

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.2 • 2023 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2023v9n2p335-352



A INCIDÊNCIA DE COVID-19 E O ACESSO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

THE INCIDENCE OF COVID-19 AND ACCESS TO WATER SUPPLY IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

LA INCIDENCIA DE COVID-19 Y EL ACCESO AL SUMINISTRO DE AGUA EN LA CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO

Caroline Eloi Oliveira da Silva¹

Adriana Sotero-Martins²

Monica Pertel³

Maria de Lourdes Aguiar Oliveira⁴

Marcelo Ribeiro Alves⁵

Norberto dos Santos Junior⁶

RESUMO

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 no município do Rio de Janeiro, considerando os blocos regionais de saneamento propostos no modelo de concessão dos serviços de saneamento do Rio de Janeiro. Foi realizado um estudo analítico e descritivo, com 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 no Rio de Janeiro foi de 344,36 casos/10.000 habitantes. O bloco 1 apresentou a maior taxa de incidência (493,81 casos/10.000 hab.), seguido do bloco 2 (402,74 casos/10.000 hab.), bloco 4 (303,82 casos/10.000 hab.) e bloco 3 (280,03 casos/10.000 hab.). Os bairros do município do Rio de Janeiro não apresentaram correlação significativa entre a taxa de incidência de COVID-19 e o acesso ao abastecimento de água, enquanto a taxa de letalidade apresentou correlação significativa negativa com este indicador. Os bairros com menor acesso a água tratada apresentaram maior vulnerabilidade à COVID-19, possivelmente em decorrência da menor possibilidade de realizar às medidas não farmacológicas – recurso único de controle e prevenção na era pré-vacinação.

PALAVRAS-CHAVE

Coronavírus. Pandemia. Abastecimento de Água. Saneamento Básico. Privatização do Saneamento.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the influence of access to water supply with the incidence rate of COVID-19 in the city of Rio de Janeiro, considering the regional sanitation blocks proposed in the concession model of sanitation services in Rio de Janeiro. An analytical and descriptive study was carried out using data of COVID-19 and sanitation from the Instituto Pereira Passos (IPP) and Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), respectively. The average incidence rate of COVID-19 in Rio de Janeiro was 344.36 cases/10,000 inhabitants. Block 1 presented the highest incidence rate (493.81 cases/10,000 inhab.), followed by Block 2 (402.74 cases/10,000 inhab.), Block 4 (303.82 cases/10,000 inhab.) and Block 3 (280.03 cases/10,000 inhab.). The neighborhoods in the city of Rio de Janeiro showed no significant correlation between the incidence rate of COVID-19 and access to water supply, while the lethality rate showed a significant negative correlation with this indicator. Neighborhoods with less access to treated water showed greater vulnerability to COVID-19, possibly due to the lower possibility of performing non-pharmacological measures - the only control and prevention resource in the pre-vaccination era.

KEYWORDS

Coronavirus. Pandemic. Water Supply. Sanitation. Sanitation Privatization.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia del acceso al suministro de agua a través de la red de distribución en la tasa de incidencia de COVID-19 en el municipio de Río de Janeiro, considerando los bloques de saneamiento regionales propuestos en el modelo de concesión de servicios de saneamiento en el Río de Janeiro. Se realizó un estudio analítico y descriptivo, con datos de COVID-19 y saneamiento del Instituto Pereira Passos (IPP) y del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), respectivamente. La tasa de incidencia promedio de la COVID-19 en Río de Janeiro fue de 344,36 casos/10.000 habitantes. El bloque 1 presentó la mayor tasa de incidencia (493,81 casos/10.000 hab.), seguido del bloque 2 (402,74 casos/10.000 hab.), bloque 4 (303,82 casos/10.000 hab.) y bloque 3 (280,03 casos/10.000 hab.). Los barrios de la ciudad de Río de Janeiro no mostraron una correlación significativa entre la tasa de incidencia de la COVID-19 y el acceso al suministro de agua, mientras que la tasa de letalidad mostró una correlación negativa significativa con este indicador. Los barrios con menor acceso a agua tratada fueron más vulnerables al COVID-19, posiblemente por la menor posibilidad de realizar medidas no farmacológicas, único recurso de control y prevención en la era previa a la vacunación.

PALABRAS CLAVE

Coronavirus; Pandemia; Abastecimento de água; Saneamento; Privatización del saneamiento.

1 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 e 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 67,8% da população do estado do Rio de Janeiro possui acesso ao tratamento de esgotos, enquanto o índice de atendimento ao abastecimento de água é de 90,7%. Tal desigualdade contribuiu significativamente para o aumento da vulnerabilidade de populações ao vírus SARS-CoV-2 durante a síndrome de COVID-19, enfatizando o contexto da iniquidade (GONÇALVES; SILVA, 2020; SOTERO-MARTINS *et al.*, 2021a).

Em decorrência da disseminação global do vírus a partir de 2020, o acesso ao saneamento foi fator importante para o enfrentamento da doença. O fornecimento de água potável, saneamento, gestão de resíduos, bem como condições de higiene adequada são fundamentais para prevenção e proteção da saúde da população contra quaisquer epidemias de doenças infecciosas, incluindo a COVID-19 (WHO, 2020).

