

## As mudanças ambientais decorrentes do isolamento social e da pandemia da Covid-19

**Juliana Fernandes Couto<sup>1</sup>, Beatriz Saralha Friguetto<sup>1</sup>, Bruno Henrique Borges<sup>1</sup>, Carolina Gontijo Bernardes Silva<sup>1</sup>, Rafaella de Araújo Neves<sup>1</sup>, Thalita Rafaela Silva Gusmão<sup>1</sup>, Vanessa da Silva Reis Assis<sup>1</sup>, Adivane Teresinha Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Geológica. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

<sup>2</sup> Membro do Grupo de Pesquisa em Água e Gênero do NUCAT. Professora na Engenharia Geológica. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

\* E-mail do autor correspondente: juliana.couto@aluno.ufop.edu.br

Submetido em: 01 nov. 2020. Aceito: 14 dez. 2020

### Resumo

No final de 2019 em Wuhan, China, já havia os primeiros contaminados pelo novo coronavírus, e, rapidamente, a doença se espalhou por todo o mundo. Na falta de um remédio ou vacina eficaz, adotou-se o isolamento social como uma das medidas de proteção contra a COVID-19. O presente estudo foi realizado a partir de revisões da Literatura do primeiro semestre de 2020, no site Google Acadêmico. Foi utilizado na filtragem de busca palavras-chaves como: “poluição na pandemia”, “taxas de emissão de poluentes no mundo”, “contaminação de água pelo coronavírus”. Os resultados mostram que o isolamento social afetou diretamente a redução na poluição atmosférica mundial. A concentração de gases como o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) teve uma queda significativa. Na China, caiu de 22,8 µg/m<sup>3</sup> para 12,9 µg/m<sup>3</sup>. Na Índia, caiu 40-50%. Nos Estados Unidos, reduziu 26% nas áreas urbanas e 16,5% nas áreas rurais. Contudo, na Europa e na China, a taxa de emissão do ozônio (O<sub>3</sub>) aumentou como consequência da redução do dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>). As mudanças ambientais ocorridas foram: melhora na qualidade da água superficial e do ar, redução de emissões de gases estufas, redução no nível de ruído ambiental, praias mais limpas, entre outras.

**Palavras-chave:** COVID-19, isolamento social, poluição atmosférica, água.

### Abstract

#### ***The environmental changes arising from the social isolation and the pandemic of Covid-19***

By the end of 2019 in Wuhan, China, there were the first infected with coronavirus, and quickly the disease spread throughout the world. In the absence of an effective medicine or vaccine, social isolation was adopted as one protective measure against COVID-19. This study was conducted based on literature reviews of the first semester of 2020 on the Google Scholar website. The search filter used keywords such as: “pollution in the pandemic”, “pollutant emission rates in the world”, “water contamination by coronavirus”. The results show that social isolation directly affected the reduction in global air pollution. The concentration

of gases such as nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) has dropped significantly. In China it dropped from 22.8 µg / m<sup>3</sup> to 12.9 µg / m<sup>3</sup>. In India, it fell by 40-50%. In the United States, it decreased 26% in urban areas and 16.5% in rural areas. However, in Europe and China the ozone emission rate (O<sub>3</sub>) has increased as a result of the reduction in nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>). The environmental changes that occurred were: improvement in the quality of surface water, reduction of greenhouse gas emissions, improvement in air quality, reduction in the level of environmental noise, cleaner beaches, among others.

**Keywords:** COVID-19, social isolation, atmospheric pollution, water.

## Introdução

No final de 2019, os primeiros casos de pneumonia associados ao novo coronavírus, responsável pela doença que ficou conhecida como COVID-19 foram reportados em Wuhan, China (HUANG et al., 2020). Devido a sua elevada velocidade de transmissão, em algumas semanas, novos casos já eram relatados nas regiões próximas à Wuhan e, em poucos meses, o vírus já estava presente na Europa e nas Américas.

De acordo com Kantis, Kiernan e Bardi (2020) na *timeline* publicada pelo site *Think Global Health* (2020), no dia 13 de janeiro de 2020 foi confirmado na Tailândia o primeiro caso de COVID-19 registrado fora da China. Alguns dias depois, novos casos já eram confirmados no Japão (16 de janeiro), Coreia do Sul (20 de janeiro), e Estados Unidos (21 de janeiro). Na Europa, o primeiro caso confirmado ocorreu na França no dia 24 de janeiro, após algumas semanas países como Itália e Espanha já registravam os primeiros casos e não demorou a que fossem considerados como novos epicentros da pandemia, onde a estratégia de isolamento social foi adotada, respectivamente, entre os dias 09 e 14 de março de 2020. O Brasil foi o primeiro país da América do Sul a registrar um caso de COVID-19. No dia 25 de fevereiro, um passageiro vindo do norte da Itália desembarcou no

aeroporto internacional de Guarulhos, situado na região metropolitana de São Paulo.

