REGIONAIS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

**Caroline Eloi Oliveira da Silva** <sup>(1)</sup>

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**Adriana Sotero Martins** <sup>(2)</sup>

Doutora em bioquímica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Pesquisadora titular em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ).

**Monica Pertel** <sup>(3)</sup>

Doutora em Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora Adjunta do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica da UFRJ.

**Maria de Lourdes Aguiar Oliveira** <sup>(4)</sup>

Doutora em Biologia Celular e Molecular pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Pesquisadora do Laboratório de Vírus Respiratórios e do Sarampo do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ).

**Marcelo Ribeiro Alves** <sup>(5)</sup>

Doutor em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Tecnologista em saúde pública no Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI/FIOCRUZ).

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Av. Athos da Silveira Ramos, 149, CT – Bloco A, 2º andar - sala 12 – Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 21941-909- Brasil - Tel: +55 (21) 97679-7388 - e-mail: eloi.caroline@poli.ufrj.br

### **RESUMO**

Durante o período de indisponibilidade de vacinas para o coronavírus, as principais medidas não farmacológicas de prevenção e redução da transmissão viral consistiam na higienização das mãos com água e sabão e em evitar aglomerações. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do acesso ao abastecimento de água pela rede de distribuição na taxa de incidência de Covid-19, considerando os blocos regionais propostos no modelo de concessão dos serviços de saneamento do município do Rio de Janeiro. Foi realizado um estudo analítico e descritivo, utilizando dados de Covid-19 e saneamento provenientes do Instituto Pereira Passos (IPP) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), respectivamente. A taxa de incidência média de Covid-19 para os 163 bairros do Rio de Janeiro foi de 34,44 casos/1.000 habitantes. O bloco 1 apresentou a maior taxa de incidência (49,38 casos/1.000 hab.), seguido do bloco 2 (38,10 casos/1.000 hab.), bloco 4 (30,33 casos/1.000 hab.) e bloco 3 (28,08 casos/1.000 hab.). O coeficiente de correlação de Pearson entre a incidência de Covid-19 e o índice de abastecimento de água no município foi de -0,0482, indicando que quanto menor o índice de abastecimento de água, maior a incidência de Covid-19. Foi observado que os bairros com menor acesso a água tratada apresentaram maior vulnerabilidade, possivelmente em decorrência da menor possibilidade de acesso às medidas não farmacológicas – recurso único de controle e prevenção na era pré-vacinação. Esse achado reafirma o caráter sindêmico e desigual da pandemia de COVID-19.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coronavírus, Pandemia, Abastecimento de água, Saneamento básico, Privatização saneamento.

### **INTRODUÇÃO**

O acesso aos serviços de saneamento básico está diretamente relacionado aos indicadores de saúde, principalmente àqueles relacionados aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que apresentam associação direta com a incidência de doenças de veiculação hídrica (AQUINO, 2020). Os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2021) apontam que somente 55% da população do país possui acesso ao tratamento de esgotos, enquanto o índice de atendimento ao abastecimento de água é de 84,1%. Tal desigualdade contribuiu significativamente para o aumento da vulnerabilidade de populações ao SARS-CoV-2 durante a sindemia de Covid-19, enfatizando o contexto da iniquidade (GONÇALVES; SILVA, 2020; SOTERO-MARTINS et al., 2021).

Em decorrência da disseminação global do vírus a partir de 2020, o acesso ao saneamento foi fator importante para o enfrentamento da epidemia. Especialmente 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 devida higienização das mãos com água e sabão e na evitação de aglomerações, ambas de adoção difícil para segmentos da população socioambientalmente vulneráveis (MARTINS et al., 2022). Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2020), a cada cinco pessoas no mundo, somente três tem acesso a instalações básicas para a lavagem de mãos.

Com a promulgação da Lei nº14.026/2020 - que atualiza o marco legal do saneamento básico e, entre outras medidas, incentiva a regionalização dos serviços de saneamento (BRASIL, 2020) -, o Estado do Rio de Janeiro implementou a concessão dos serviços de água e esgotamento sanitário da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE). No plano de concessão, trinta e cinco municípios do estado do Rio de Janeiro foram subdivididos em quatro blocos, incluindo o município do Rio de Janeiro, também subdividido entre estes (SOTERO-MARTINS et al., 2020).