Especialmente durante o período de indisponibilidade de vacinas e de recrudescimento da pandemia, 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 socio ambientalmente vulneráveis (GARCIA; DUARTE, 2020; SOTERO-MARTINS *et al.*, 2021a). 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.

O acesso a água representa um dos determinantes sociais que tornam alguns grupos populacionais mais vulneráveis à COVID-19, que incluem ainda questões estruturais, como classe social, renda, educação e moradia (SILVA, 2020). 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, impossibilitando o cumprimento das medidas de segurança estabelecidas no período de pandemia.

Existe ainda uma seletividade hierárquica, no qual o aumento do acesso aos serviços de saneamento se inicia pela população economicamente mais favorecida, indicando a influência de fatores políticos no processo. Dessa forma, há também uma desigualdade do acesso em função da renda dos

consumidores, que não reflete apenas a capacidade desigual de pagamento destes, mas também deficiência na oferta dos serviços (SAIANI *et al.*, 2013). No entanto, o direito humano ao saneamento básico é 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 equidade (NEVES-SILVA; HELLER, 2016).

Com a promulgação da Lei nº14.026/2020 – que atualizou 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 regionalizado, trinta e cinco municípios do estado do Rio de Janeiro foram subdivididos em quatro blocos, incluindo o município do Rio de Janeiro, que foi subdividido entre os quatro blocos (SOTERO-MARTINS *et al.*, 2020a; BNDES, 2021).

A adoção deste modelo de concessão tem a promessa de proporcionar mudanças consideráveis no abastecimento de água e coleta de esgoto no Rio de Janeiro. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do acesso ao abastecimento de água pela rede de distribuição na 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.

2 METODOLOGIA

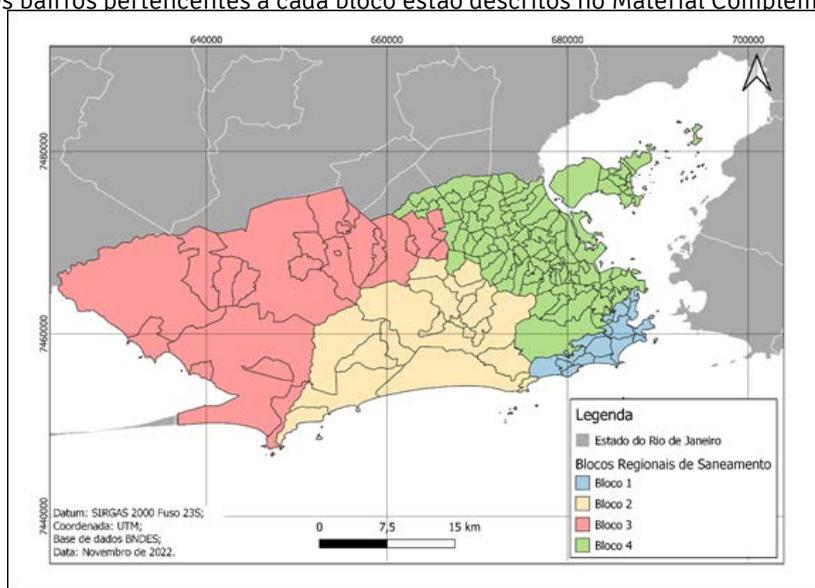
Trata-se de um estudo observacional, ecológico e analítico, que contempla informações epidemiológicas, de saneamento e socioeconômicas, utilizando como base os dados secundários provenientes do Instituto Pereira Passos (IPP, 2022a) – Painel Rio COVID-19, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: coleta de dados; separação dos dados nos quatro blocos de concessão de saneamento do município Rio de Janeiro; e análise comparativa entre os dados obtidos.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado considerando a divisão geográfica estabelecida pelo novo modelo de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), com a divisão dos 163 bairros do município em quatro blocos (BNDES, 2021). O bloco 1 foi composto por bairros da zona sul; o bloco 2 por parte da zona oeste; o bloco 3 por bairros da zona oeste; e bloco 4 por bairros da zona norte e centro, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Divisão dos blocos regionais de concessão dos serviços de saneamento no município do Rio de Janeiro. Os bairros pertencentes a cada bloco estão descritos no Material Complementar



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 Coleta de dados

No banco do IBGE, do Censo de 2010, foram coletados dados socioeconômicos da população e informações sobre o acesso à rede de abastecimento de água, enquanto no banco do IPP obteve-se dados epidemiológicos referente à COVID-19 (IPP, 2022b).

Para estabelecer o perfil da população foram coletados, do Censo 2010, para cada bairro: número de domicílios, população residente, domicílios com abastecimento de água pela rede de distribuição e rendimento médio mensal dos domicílios. Considerando a defasagem de tempo do ano de 2010, quando realizado o último censo, foi realizado uma estimativa dos indicadores para o ano de 2020.