Sem vacina ou medicamento com eficácia comprovada, a principal estratégia adotada por vários países foi o isolamento social e a lavagem periódica das mãos. O isolamento ocasionou uma drástica redução nas emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa, os quais são oriundos, em sua maioria, da queima de combustíveis fósseis e de atividades industriais. Gases como dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são extremamente nocivos à saúde. Segundo (BRAUER, 2010) mortes associadas à poluição do ar incluem doenças como asma aguda, bronquite, enfisema, doenças pulmonares e cardíacas, além de alergias respiratórias, mas não se limitam a apenas essas.

Neste cenário, foram publicados vários estudos acerca das consequências do isolamento social para com o meio ambiente, a partir disso, este presente trabalho tem como objetivo analisar, compilar e destacar os principais temas abordados nestes estudos.

## Material e Métodos

Este trabalho baseou-se na revisão bibliográfica de artigos e pesquisas, publicados no primeiro semestre de 2020, sobre as principais consequências que o isolamento social, adotado em diversos países do mundo inteiro, devido à pandemia da COVID-19, gerou no meio ambiente.

Focou-se na revisão de trabalhos associados principalmente à poluição atmosférica e das águas, e qual a relação do afastamento social com os níveis dessas poluições em todo o mundo.

Para realizar a compilação e busca desses artigos foi utilizada a base de dados Google Acadêmico. Com o intuito de filtrar a pesquisa usaram-se buscas do primeiro semestre de 2020 e as palavras-chaves “COVID-19”, “meio ambiente em meio a pandemia”, “poluição na pandemia”, “taxas de emissão de poluentes no mundo”, “contaminação de água pelo coronavírus”, “saneamento básico na pandemia”, “efeitos da pandemia no meio ambiente”, entre outras.

Após a compilação dos artigos, duas principais áreas de estudo foram estabelecidas, a primeira dedicada às pesquisas relacionadas à poluição atmosférica, e a segunda aos trabalhos referentes à poluição das águas. Após a leitura e classificação dos artigos, os mesmos foram resumidos, e analisados.

## Resultados e Discussões

O isolamento social devido à pandemia da COVID-19 trouxe consequências para o meio ambiente. Entretanto, ao se analisar os trabalhos publicados nesse contexto, durante o ano de 2020, observou-se que temas como Poluição atmosférica, Água e saneamento e Consequências gerais ao meio ambiente se destacaram.

A análise feita em 17 artigos, boletins e, também, em orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS), publicados no período entre março e julho de 2020. Eles demonstraram que esses temas estão diretamente associados ao isolamento social. O Quadro 1 mostra a relação de referências e o tema.

**Quadro 1.** Principais temas relacionados às consequências ambientais da COVID-19 e a referência analisada

Tema	Referência utilizada
Poluição atmosférica	BERMAN; EBISU, 2020; CHEN et al., 2020; DUTHEIL; BAKER; NAVEL, 2020; KRECL et al., 2020; MARTIN; MARTIN, 2020; MUHAMMAD; LONG; SALMAN, 2020; NASA, 2020; SICARD et al., 2020; SHEHZAD; SARFRAZ; SHAH, 2020; SON et al., 2020; VENTER et al., 2020.
Água e saneamento	DUTRA; SMIDERLE, 2020; GONZAGA; ALVES, 2020; NASCIMENTO, 2020; SOUZA et al., 2020; WHO, 2020; YUNUS; MASAGO; HIJIOKA, 2020.
Consequências gerais ao meio ambiente	ZAMBRANO-MONSERRATE; RUANO; SANCHEZ-ALCALDE, 2020

Dessa forma, os resultados serão apresentados em três partes, de acordo com esses temas.