A adoção deste modelo de concessão irá proporcionar mudanças consideráveis no abastecimento de água e coleta de esgoto no Rio de Janeiro. Assim, esse trabalho contribui com a avaliação da implementação do modelo de privatização do saneamento no Rio de Janeiro, apresentando uma avaliação individualizada dos blocos regionais de saneamento do município, por meio da análise da incidência de Covid-19 e do acesso à rede de abastecimento de água.

## **OBJETIVOS**

O objetivo do trabalho foi avaliar a possível influência do acesso ao abastecimento de água pela rede de distribuição com a incidência de Covid-19, por meio da correlação de indicadores estatísticos, considerando os blocos regionais de saneamento propostos no modelo de concessão dos serviços de saneamento do município do Rio de Janeiro.

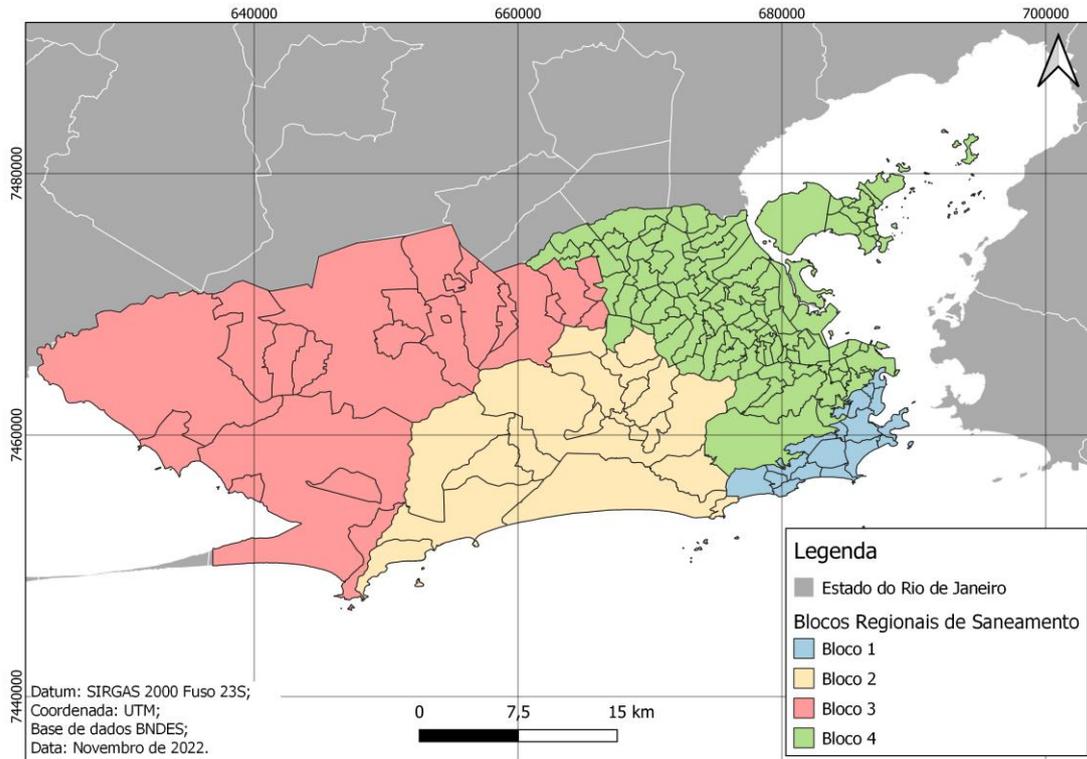
## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizado um estudo analítico e descritivo, utilizando como base os dados secundários provenientes do Instituto Pereira Passos (IPP) - Painel Rio Covid-19, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No Painel Rio Covid-19, foram coletadas informações referentes aos casos confirmados de Covid-19 no município do Rio de Janeiro, durante o período de janeiro de 2020 até 18 de janeiro de 2021, quando se deu início à vacinação no Rio de Janeiro.