A população dos bairros foi estimada pela taxa de crescimento da população entre 2010 e 2020, calculada de acordo com a população total do município em 2020, disponibilizada pelo IBGE. Desta forma, foi considerado que todos os bairros apresentaram taxa de crescimento homogênea. A taxa de crescimento (TC) foi calculada por meio da Equação 1:

$$TC = \left(\frac{N^{\circ} \text{ pop. } 2020 - N^{\circ} \text{ pop. } 2010}{N^{\circ} \text{ pop. } 2010} \right) \times 100 \quad (\text{Eq1})$$

Os dados referentes ao abastecimento de água foram estimados por meio de informações provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Segundo este, entre 2010 e 2020, o índice de abastecimento de água apresentou um crescimento médio de 2,4% no Estado do

Rio Janeiro, valor utilizado para estimar o índice de acesso a água para 2020 (SNIS, 2021). Para o rendimento mensal da população, foi aplicado o crescimento de aproximadamente 20% na renda média no Estado do Rio de Janeiro entre 2010 e 2020 (IBGE, 2022).

No Painel Rio COVID-19 foram coletadas informações referentes aos casos confirmados e óbitos de COVID-19 no município do Rio de Janeiro durante o período de janeiro de 2020 a 18 de janeiro de 2021, quando se deu início à vacinação no município. Os dados coletados haviam data de última atualização em 22 de novembro de 2022. A partir dessas informações, foram calculadas a taxa de incidência e taxa de letalidade, expressas nas Equações 2 e 3, respectivamente.

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de casos de COVID-19}}{\text{População total de risco}} \times 10.000 \quad (\text{Eq2})$$

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de óbitos de COVID-19}}{\text{N}^{\circ} \text{ de casos de COVID-19}} \times 100 \quad (\text{Eq3})$$

2.3 CORRELAÇÃO DE INDICADORES

A fim de avaliar o perfil epidemiológico da doença, assim como as características de condições de saneamento e perfil socioeconômico da população nos blocos regionais de concessão, foram utilizadas as taxas de incidência e de letalidade de COVID-19 (variáveis dependentes) e o índice de abastecimento de água e renda média mensal da população (variáveis independentes), respectivamente.

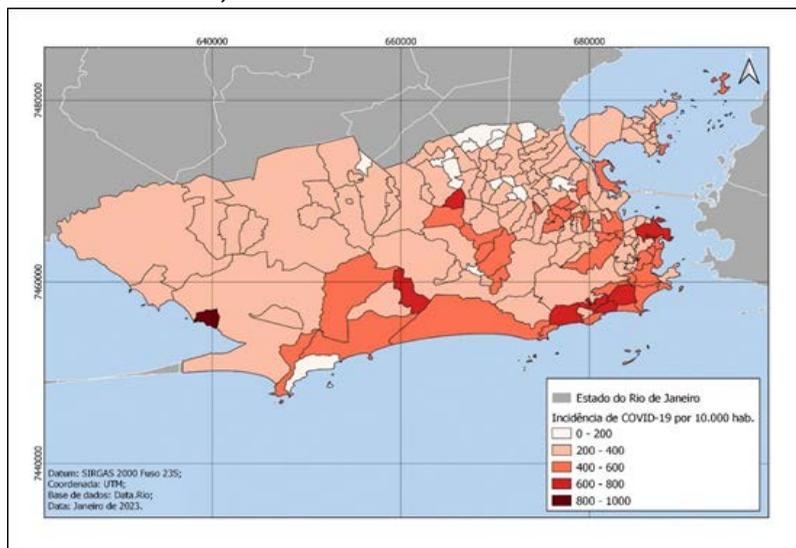
Foi utilizado o software estatístico Jamovi® 2.3.21 para as análises estatísticas e para o cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson, a fim de identificar a existência de correlação entre as variáveis dependentes e independentes. Também foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG), por meio do software QGIS 3.22.12, para elaboração dos mapas temáticos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 INCIDÊNCIA DE COVID-19 NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

A taxa de incidência média de COVID-19 para os 163 bairros do Rio de Janeiro foi de 344,36 casos/10.000 habitantes, com variações entre os bairros. As maiores taxas de incidência, para cada 10.000 habitantes, foram observadas nos bairros de Pedra de Guaratiba (866,77), Camorim (746,48) e Centro (720,11). Em contrapartida, as menores taxas foram em Gericinó (15,44), Acari (119,19) e Costa Barros (141,28). A espacialização da taxa de incidência de COVID-19 no município pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 – Taxa de incidência de COVID-19, para cada 10.000 habitantes, nos bairros do município do Rio de Janeiro. Janeiro de 2020 a janeiro de 2021



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com informações do Sistema de Assentamentos de Baixa Renda (SABREN, 2010), os bairros de Acari e Costa Barros possuem elevada população residente em aglomerados subnormais (ASN) e, ainda assim, foram os que apresentaram menor taxa de incidência. Por outro lado, Pedra de Guaratiba não possui residentes em ASN, enquanto Centro e Camorim possuem reduzida população em territórios de favelas, mas apresentaram as maiores taxas.

De forma similar, em estudo realizado por Angelo e colaboradores (2021), foi apresentado que os bairros classificados como “sem favelas” possuíam as maiores taxas de incidência de COVID-19 do município do Rio de Janeiro. Este perfil pode ser justificado devido ao 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, refletindo a subnotificação existente no sistema (ANGELO *et al.*, 2021).