### Poluição atmosférica

O resultado das ações de controle à propagação do novo coronavírus resultou na redução sem precedentes na atividade econômica global (VENTER et al., 2020). Como consequência do isolamento social houve uma grande redução do fluxo de automóveis e das

atividades industriais, afetando diretamente os níveis de poluição atmosférica em diversas partes do mundo. De acordo com IEA (2020, apud MARTIN; MARTIN, 2020, p.2)<sup>1</sup>, nos meses iniciais de 2020, devida principalmente à queda do consumo de petróleo e carvão, o mundo deixou de emitir um milhão de toneladas de CO<sub>2</sub> por dia. Além disso, segundo Venter et al. (2020), durante as duas primeiras semanas de bloqueio reduziram-se os níveis de poluição do ar em aproximadamente 20% em 27 países, onde constataram declínios notáveis de dióxido de nitrogênio ao nível do solo, de ozônio e de partículas finas.

Chen et al. (2020) em seus estudos analisaram dados atmosféricos de 367 cidades chinesas e compararam as mudanças da qualidade do ar antes e durante o período compreendido entre os dias 10 e 14 de fevereiro de 2020. Eles descobriram que, devido à quarentena nesse período, o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) caiu 12,9 µg/m<sup>3</sup> nessas cidades chinesas e 22,8 µg/m<sup>3</sup> em Wuhan. O material particulado (PM<sub>2,5</sub>) caiu 1,4 µg/m<sup>3</sup> em Wuhan, mas diminuiu 18,9 µg/m<sup>3</sup> nas demais cidades.

Em seus trabalhos, Muhammad, Long e Salman (2020) compilaram dados divulgados pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) e pela ESA (Agência Espacial Europeia) onde constatou que as emissões de NO<sub>2</sub> reduziram 30% em alguns dos epicentros da COVID-19, como Wuhan (China) Itália, Espanha, EUA e França, no período entre março de 2019 e março de 2020.

---

<sup>1</sup> MARTIN Maristel Coelho San.; MARTIN, Meister Coelho San., Condições atuais das emissões dos poluentes atmosféricos durante a quarentena da COVID-19 e as perspectivas futuras. **Boletim de Conjuntura** (BOCA), ano II, vol. 2, n. 5, Boa Vista, 2020. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.3767111>. ISSN: 2675-1488. Disponível em: <http://revista.ufrb.br/boca>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

Um estudo realizado na Índia entre janeiro e abril de 2020 (SHEHZAD; SARFRAZ; SHAH, 2020), no qual utilizaram imagens de satélite para a comparação da concentração de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) antes e depois do início da quarentena, indicou uma redução significativa da sua concentração na atmosfera, durante o isolamento social. Além disso, quando comparados os dados do período de isolamento ao mesmo período em 2019 notou-se uma queda de 40 – 50% da concentração de NO<sub>2</sub>. Nesse mesmo trabalho, foram analisadas as emissões de NO<sub>2</sub> nas cidades de Delhi e Mumbai, as mais populosas da Índia. Antes do isolamento as emissões em Delhi variavam entre 30 e 65 µg/m<sup>3</sup> e durante o isolamento caíram para 12 – 25 µg/m<sup>3</sup>, e em Mumbai as emissões eram de 28 – 62 µg/m<sup>3</sup> e durante o isolamento não passaram de 20 µg/m<sup>3</sup>. Segundo os autores, a melhora na qualidade do ar foi resultado da queda no uso de transportes que emitem poluentes, associada à diminuição do uso de energia elétrica e dos transportes marítimos no oceano Índico, já que as plantas de geração de energia elétrica e a navegação são fontes significativas de NO<sub>2</sub> para a atmosfera.

A literatura relata também estudos realizados nos EUA e no Brasil, com relação à concentração de NO<sub>2</sub> e material particulado. Nos EUA foi observada uma melhora na qualidade do ar durante o período de isolamento social. De acordo com o estudo feito por Berman e Ebisu (2020) em diversos estados americanos, comparando o intervalo de quarentena entre 13/03/2020 a 21/04/2020 aos dados dos anos anteriores (2017 a 2019), houve uma redução de NO<sub>2</sub> na atmosfera de 26% em áreas urbanas e de 16,5% em áreas rurais, bem como queda de material particulado fino (PM<sub>2,5</sub>), principalmente nos locais que não

exercem atividades essenciais, onde decretaram o fechamento. O trabalho de Son et al. (2020) fez uma comparação das concentrações de  $PM_{2,5}$  em diferentes estados norte-americanos antes e depois do início do isolamento social, e correlacionou esses níveis em diferentes períodos com as mortes associadas à poluição atmosférica (presença de  $PM_{2,5}$ ), e constatou que em alguns estados, como na Califórnia, devido à melhora na qualidade do ar, diversas mortes foram evitadas.