No IBGE, foram coletados dados do Censo de 2010 referentes à população dos bairros e informações sobre o acesso à rede de abastecimento de água. Como os dados estavam desatualizados, aplicou-se um fator de correção, a fim de obter uma estimativa corrigida para o ano de 2020. A partir da população do município do Rio de Janeiro, estimada em 6.747.815 habitantes em 2020 (IBGE, 2020), a taxa de crescimento foi calculada e aplicada de maneira homogênea para todos os bairros. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), entre 2010 e 2020, o índice de abastecimento de água apresentou um crescimento médio de 2,4% no estado do Rio de Janeiro, valor utilizado para estimar o índice de abastecimento para 2020 (SNIS,2021).

O estudo foi realizado considerando a divisão geográfica estabelecida pelo novo modelo de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da CEDAE, com a divisão dos 163 bairros em quatro blocos. O bloco 1 foi composto por bairros da zona sul; o bloco 2 e bloco 3 por bairros da zona oeste; e o bloco 4 por bairros da zona norte e centro, conforme pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1: Divisão dos blocos regionais de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro.**

A pesquisa foi, então, desenvolvida em três etapas: coleta de dados; separação dos dados nos quatro blocos de concessão de saneamento do Rio de Janeiro; e análise comparativa entre a situação de saneamento ambiental e a incidência de Covid-19. Os bancos de dados foram construídos considerando, para cada bairro, população residente, casos confirmados de Covid-19, número de óbitos por Covid-19, índice de recuperação de Covid, casos confirmados em população acima de 60 anos e índice de abastecimento de água. Os dados foram analisados e calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson, a fim de identificar a existência de associação entre as variáveis de interesse e a representação desta relação.

## RESULTADOS OBTIDOS

A taxa de incidência média de Covid-19 para os 163 bairros do Rio de Janeiro foi de 34,44 casos/1.000 habitantes, com variações entre os bairros. No Quadro 1, são apresentados os bairros com as maiores e menores taxas de incidência do município.

**Quadro 1: Bairros com as maiores e menores taxas de incidência de Covid-19, para cada 1.000 habitantes, no município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

<b>Maiores taxas de incidência de Covid-19 (casos/1.000 hab.)</b>	<b>Menores taxas de incidência de Covid-19 (casos/1.000 hab.)</b>
Pedra de Guaratiba (86,68)	Gericinó (1,54)
Camorim (74,65)	Acari (11,92)
Centro (72,01)	Costa Barros (14,13)

A taxa de incidência média de Covid-19 segundo os blocos de concessão encontra-se apresentada na Tabela 1. O bloco 1 apresentou a maior taxa de incidência, seguido do bloco 2, bloco 4 e bloco 3.

No Quadro 2, são apresentados os bairros com a maior e menor taxa de incidência de Covid-19 segundo os blocos de concessão. As maiores e menores taxas de incidência representando dos blocos 1 a 4,

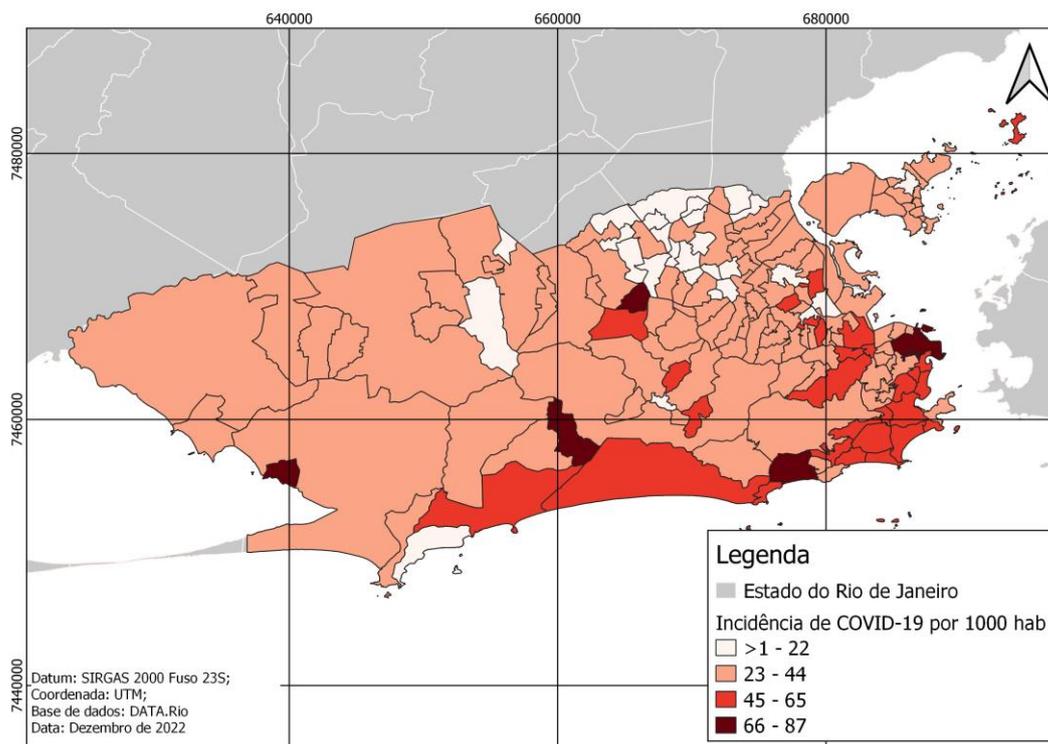
respectivamente, foram encontradas nos bairros de São Conrado e Rocinha; Camorim e Grumari; Pedra de Guaratiba e Gericinó; e Centro e Acari (Quadro 2). A espacialização da incidência de Covid-19 pode ser observada na Figura 2.