No que se refere aos blocos de concessão, o bloco 1 apresentou a maior taxa de incidência, referente a 493,81/10.000 habitantes, seguido do Bloco 2 (402,74 casos/10.000 hab), Bloco 4 (303,82 casos/10.000 hab), e Bloco 3 (280,03 casos/10.000 hab). De forma semelhante, Sotero-Martins e colaboradores (2021b) 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 do Rio de Janeiro, no período de janeiro a julho de 2020, quando estavam em circulação diferentes cepas do vírus. Ainda que a avaliação tenha sido realizada em um menor período, os dados corroboram com os resultados encontrados, visto que as maiores e menores taxas foram observadas nos mesmos blocos.

Referente a taxa de incidência de COVID-19 por faixa etária, as populações mais jovens apresentaram os menores valores, enquanto a maior incidência foi observada na população idosa. Para todos os blocos, a maior incidência ocorreu na população acima de 60 anos, no qual os maiores valores foram encontrados, respectivamente, no bloco 2 (762,02 casos/10.000 hab), Bloco 1 (661,95 casos/10.000 hab), Bloco 3 (532,35 casos/10.000 hab) e Bloco 4 (511,25 casos/10.000 hab).

Ainda que todos os blocos tenham apresentado maior incidência média de COVID-19 na população acima de 60 anos, tal homogeneidade não se repetiu para todos os bairros do município. 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. Fato que justificou o início da vacinação na faixa etária de maior incidência da doença.

No que se refere a letalidade por COVID-19, as maiores taxas foram em Turiaçu (19,13%), Acari (18,39%) e Cavalcanti (16,13%). Por outro lado, as menores taxas foram em Grumari (0,00%), Saúde (2,47%) e Jardim Botânico (3,55%). Considerando os blocos regionais de concessão, as maiores taxas de letalidade foram encontradas nos blocos 3 (9,91%), Bloco 4 (9,88%), bloco 2 (7,85%) e bloco 1 (6,27%), respectivamente.

3.2 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A média do índice de abastecimento de água em todos os bairros foi da ordem de 93,40%. Os maiores índices de abastecimentos foram nos bairros de Abolição (95,91%), Rocha (95,91%) e Campo dos Afonsos (95,91%). Os menores foram em Grumari (8,72%), Vargem Grande (53,20%) e Alto da Boa Vista (54,93%).

O índice de abastecimento nos blocos foi de 95,64% para o Bloco 1; 92,81% para o Bloco 2; 93,81% para o Bloco 3 e 94,94% para o Bloco 4. Ainda que os índices sejam próximos, chama atenção a iniquidade de abastecimento entre os diferentes blocos, especialmente ao comparar os índices obtidos para o Bloco 1, em que o maior índice foi de 95,90% e o menor de 94,21%, frente aos Blocos 2 e 4, em que os menores índices foram de 8,72% e 54,93%, respectivamente.

É válido ressaltar que os índices de abastecimento de água apresentados nesse estudo consideram o território como um todo, mas não destacam os indicadores nas áreas de aglomerados sub-normais (ASN), onde há maior aglomeração de população e menor acesso ao saneamento. Segundo Sotero-Martins e colaboradores (2021a) e Sotero-Martins e colaboradores (2021b), a distribuição dos bairros da cidade do Rio de Janeiro nos quatro blocos de concessão para abastecimento de água e coleta de esgoto, não levou em consideração a cobertura de saneamento nos bairros que possuem áreas com ASN, de maneira que parcela significativa da população, mais vulneráveis as doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), poderá permanecer sem acesso a estes serviços.

3.3 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

A média de rendimento mensal dos domicílios do Rio de Janeiro foi de R\$ 2.849,83. As maiores rendas foram nos bairros de Joá (R\$ 13.189,00), Lagoa (R\$ 13.189,00) e Barra da Tijuca (R\$ 10.791,00).

As menores foram em Grumari (R\$ 869,00), Acari (R\$ 1.199,00) e Barros Filho (R\$ 1.199,00). O Bloco 1 apresentou a maior renda mensal, de R\$ 6.613,00, seguido pelo Bloco 2 (R\$ 3.367,00), Bloco 4 (R\$ 2.288,00) e Bloco 3 (R\$ 1.783,00).

O Rio de Janeiro é o município do estado que possui a maior quantidade de áreas com aglomerados subnormais (favelas), possuindo 57,3% dos aglomerados de todo o estado. Com a divisão do município entre os quatro blocos, a maior e menor quantidade de domicílios em aglomerados subnormais são, respectivamente, no Bloco 4 e Bloco 1 (SABREN, 2010; SOTERO-MARTINS *et al.*, 2021a). Dessa forma, comparativamente, observa-se também que o Bloco 1, que possui menos aglomerados apresentou a maior renda, enquanto o Bloco 4, com maior quantidade de ASN, possuiu a segunda menor renda entre os blocos.