No Brasil, um estudo realizado na região metropolitana de São Paulo (KRECL et al., 2020) em março, no início do isolamento social, mostrou uma diminuição significativa na concentração de óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ), com queda variando de 34% a 68%, quando foram comparados um dia comum de semana com o dia mais limpo das duas primeiras semanas de isolamento. As principais fontes de  $NO_x$  da região são os meios de transporte rodoviário, a produção industrial e as queimadas. Segundo os autores a diminuição da concentração de  $NO_x$  durante o isolamento está relacionada com a queda da emissão de combustíveis fósseis pois, o estudo não foi realizado na época de queimadas. Os resultados obtidos mostraram ainda que se fossem realizadas políticas mais rigorosas de emissões de poluentes por veículos, haveria uma melhora rápida na qualidade do ar dessa região.

A maioria dos trabalhos publicados que correlaciona a poluição atmosférica e o isolamento social devida à pandemia da COVID-19 apresentou resultados que indicam uma melhora da qualidade do ar. Entretanto, um estudo feito na Europa e na China mostrou o aumento da poluição por ozônio ( $O_3$ ) em algumas cidades (SICARD et al., 2020). Nesse estudo foram comparadas as concentrações de material particulado, com diâmetro menor que  $2,5 \mu m$

( $PM_{2,5}$ ) e que  $10 \mu m$  ( $PM_{10}$ ),  $NO_2$  e  $O_3$ , durante o isolamento social com o mesmo período dos anos de 2017 a 2019, nas cidades de Nice (França), Roma e Turim (Itália), Valência (Espanha) e Wuhan (China). Os resultados indicaram que durante o isolamento houve queda nas concentrações de  $PM$  e de  $NO_2$ , em comparação com os outros períodos, e aumento da concentração de  $O_3$  de 24% em Nice, 14% em Roma, 27% em Turim, 2,4% em Valência e 36% em Wuhan. Em áreas urbanas, o  $O_3$  se forma com a reação de  $NO_x$  e de componentes orgânicos voláteis na atmosfera na presença de luz solar. Como houve uma queda na emissão de  $NO_x$ , a titulação do  $O_3$  pelo  $NO$  também diminuiu, provocando o aumento da concentração desse composto na atmosfera. Outras razões para esse aumento são a queda da concentração de material particulado, que favorece a formação de  $O_3$  pela maior incidência solar, e o aumento da emissão de  $O_3$  das residências e de atividades de jardinagem. Dentre as cidades analisadas Valência é a que teve o menor aumento, isso está relacionado com a meteorologia, já que durante o período de análise houve vários dias de chuva, impedindo a formação de grandes quantidades de  $O_3$ .

Tendo em vista as informações acima, é inegável que as intervenções para conter o surto da COVID-19 reduziram as emissões de  $NO_2$ , promovendo a melhoria da qualidade do ar em diferentes regiões do mundo.

Vale ressaltar que a redução dos níveis de poluição do ar traz um co-benefício substancial em termos de diminuição de mortes prematuras e de casos de asma pediátrica, salientando os potenciais benefícios à saúde obtidos com a redução das emissões de poluentes atmosféricos (VENTER et al., 2020). Em vista disso, paradoxalmente, a pandemia da COVID-19 pode

ter diminuído o número total de mortes associadas à poluição do ar na China durante o período de quarentena (DUTHEIL; BAKER; NAVEL, 2020).

Uma das preocupações de Martin e Martin (2020) é com a poluição atmosférica no período pós- pandemia. Eles afirmam que, possivelmente, quando as atividades retornarem, a emissão de poluentes será maior que o normal, devida principalmente à tentativa das indústrias de recuperar a economia dos países. Entretanto, segundo dados disponibilizados pela NASA (2020) referentes aos meses abril e maio, três meses depois do início do surto de coronavírus na China, com o término da maioria dos bloqueios e o retorno da atividade econômica, os níveis de dióxido de nitrogênio no país voltaram ao normal para esta época do ano.

## Água e saneamento

A água e o saneamento possuem uma dupla relação no que se refere às consequências do isolamento social. Se por um lado deve-se considerar a água como sendo essencial para a prevenção da disseminação da COVID-19, por outro também houve mudanças em relação à melhora da qualidade da água em alguns locais.