**Tabela 1: Taxa de incidência de Covid-19, para cada 1.000 habitantes, segundo bloco de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

Bloco de concessão de saneamento	Taxa de incidência de Covid-19 (casos/1.000 hab.)
Bloco 1	49,38
Bloco 2	38,10
Bloco 3	28,08
Bloco 4	30,38

**Quadro 2: Bairros com as maiores e menores taxas de incidência de Covid-19, para cada 1.000 habitantes, segundo blocos de concessão de saneamento no município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

Bloco de concessão de saneamento	Maior taxa de incidência de Covid-19 (casos/1.000 hab.)	Menor taxa de incidência de Covid-19 (casos/1.000 hab.)
Bloco 1	São Conrado (71,15)	Rocinha (25,56)
Bloco 2	Camorim (74,65)	Grumari (16,83)
Bloco 3	Pedra de Guaratiba (86,68)	Gericinó (1,54)
Bloco 4	Centro (72,01)	Acari (11,92)



**Figura 2: Taxa de incidência de Covid-19, para cada 1.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

Os blocos que apresentaram maiores taxas de incidência de Covid-19 em sujeitos acima de 60 anos foram, respectivamente, bloco 2, 1, 3 e 4 (Tabela 2). Nas Tabelas 3 e 4 são apresentadas as taxas de letalidade e de recuperação de Covid-19 segundo os blocos de concessão.

**Tabela 2: Taxa de incidência de Covid-19, para cada 1.000 habitantes, em população com faixa etária de 60 anos ou mais, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

Bloco de concessão de saneamento	Taxa de incidência de Covid-19 (casos/1.000 hab.)
Bloco 1	66,20
Bloco 2	71,76
Bloco 3	53,50
Bloco 4	51,13

**Tabela 3: Taxa de letalidade de Covid-19, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

Bloco de concessão de saneamento	Taxa de letalidade (%)
Bloco 1	6,27
Bloco 2	7,85
Bloco 3	9,91
Bloco 4	9,88

**Tabela 4: Taxa de recuperação de Covid-19, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro. Jan/2020 a jan/2021.**

Bloco de concessão de saneamento	Taxa de recuperação (%)
Bloco 1	89,59
Bloco 2	88,59
Bloco 3	89,27
Bloco 4	87,18

A média do índice de acesso ao abastecimento de água em todos os bairros foi da ordem de 93,40%. Nos Quadros 3 e 4 são apresentados os bairros com os maiores e menores índices de abastecimento do município e em cada bloco, respectivamente. Abolição, Rocha e Campo dos Afonsos figuram como os bairros com maiores índices de abastecimento de água (95,91%), em absoluto contraste com Grumari, cujo índice alcançou somente 8,72% da população. Chama atenção a iniquidade de abastecimento entre os diferentes blocos, especialmente ao comparar-se os índices obtidos para o bloco 1 frente aos blocos 2 e 4 (Quadro 4).