3.4 CORRELAÇÃO ENTRE COVID-19, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E RENDA DA POPULAÇÃO

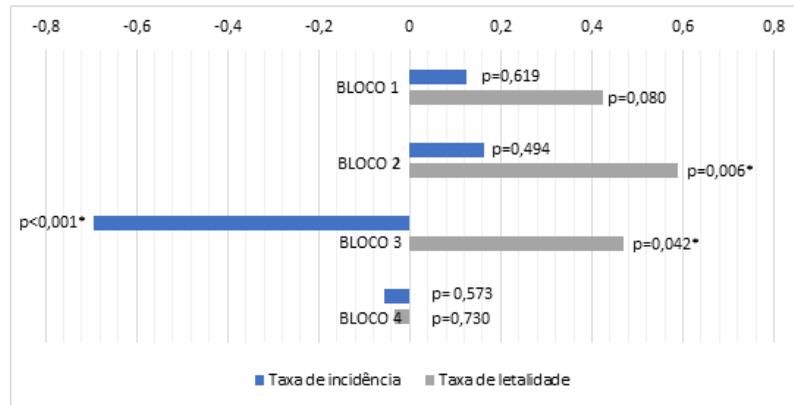
A correlação entre a taxa de incidência de COVID-19 e o índice de abastecimento de água do município do Rio de Janeiro foi de -0,048, com p valor de 0,544. Considerando que o p valor foi superior a 0,05, esta correlação não foi significativa. Entretanto, o coeficiente de correlação de Pearson entre a taxa de letalidade e o índice de abastecimento de água no município foi de -0,576, com $p < 0,001$. Desta forma, a correlação negativa apresentada indica que as variáveis foram inversamente relacionadas, ou seja, considerando os 163 bairros do Rio de Janeiro, quanto menor o índice de abastecimento de água, maior a letalidade por COVID-19.

Aquino (2020), que avaliou a influência do acesso ao saneamento básico com a incidência e mortalidade por COVID-19 nos estados brasileiros, apresentou que quanto maior a proporção da população com acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, menor foi a taxa de incidência e de mortalidade por COVID-19. Ferreira e colaboradores (2021), em estudo para analisar a correlação entre as condições sanitárias e COVID-19 nas capitais brasileiras, observaram que as capitais com maiores índices de saneamento básico apresentaram menores taxas de incidência por COVID-19. Goveia (2021) observou que as regiões geográficas do Brasil com menor acesso a água apresentaram também as maiores taxas de incidência de COVID-19.

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. Dessa forma, estes estudos evidenciam como o acesso ao abastecimento de água, a fim de garantir a adequada higienização e cuidados não farmacológicos, foram medida chave na profilaxia de COVID-19.

Os resultados da análise do coeficiente de correlação de Pearson, considerando as taxas de incidência e de letalidade por COVID-19 e índice de abastecimento são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Coeficiente de correlação de Pearson entre as taxas de incidência e de letalidade por COVID-19 com o índice de abastecimento de água no município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento



Fonte: Dados da pesquisa.

Somente o Bloco 3 apresentou correlação estatística significativa entre a taxa de incidência e o índice de acesso ao abastecimento de água, no qual as variáveis se encontraram inversamente relacionadas, ou seja, quanto maior o índice de abastecimento de água, menor a incidência de COVID-19. O Bloco 4 também apresentou correlação negativa, porém, não significativa, assim como nos Blocos 1 e 2, que indicaram correlação positiva. Referente a taxa de letalidade, somente os Blocos 2 e 3 apresentaram correlação significativa, sendo esta positiva.

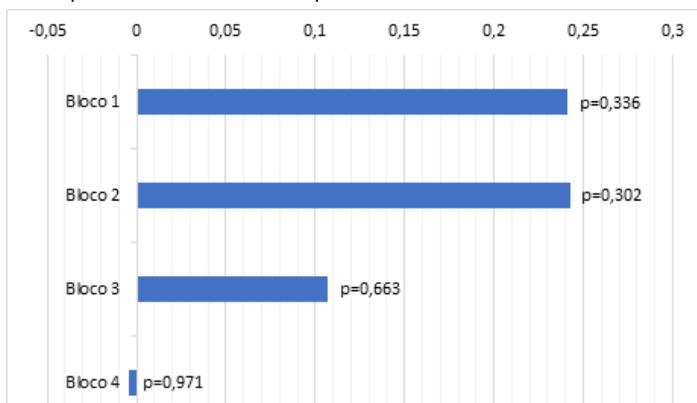
Nota-se que, de forma majoritária, não houve correlação significativa entre a taxa de incidência de COVID-19 com o índice de acesso ao abastecimento de água, além de os Blocos 2 e 3 indicarem correlação positiva entre a taxa de letalidade com este indicador de água. Entretanto, é válido ressaltar que 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 de abastecimento em diversas regiões, fator que não é considerado no índice de acesso (FERREIRA *et al.*, 2015; RODRIGUES, 2020).

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, conforme esperado, uma correlação significativa negativa, ou seja, com variáveis inversamente proporcionais.

É importante ressaltar também que os resultados apresentados podem ser caracterizados por um dos períodos críticos, ainda durante a pré-vacinação, no qual, inicialmente, o Sistema Único de Saúde (SUS), não ofertava testes diagnósticos para o vírus SARS-CoV-2. Conforme relatado por Sotero-Martins e colaboradores (2021a), ainda considerando as subnotificações de casos, os bairros com as menores taxas de incidência foram justamente os que apresentavam predominância de ASN, menor renda e menor cobertura de saneamento.