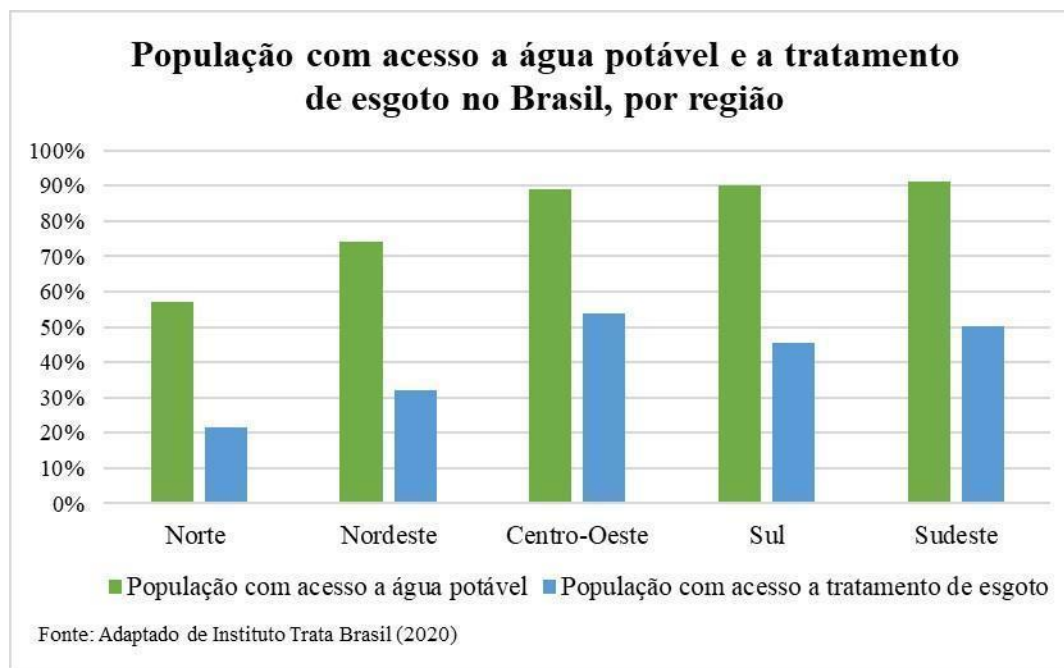
Durante a pandemia da COVID-19, a OMS (2020) fez diversas orientações relacionadas aos cuidados de prevenção da doença. A água, o saneamento e a higiene são pontos chave para o combate ao novo coronavírus e outros vírus e bactérias. Nessa diretriz, por exemplo, é explicitada a maneira correta de higienizar as mãos, como os sanitários devem ser limpos caso estejam sendo utilizados por pessoas infectadas e como higienizar roupas e objetos utilizados em ambientes públicos.

Dessa forma, comprovou-se que bons hábitos de higiene e lavar as mãos com água e

sabão são atitudes capazes de evitar a propagação do vírus. Mas, para que cada um possa fazer a sua parte e se proteger é necessário garantir, no mínimo, que essas pessoas não tenham o abastecimento de água interrompido (DUTRA; SMIDERLE, 2020).

Apesar de não ser comprovada, existe a possibilidade da COVID-19 ser transmitida por via oral-fecal. Dessa forma, muitos países têm feito monitoramento dos rios e esgotos como forma de realizar diagnósticos coletivos quanto à presença da carga genética do vírus nesses ambientes, como uma testagem indireta. Gonzaga e Alves (2020) e Souza et al. (2020) realizaram uma revisão da literatura em relação à presença da carga genética do novo coronavírus em esgotos, estações de tratamento de esgotos e rios de diversos países. Os resultados indicaram que foram encontradas carga genômica em amostras coletadas na Espanha, Itália, Austrália, Equador, Holanda e no Brasil, sendo que neste último os estudos têm sido realizados nas cidades de Belo Horizonte, Contagem e Niterói.

No entanto, o Brasil vive um grande desafio nesse quesito, já que de acordo com o Instituto Trata Brasil (2020) quase 35 milhões de brasileiros não têm acesso ao abastecimento de água tratada. O tratamento de esgoto também é um problema, pois sem o tratamento a carga viral que vai para os rios podendo contaminar a água utilizada pela população mais vulnerável, que não possui acesso ao saneamento básico (NASCIMENTO, 2020). Quando se compara a situação das regiões brasileiras, quanto ao acesso à água potável e tratamento de esgoto, as regiões Norte e Nordeste apresentam os menores índices, (Figura 1).



**Figura 1.** Dados de acesso água potável e ao tratamento de esgoto no Brasil

Para tentar mitigar esse problema, principalmente diante do cenário da pandemia, políticas públicas devem ser efetivadas. Nascimento (2020) exemplifica que as recomendações feitas pelo Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (ONDAS) da Universidade de Brasília podem ser seguidas. Dentre elas, ampliar o abastecimento de água potável para áreas que não são atendidas como em favelas e periferias, e garantir informações sobre os direitos à água e ao saneamento para a população.