**Quadro 3: Bairros com os maiores e menores índices de acesso a rede de abastecimento de água, no ano de 2020, no município do Rio de Janeiro.**

Maiores índices de acesso ao abastecimento de água (%)	Menores índices de acesso ao abastecimento de água (%)
Abolição (95,91)	Grumari (8,27)
Rocha (95,91)	Vargem Grande (53,20)
Campo dos Afonsos (95,91)	Alto da Boa Vista (54,93)

**Quadro 4: Bairros com os maiores e menores índices de acesso a rede de abastecimento de água, no ano de 2020, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro.**

Bloco de concessão de saneamento	Maior índice de acesso ao abastecimento de água (%)	Menor índice de acesso ao abastecimento de água (%)
Bloco 1	Leblon (95,90)	Jardim Botânico (94,21)
Bloco 2	Pechincha (95,71)	Grumari (8,72)
Bloco 3	Campo dos Afonsos (95,91)	Pedra de Guaratiba (76,75)
Bloco 4	Abolição (95,91)	Alto da Boa Vista (54,93)

O índice de abastecimento de água em cada bloco de concessão de saneamento do município pode ser observado na Tabela 5.

**Tabela 5: Índice de acesso ao abastecimento de água pela rede de distribuição, no ano de 2020, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro.**

<b>Bloco de concessão de saneamento</b>	<b>Índice de acesso a rede de abastecimento de água (%)</b>
Bloco 1	95,64
Bloco 2	92,81
Bloco 3	93,91
Bloco 4	94,94

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das análises de correlação de Pearson, considerando a taxa de incidência de Covid-19 (geral e acima dos 60 anos) e o índice de abastecimento de água são apresentados nas Tabelas 6 e 7.

A correlação entre a incidência de Covid-19 e o índice de abastecimento de água considerando todos os bairros do Rio de Janeiro foi de -0,0482. A correlação negativa apresentada, ainda que baixa, indica que as variáveis são inversamente relacionadas. Nesse sentido, considerando os 163 bairros do Rio de Janeiro, quanto menor o índice de abastecimento de água, maior a incidência de Covid-19.

Os blocos 1 e 2 apresentaram correlação positiva entre a incidência de Covid e o índice de abastecimento de água, indicando que as variáveis se encontram diretamente relacionadas. A mesma correlação foi encontrada quando considerado o recorte de indivíduos acima dos 60 anos de idade. Ou seja, os bairros destes blocos com maior índice de abastecimento apresentaram maior incidência, sugerindo que a idade possa haver contribuído significativamente para esse desfecho.

Nos blocos 3 e 4 a correlação entre a incidência de Covid e o índice de abastecimento de água foi negativa - ou seja, as variáveis encontraram-se inversamente relacionadas -, de modo que quanto menor o índice de abastecimento de água, maior a incidência de Covid-19. O bloco 3 apresentou correlação negativa entre a taxa de incidência e os casos confirmados em pessoas acima de 60 anos, sugerindo que a população de maior idade não foi necessariamente a mais afetada pelo vírus. O bloco 4 apresentou perfil similar aos blocos 1 e 2, com correlação positiva entre a taxa de incidência geral e em idosos acima de 60 anos.

**Tabela 6: Correlação de Pearson entre a taxa de incidência de Covid-19 e o índice de acesso a rede de abastecimento de água, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro.**

<b>Bloco de concessão de saneamento</b>	<b>Correlação de Pearson</b>
Bloco 1	0,1263
Bloco 2	0,1626
Bloco 3	-0,6947
Bloco 4	-0,0562

**Tabela 6: Correlação de Pearson entre a taxa de incidência de Covid-19 e os casos confirmados em pessoas acima de 60 anos, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro.**

<b>Bloco de concessão de saneamento</b>	<b>Correlação de Pearson</b>
<b>Bloco 1</b>	0,4652
<b>Bloco 2</b>	0,1918
<b>Bloco 3</b>	-0,1517
<b>Bloco 4</b>	0,1483

## CONCLUSÕES

Diante da necessidade de universalização dos serviços de saneamento, visto que apresentam impactos na saúde e qualidade de vida da população, compreender as políticas implementadas com a atualização recente do marco legal do saneamento e regionalização dos serviços é fator essencial.