A correlação entre o índice de abastecimento de água e o rendimento mensal dos blocos é apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Coeficiente de correlação de Pearson entre o índice de abastecimento de água e a renda média mensal do município do Rio de Janeiro, por bloco de concessão de saneamento



Fonte: Dados da pesquisa

O índice de acesso a rede de abastecimento de água não apresentou correlação significativa com a renda média mensal para todos os blocos, visto que apresentou p valor >0,05.

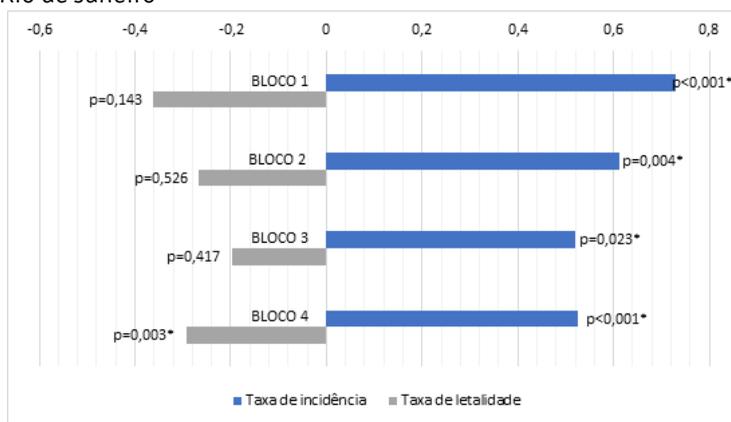
Ainda assim, destaca-se que o Bloco 1, que possui a maior renda média mensal, foi também o que apresentou maior índice de abastecimento. Os Blocos 3 e 4, compostos majoritariamente por bairros da zona oeste e zona norte, respectivamente, apresentaram os menores valores de renda média mensal e compuseram o segundo e terceiro bloco com maior índice de abastecimento de água. Essa lógica reflete o modelo de concessão regionalizada que foi proposto pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), no qual o Bloco 1 foi arrematado com o maior valor no leilão pelo Consórcio Aegea, por cerca de 8,2 bilhões, visto ser o bloco que se espera conferir maior lucro, seguido pelo Bloco 2, arrematado por 7,3 bilhões pelo Consórcio Iguá-Saneamento.

Em contrapartida, os Blocos 3 e 4 foram arrematados pelo Grupo Águas do Brasil e Consórcio Aegea nos valores de 2,2 bilhões e 7,2 bilhões, respectivamente (AGÊNCIA BRASIL, 2021; ÁGUAS DO BRASIL, 2021). Cabe destacar que o Bloco 3 somente foi arrematado meses depois em leilão específico, no qual os Blocos 1, 2 e 4 foram leiloados no dia 30 de abril de 2020 e o Bloco 3 somente em 29 de dezembro de 2021 (BNDES, 2021).

Para os quatro blocos de concessão de saneamento houve uma significativa correlação positiva entre a taxa de incidência e o rendimento médio mensal (Figura 5). O coeficiente de correlação positivo entre a taxa de incidência de COVID-19 e a renda mensal também foi observado no estudo realizado por Sotero-Martins e colaboradores (2020a), demonstrando como a renda possui influência no acesso da população a direitos fundamentais.

Em contrapartida, o coeficiente de correlação entre a taxa de letalidade e a renda média mensal da população indicou uma correlação negativa em todos os blocos, mas somente no Bloco 4 esta foi significativa (Figura 5). Este fator indicou que, ainda que a população de maior renda tenha apresentado maiores taxas de incidência de COVID-19, a população de maior vulnerabilidade - com menor renda, pode ter sido mais impactada com a evolução da doença ao óbito. Assim, observa-se que, ainda que os bairros mais vulneráveis tenham apresentado um período de subnotificação de casos devido à ausência de testagem pelo SUS, a taxa de letalidade foi maior para esta população (ANGELO *et al.*, 2021; SOTERO-MARTINS *et al.*, 2021a).

Figura 5 – Coeficiente de correlação de Pearson entre a taxa de incidência de COVID-19 e o rendimento mensal; e da taxa de letalidade com a renda mensal, segundo blocos de concessão de saneamento do município do Rio de Janeiro



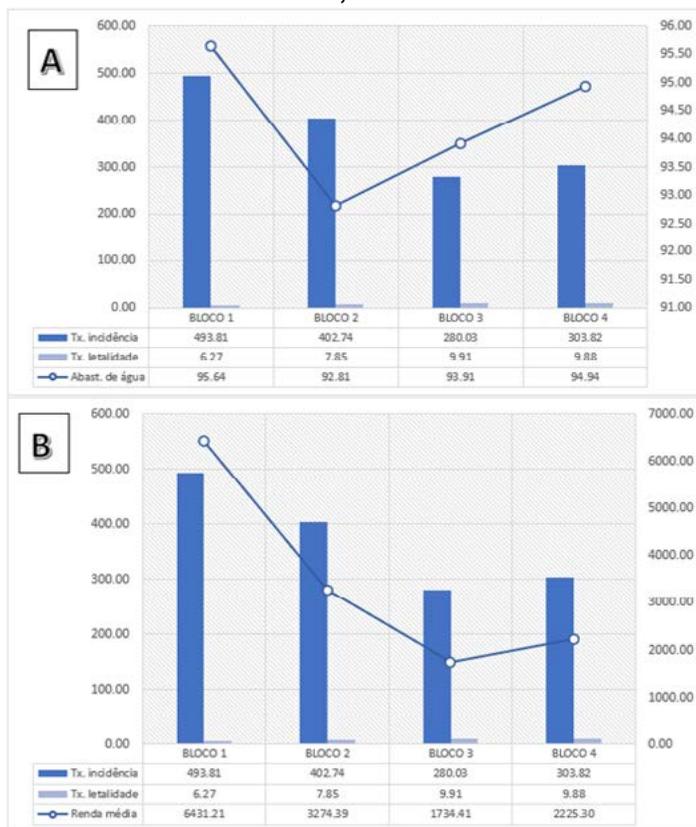
Fonte: Dados da pesquisa.