No que se refere às mudanças ambientais, um estudo realizado na Índia com imagens de satélite mostrou que no lago Vembanad ocorreu uma melhora da qualidade da água superficial, considerando a concentração do material particulado suspenso, ou seja, foi analisada a turbidez da água (YUNUS; MASAGO; HIJIOKA, 2020). Esse lago era muito poluído, tanto por indústrias como pelo resultado da intensa atividade turística da região. Com o isolamento social essas atividades praticamente pararam e,

consequentemente, houve uma queda de 15,9% na média da concentração de material particulado suspenso em relação com o período anterior ao isolamento. Ressalta-se que a turbidez não pode ser considerada de forma isolada para definir a qualidade da água, mas nesse caso sua análise demonstrou uma mudança significativa quando comparada às imagens feitas antes e durante o isolamento social na Índia.

### Consequências gerais ao meio ambiente

Zambrano-Monserrate, Ruano e Sanchez-Alcalde (2020) em sua pesquisa mostrou os efeitos indiretos positivos e negativos da COVID-19 sobre o meio ambiente, nos países mais afetados até abril de 2020, tais como a China, Espanha, Itália e EUA. Um dos efeitos indiretos positivos do isolamento social no meio ambiente foi a notável limpeza dos ambientes costeiros, devida à ausência ou diminuição de turistas nesses locais, diminuindo a quantidade de resíduos sólidos. Praias como as de Acapulco



(México), Barcelona (Espanha) e Salinas (Equador) estão consideravelmente mais limpas e com águas cristalinas (ZAMBRANO-MONSERRATE; RUANO; SANCHEZ-ALCALDE, 2020). Vale ressaltar a importância dessa diminuição de resíduos, mesmo que temporária, pois a poluição das praias, causada principalmente pelos plásticos, ocasiona um grande prejuízo ambiental, perdas estéticas, prejuízos biológicos ao ambiente marinho e prejuízos econômicos para a região (ARAÚJO; COSTA, 2003).

Outro efeito positivo evidenciado por Zambrano-Monserrate, Ruano e Sanchez-Alcalde (2020) foi a redução do nível de ruído ambiental. Como consequência da poluição sonora, é definido como sons indesejados que geram problemas socioambientais, principalmente nos grandes centros urbanos. Segundo Guedes (2005), eles são produzidos por transportes, atividades comerciais, sirenes, obras de construção civil, trânsito, entre outros. Com a imposição de medidas de quarentena pela maioria dos governos, as pessoas ficaram mais em casa e como consequência disso, houve a diminuição do uso de meios de transporte privados e públicos. Além disso, as atividades comerciais pararam quase por completo. Essas mudanças fizeram com o que o nível de barulho caísse consideravelmente na maioria das cidades do mundo (ZAMBRANO-MONSERRATE; RUANO; SANCHEZ-ALCALDE, 2020).

Além dos efeitos positivos sobre o meio ambiente, Zambrano-Monserrate, Ruano e Sanchez-Alcalde (2020) afirmam que a COVID-19 também gerou indiretamente alguns efeitos negativos, como a redução da reciclagem de resíduos. Nos EUA, por exemplo, algumas cidades suspenderam os programas de reciclagem devida à preocupação com a

propagação do vírus. Outro efeito negativo é o aumento da geração de lixo doméstico, tanto orgânico quanto inorgânico, causado principalmente pelo aumento das compras on-line para entrega em domicílios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da COVID-19 desencadeou diversas consequências diretas no mundo todo. Neste contexto, o presente trabalho procurou compilar, analisar e destacar os principais efeitos que o confinamento preventivo contra a COVID-19 causou no meio ambiente, conferindo uma abordagem especial à poluição atmosférica, à água e ao saneamento durante esse período. Somado a isso, também foram citados alguns dos efeitos indiretos da pandemia, tais como praias limpas, redução do nível de ruído ambiental, aumento da geração de lixo doméstico e redução da reciclagem de resíduos.