Os bairros do município do Rio de Janeiro apresentaram correlação negativa entre as variáveis estudadas. Portanto, os bairros com menor acesso a água tratada apresentaram maior vulnerabilidade, possivelmente, em decorrência da menor possibilidade de adesão às medidas não farmacológicas – recurso único de controle e prevenção na era pré-vacinação. Esse achado reafirma o caráter sindêmico e desigual da pandemia de Covid-19.

Os blocos 1 e 2 apresentaram uma relação diretamente proporcional entre a incidência da virose e o abastecimento de água, ao passo que nos blocos 3 e 4 indicaram uma relação inversamente proporcional entre as variáveis. Cabe ressaltar que os blocos 1 e 2 possuem as maiores médias de Índice de Desenvolvimento Social (IDS), com melhor acesso ao sistema de saúde pela população. Em contraste, os blocos 3 e 4 são compostos majoritariamente por bairros de menor IDS e piores condições de infraestrutura. Portanto, nos bairros de menor desenvolvimento social, a falta de abastecimento de água contribuiu para a maior incidência de casos e óbitos por Covid-19, especialmente entre os idosos. 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, conforme já descrito na literatura (DESSIE; ZEWOTIR, 2021). Especialmente no período em tela, pré-vacinação, onde os idosos foram particularmente afetados, constituindo um dos grupos com maiores taxas de mortalidade (BRASIL, 2021).

Finalmente, a população socioeconomicamente mais vulnerável teve dificuldade na adesão efetiva às medidas não farmacológicas de higienização, uso de máscaras e distanciamento social, especialmente aquelas residentes nas comunidades do Rio de Janeiro, uma vez que não possuíam recursos financeiros ou habitacionais para o seu pleno atendimento (SOTERO-MARTINS; et al., 2022). Investigações adicionais, incluindo a possível contribuição de variáveis demográficas, socioeconômicas e de saúde por bloco de concessão devem ser realizados, de modo a melhor compreender o papel independente dos indicadores de saneamento no curso da epidemia de Covid-19.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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. DOI: 10.15536/thema.V18.Especial.2020.319-331.1798
2. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Seção 1, p.1
3. BRASIL. MINISTERIO DA SAUDE. Boletim epidemiológico especial: Doença pelo Coronavírus COVID-19. Brasília, 2021. Disponível: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2021/boletim\\_epidemiologico\\_covid\\_44.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2021/boletim_epidemiologico_covid_44.pdf/view). Acesso: 20/12/22
4. DESSIE; ZEWOTIR. BMC Infect Dis (2021). DOI: 10.1186/s12879-021-06536-3
5. GONÇALVES, L. S.; SILVA, C. R. Pandemia de Covid-19: sobre o direito de lavar as mãos e o "novo" marco regulatório de saneamento básico. Revista Científica Foz. v.3 n.1, p. 71-92. 2020
6. IBGE. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acesso: 10/11/22
7. IPP. DataRio. Rio de Janeiro. Disponível: <https://www.data.rio/search?q=IDS>. Acesso em: 18/12/22.
8. IPP. Painel Rio-Covid. Rio de Janeiro. Disponível: <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>. Acesso: 18/11/22
9. MARTINS, A.S.; et al. Concessão privatista do saneamento e a incidência da Covid-19 em favelas do Rio de Janeiro. DOI: 10.1590/0103-11042021E206
10. SNIS. Diagnóstico Temático dos Serviços de Água e Esgoto - 2020. Brasília, 2021.
11. SOTERO-MARTINS et al. Nota Técnica - 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. Ministério da Saúde. Rio de Janeiro. FIOCRUZ. 2020.
12. 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. DOI: 10.22533/at.ed.601211037. SOTERO-MARTINS, A; et al. 2022. DOI: 10.1590/0103-1104202213303
  13. UNICEF –Fundo das Nações Unidas para a Infância. Lavar as mãos com sabão, fundamental na luta contra o coronavírus, está "fora de alcance" para bilhões. 2020. Disponível: <<https://www.unicef.org/guineabissau/pt/comunicados-de-imprensa/lavar-m%C3%A3os-comsab%C3%A3o-fundamental-na-luta-contr-o-coronav%C3%ADrus-est%C3%A1-fora-de>>. Acesso: 10/01/22