O Bloco 1, que indicou o maior índice de abastecimento de água, foi o que apresentou a menor taxa de letalidade. Ressalta-se que o Bloco 1 foi também o que apresentou maior renda, mostrando que territórios com melhor infraestrutura e, conseqüentemente, melhor qualidade de vida, apresentaram menor letalidade pela doença. Ferreira e colaboradores (2021) encontraram em seu estudo que, para as capitais brasileiras, as que possuíam maiores índices de saneamento tiveram menos óbitos por COVID-19, apontando a relevância do acesso a água na evolução da doença.

Ainda assim, a subnotificação de casos, apontada devido ao acesso desigual a testagem do vírus, pode refletir nos resultados obtidos (ANGELO *et al.*, 2021). Como exemplo, tem-se o bairro de Grumari, que não apresentou óbitos pela doença, ainda que tenha indicado péssimas condições de saneamento e de renda. No entanto, considerando que a população deste bairro é socioeconomicamente vulnerável, como apontado pelo fator renda, fica também indicado que estes tiveram menor acesso à testagem, o que pode ter influenciado no resultado obtido.

A relação entre as variáveis epidemiológicas com os indicadores de abastecimento de água e socioeconômicos nos blocos de concessão são também apresentados na Figura 6 (A) e 6 (B), respectivamente.

Figura 6 – Taxa de incidência e letalidade de COVID-19 e o índice de acesso aos serviços de saneamento (A) e a renda média mensal da população (B) no município do Rio de Janeiro, segundo blocos de concessão de saneamento. Janeiro de 2020 à janeiro de 2021.



Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que, observando as variáveis dependentes e independentes, estas apresentaram diferenças específicas para cada bloco. Os Blocos 3 e 4, que apresentaram as menores taxas de incidência de COVID-19, indicaram elevado índice de acesso a rede de abastecimento de água. 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 abastecimento, teve a maior taxa de incidência, mas a menor taxa de letalidade. Assim, novamente reforça a posição de que o fator econômico pode ter sido relevante para a evolução da doença, 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 no período pré-vacinação (GOVEIA, 2021).

4 CONCLUSÃO

Diante da necessidade de universalização dos serviços de saneamento, visto que apresentam impactos na saúde e na qualidade de vida da população, compreender como estão sendo conduzidas as políticas com a atualização recente do marco legal do saneamento e regionalização dos serviços é fator essencial para averiguar os rumos que a concessão privada dos serviços de saneamento está seguindo.

Os bairros do município do Rio de Janeiro não apresentaram correlação significativa entre a taxa de incidência de COVID-19 e o acesso ao abastecimento de água. A subnotificação de casos devido ao acesso desigual a testagem, principalmente da população periférica, pode ter sido fator dirigente para este resultado. Com tal deficiência da testagem, o perfil epidemiológico ilustra que a população de maior renda, ou seja, com mais acesso à testagem e aos serviços de saúde, foram mais acometidas com a COVID-19 no período avaliado.

Ainda assim, a taxa de letalidade apresentou correlação significativa negativa com o índice de acesso à água. Dessa forma, foi evidenciado que os bairros com menor acesso à água tratada apresentaram maior vulnerabilidade à COVID-19, possivelmente, em decorrência da menor possibilidade de realizar às medidas não farmacológicas, como lavagem de mãos e higienização de máscaras e das residências – 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 as maiores taxas de incidência, mas as menores taxas de letalidade. Por outro lado, os Blocos 3 e 4 indicaram as menores taxas de incidência, mas maiores taxas de letalidade. Ressalta-se que os Blocos 1 e 2 foram os que apresentaram os maiores rendimentos mensais e são também os que 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, indica como os fatores sociais também foram determinantes para o desenvolvimento da doença.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Leilão da CEDAE vende três blocos da companhia por R\$22,6 bilhões:** processo foi realizado na bolsa de valores B3, em São Paulo. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-04/leilao-da-cedae-vende-tres-blocos-da-companhia-por-r-226-bilhoes>. Acesso em: 23 jan. 2023.

ÁGUAS DO BRASIL. **Grupo Águas do Brasil vence leilão do bloco 3 da CEDAE com oferta de 2,2 bilhões.** Disponível em: <https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/blog/grupo-aguas-do-brasil-vence-leilao-do-bloco-3-da-cedae-com-oferta-de-r-22-bilhoes/>. Acesso em: 23 jan. 2023.