Ao analisar estudos relacionados a essa temática, percebeu-se que intervenções para conter o surto da COVID-19 ocasionaram uma redução drástica nas emissões de gases de efeito estufa e uma melhora na qualidade do ar em diferentes regiões do mundo, como Wuhan, Itália, Espanha, Estados Unidos e França. Essa redução dos níveis de poluição do ar traz uma vantagem em termos de diminuição do número de óbitos e de casos de problemas respiratórios, o que salienta os potenciais benefícios à saúde. Em contrapartida, percebeu-se o aumento da poluição por ozônio ( $O_3$ ) em algumas cidades devido à queda na emissão de  $NO_x$ , além da queda da concentração de material particulado.

No que se refere à água, sabe-se que, somado ao isolamento social, lavar as mãos é considerada como uma das principais medidas para a redução do contágio do coronavírus. Entretanto, essa ação não é possível ser



concluída porque diversas pessoas que não tem acesso à água, o que evidencia a urgência de políticas públicas eficazes para a solução da problemática, principalmente no Brasil e África. Perceberam-se, ainda, mudanças em relação à melhora da qualidade da água em alguns locais no mundo, como no lago Vembanad, na Índia, onde ocorreu uma melhora da qualidade da água superficial. Uma mudança significativa foi notada quando se comparou imagens feitas antes e durante o isolamento social do local.

Pode se concluir com este trabalho que a redução na atividade econômica e o isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19 acarretaram consequências favoráveis ao meio ambiente. Os impactos positivos que foram analisados servem para mostrar como são necessárias mudanças em escala mundial para proporcionar pequenas alterações em benefício à melhora da qualidade ambiental. Tais modificações são temporárias, pois a retomada dos diversos setores da economia pós-pandemia acarretará na aceleração da recuperação econômica. Até o presente momento a pandemia da COVID-19 tem mostrado que a sociedade e o sistema econômico e social não estão organizados para passar por um evento tão complexo. Entretanto, os efeitos causados pela COVID-19 no consumo e consciência individual podem ser relevantes e duradouros.

## Referências

ARAÚJO, M.C.B. de; COSTA, M.F. Lixo no ambiente marinho. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 191, p. 64-67, 2003. Disponível em: [http://www.globalgarbage.org/lixo\\_no\\_ambiente\\_marinho.pdf](http://www.globalgarbage.org/lixo_no_ambiente_marinho.pdf). Acesso em: 17 Out. 2020.

BERMAN, J.D.; EBISU, K. Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. **Science**

**of The Total Environment**, v. 739, 139864, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720333842>. Acesso em: 6 Out. 2020.

BRAUER, M. How much, how long, what, and where: air pollution exposure assessment for epidemiologic studies of respiratory disease. **Proceedings of the American Thoracic Society**, v. 7, p. 111-115, 2010. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1513/pats.200908-093RM?journalCode=pats>. Acesso em: 06 Mai. 2020.

CHEN, K.; WANG, M.; HUANG, C.; KINNEY, P.L.; ANASTAS, P.T. Air pollution reduction and mortality benefit during the COVID-19 outbreak in China. **MedRxiv**, 23 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.23.20039842v1>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

DUTHEIL, F.; BAKER, J.S.; NAVEL, V. COVID-19 as a factor influencing air pollution? **Environmental Pollution**, v. 263, Part A, 114466, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749120316468>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

DUTRA, J.; SMIDERLE, J. Água e saneamento na pandemia da Covid-19: desafio e oportunidade. **Conjuntura Econômica**, v. 74, n. 04, p. 50-51, 2020. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/revista-conjuntura-economica>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

ESA - **European Space Agency**, 2020. Disponível em: [https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_E](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_E)

arth/Copernicus/Sentinel-5P. Acesso em: 20 Out. 2020.

GONZAGA, K.; ALVES, W.C. A presença do Sars-CoV-2 no esgoto: possibilidade de transmissão e monitoramento epidemiológico. In: **I Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**. Anais do I CoBICET - Trabalho Completo, online, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/icobicet2020/269587-A-PRESENCA-DO-SARS-COV-2-NO-ESGOTO--POSSIBILIDADE-DE-TRANSMISSAO-E-MONITORAMENTO-EPIDEMIOLOGICO>. Acesso em: 30 out. 2020.

GUEDES, I.C.M. **Influência da forma urbana em ambiente sonoro: um estudo do bairro Jardins em Aracaju (SE)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/258522>. Acesso em: 20 out. 2020.

Instituto Trata Brasil. Trata Brasil Saneamento e saúde. 2020. Disponível em: <http://tratabrasil.com.br/>. Acesso em: 17 out. 2020.

HUANG, C.; WANG, Y.; LI, X.; REN, L.; ZHAO, J.; HU, Y.; ZHANG, L.; FAN, G.; XU, J.; GU, X.; CHENG, Z.; YU, T.; XIA, J.; WEI, Y.; WU, W.; XIE, X.; YIN, W.; LI, H.; LIU, M.; XIAO, Y.; GAO, H.; GUO, L.; XIE, J.; WANG, G.; JIANG, R.; GAO, Z.; JIN, Q. WANG, J.; CAO, B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, china. **The Lancet**, v. 395, p. 497-506, 2020. Disponível em: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/P>

IIS0140-6736(20)30183-5/fulltext. Acesso em: 06 Mai. 2020.

KANTIS, C.; KIERNAN, S.; BARDI, J.S. Updated: Timeline of the Coronavirus, **Think Global Health**, 09, out, 2020. Disponível em: <https://www.thinkglobalhealth.org/article/updated-timeline-coronavirus>. Acesso em: 23 out. 2020.

KRECL, P.; TARGINO, A.C.; OUKAWA, G.Y.; JUNIOR, R.P.C. Drop in urban air pollution from COVID-19 pandemic: Policy implications for the megacity of São Paulo. **Environmental Pollution**, v. 265, Part B, 114883, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749120325902>. Acesso em: 6 Out. 2020.

MARTIN, M.C.S.; MARTIN, M.C.S. Condições atuais das emissões dos poluentes atmosféricos durante a quarentena da COVID-19 e as perspectivas futuras. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, Boa Vista, 2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/view/SanMartin2>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

MUHAMMAD, S.; LONG, X.; SALMAN, S. COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise?. **Science of The Total Environment**, v. 728, 138820, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720323378>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

NASA - National Aeronautics and Space Administration, 2020. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/images>. Acesso em: 20 Out. 2020.

NASCIMENTO, D.M. Lavar as mãos contra o Coronavírus: mas, e a Água? **APS em Revista**, vl. 2, n. 1, p. 66-69. 2020. Disponível em: <https://apsemrevista.org/aps/article/view/61>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

SHEHZAD, K.; SARFRAZ, M.; SHAH, S.G.M. The impact of COVID-19 as a necessary evil on air pollution in India during the lockdown. **Environmental Pollution**, v. 266, Part 1, 115080, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749120332887>. Acesso em: 6 Out. 2020.

SICARD, P.; MARCO, A.; AGATHOKLEOUS, E.; FENG, Z.; XU, X.; PAOLETTI, E.; RODRIGUEZ, J.J.D.; CALATAYUD V. Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown. **Science of The Total Environment**, v. 735, 139542, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972033059X>. Acesso em: 6 Out. 2020.

SON, J.Y.; FONG, K.C.; HEO, S.; KIM, H.; LIM, C.C.; BELL, M.L. Reductions in mortality resulting from reduced air pollution levels due to COVID-19 mitigation measures. **Science of The Total Environment**, v. 744, 141012, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720345411>. Acesso em: 6 Out. 2020.

SOUZA, L.P.S.; SOARES, A.F.S.; NUNES, B.C.R.; COSTA, F.C.R.; SILVA, L.F.M. Presença do novo coronavírus (SARS-CoV-2) nos esgotos sanitários: apontamentos para ações complementares de vigilância à saúde em tempos de pandemia. **Vigilância Sanitária Em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 8 n. 3, p.

132-138, 2020. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1624>. Acesso em: 30 Out. 2020.

VENTER, Z.S.; AUNAN, K.; CHOWDHURY, S.; LELIEVELD, J. COVID-19 lockdowns cause global air pollution declines. **PNAS**, v. 117, n. 32, p. 18984-18990, 2020. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/suppl/2020/07/23/2006853117.DCSupplemental>. Acesso em: 6 Out. 2020.

WHO - World Health Organization; UNICEF - United Nations Children's Fund. Water, sanitation, hygiene and waste management for COVID-19: Interim guidance. 19 Mar. 2020. Número de referência WHO: WHO/2019-nCoV/IPC\_WASH/2020.2. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

YUNUS, A.P.; MASAGO, Y.; HIJIOKA, Y. COVID-19 and surface water quality: Improved lake water quality during the lockdown, **Science of The Total Environment**, v. 731, 139012, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720325298>. Acesso em: 20 Mai. 2020.

ZAMBRANO-MONSERRATE, M.A.; RUANO, M.A.; SANCHEZ-ALCALDE, L. Indirect effects of COVID-19 on the environment. **Science of The Total Environment**, v. 728, 138813, 2020. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720323305>. Acesso em: 20 Mai. 2020.