ANGELO, J.R. *et al*. Monitoramento da Covid-19 nas favelas cariocas: vigilância de base territorial e produção compartilhada de conhecimento. **Saúde Debate**, v. 45, n. esp 2, p. 123-141, 2021.

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. **Rev Thema**, v. 18, n. esp, p. 319-331, 2020.

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-blocos-1-2-e-4/95ee1cd5-7e8d-11ea-8ee4-0242ac11002b>. Acesso em: out. 2022.

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.

FERREIRA, D. *et al*. Saneamento importa? Uma análise da relação entre condições sanitárias e COVID-19 nas capitais brasileiras. **Eng Sanite Amb**, v. 26, n. 6, p. 1079-1084, 2021.

FERREIRA, H. M. R. *et al*. A política de racionamento de água na cidade do Recife, Brasil: impactos e desigualdades nos assentamentos precários. In: CASTRO, J.E. *et al*. (org.). **O direito à água como política pública na América Latina**. V. 1. Brasília: Ipea, 2015.

GARCIA, L. P.; DUARTE, E. Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 29, n. 2, e2020222, 2020

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 Econ**, v. 20, 2020.

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. **Rev Cient Foz**, v. 3, n. 1, p. 71-92, 2020.

GOVEIA, L. A. M. Covid-19 e acesso à água na Amazônia brasileira. **Mundo Amazônico**, v. 12, n. 1, p. 18-42. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **@Cidades: Rio de Janeiro**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acesso em: 12 nov. 2022.

IPP – Instituto Pereira Passos. **DataRio**. Rio de Janeiro. 2022^a. Disponível em: <https://www.data.rio/search?q=IDS>. Acesso em: 8 dez. 2022.

IPP – Instituto Pereira Passos. **Painel Rio-Covid**. Rio de Janeiro. 2022b. Disponível em: <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>. Acesso em: 23 nov. 2022.

NEVES-SILVA, P., HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. **Ciêns Saúde Col**, v. 21, n. 6, p. 1861-1869, 2016

RODRIGUES, R. I. **Nota Técnica: A Covid-19, a falta de água nas favelas e o direito à moradia no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde; IPEA, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10109>. Acesso em: 12 jan. 2023.

SABREN – **Sistema de assentamentos de baixa renda**. 2010. Rio de Janeiro: PRJ. Disponível em: <https://sabren-prj.hub.arcgis.com/>. Acesso em: maio, 2023.

SAIANI, C. C. S. *et al.* 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 Econ**, v. 23, n. 3, p. 657-691, 2013.

SILVA, D. N. **Determinantes sociais da vulnerabilidade à Covid-19: proposta de um esquema teórico - Parte II**. Unifesspa contra a Covid-19. Marabá, PA, v. 2, 2020. Disponível em: <https://acoescovid19.unifesspa.edu.br/2-uncategorised/114-determinantes-sociais-da-vulnerabilidade-%C3%A0-covid-19-proposta-de-um-esquema-te%C3%B3rico-parte-ii.html>. Acesso em: 23 maio 2023

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico temático dos serviços de água e esgoto - 2020**. Brasília: SNIS. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/>. Acesso em: 8 nov. 2022.

SOTERO-MARTINS, A. *et al.* Concessão privatista do saneamento e a incidência da Covid-19 em favelas do Rio de Janeiro. **Saúde Debate**, v. 15, n. esp 2, p. 82-91, 2021a.

SOTERO-MARTINS, A. *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. **Rev Cient Lua Nova**, pré-print, 2020a.

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**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2021b.

SOTERO-MARTINS, A. *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. 2020b.

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 em: <https://www.unicef.org/guineabissau/pt/comunicados-de-imprensa/lavar-m%C3%A3os-comsab%C3%A3o-fundamental-na-luta-contra-o-coronav%C3%ADrus-est%C3%A1-fora-de>. Acesso em: 12 jan. 2023.

WHO – World Health Organization. Interim guidance. **Water, sanitation, hygiene, and waste management for SARS-CoV-2, the vírus that causes COVID-19.** 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-WASH-2020.4>. Acesso em: 24 maio, 2023.

Recebido em: 17 de Maio de 2023

Avaliado em: 31 de Maio de 2023

Aceito em: 26 de Junho de 2023



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Engenheira Ambiental e Sanitarista; Mestranda em Engenharia Ambiental. Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: eloi.caroline@poli.ufrj.br

2 Biomédica, Doutora em Bioquímica. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz – ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: soteroensp@gmail.com

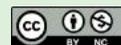
3 Engenheira Ambiental, Doutora em Engenharia Civil. Professora Adjunta do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: monicapertel@poli.ufrj.br

4 Bióloga, Doutora em Biologia Celular e Molecular. Laboratório de Vírus Respiratórios e do Sarampo, Instituto Oswaldo Cruz – IOC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: malaoliveira@fiocruz.br

5 Odontólogo, Doutor em Engenharia Biomédica. Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas – INI/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: marcelo.ribeiro@ini.fiocruz.br

6 Bacharel em Saúde Coletiva, Mestre em Saúde Pública e Meio Ambiente. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz – ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: norberto1808@gmail.com

Copyright (c) 2023 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

