

OS EFEITOS DO ISOLAMENTO SOCIAL DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE O MEIO AMBIENTE

Mariana Guenther¹

Letícia Kelly de Souza Sales²

Gabriel Felipe de Souza Acioli³

Resumo: O isolamento social decorrente da pandemia da Covid-19, necessário para a contenção da transmissão do vírus, causou intensas mudanças em nossos hábitos e rotinas em todo o planeta, afetando a economia, a educação de crianças e jovens, e a saúde física e mental de todos. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos ambientais do isolamento social através de uma revisão narrativa da literatura, e a partir dessa análise produzir um material audiovisual que promova a Educação Ambiental através da divulgação científica, suscitando, através dessa experiência pandêmica, a reflexão sobre nossos impactos ambientais e as soluções possíveis para minimizá-los.

Palavras-chave: Covid-19; Impactos Antrópicos; Educação Ambiental; Divulgação Científica; Audiovisuais.

Abstract: The COVID-19 lockdown, crucial for containing the transmission of the virus, caused intense changes in our lives all over the world, affecting the economy, children and youngsters' education, as well as everyone's physical and mental health. This study aimed to analyze the lockdown effects on the environment through a narrative literature review, and then to produce an audiovisual material based on these results, to promote environmental education through science communication, raising, through this pandemic experience, awareness on our environmental impacts and on possible solutions to minimize them.

Keywords: COVID-19; Anthropogenic Impacts; Environmental Education Science Communication; Audiovisuals.

¹Professora Adjunta, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco, E-mail: mariana.guenther@upe.br, Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6562095215127779>,

²Graduando em Ciências Biológicas - Universidade de Pernambuco. Email: leticia.kelly@upe.br,

³Graduando em Ciências Biológicas- Universidade de Pernambuco. Email gabriel.acioli@upe.br.

Introdução

A pandemia de Covid-19 afetou a vida de todas as pessoas do planeta, resultando em mudanças intensas nos hábitos e nas rotinas cotidianas. Desde janeiro de 2020, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que essa doença se tratava de uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), com casos registrados em 19 países, todas as atenções passaram a se virar para esse novo coronavírus (SARS-CoV-2), sua origem, formas de transmissão, sintomas e efeitos (WHO, 2020a).

Devido ao seu alto potencial de transmissão e contágio, através das gotículas de saliva, o SARS-CoV-2 se alastrou rapidamente por todo o mundo, sendo a Covid-19 declarada pandêmica em março de 2020 pela OMS, com casos confirmados em 114 países e 4,2 mil óbitos (WHO, 2020b). E para conter a propagação do vírus, o isolamento social, juntamente com medidas de prevenção, como o uso de máscaras e higienização de mãos, objetos e ambientes, foram as medidas recomendadas pela OMS e adotadas em vários países do mundo (WHO, 2020c).

O isolamento social, também chamado de quarentena ou *lockdown*, resultou em profundos efeitos sobre a economia dos países, sobre a educação das crianças e jovens, e sobre a saúde mental das pessoas (ELMER *et al.*, 2020; PIEH *et al.*, 2021). O trabalho passou a ser remoto, as compras passaram a ser por entrega, as relações sociais passaram a acontecer através das telas dos computadores e celulares. Essa mudança radical na rotina das pessoas também teve grandes impactos no meio ambiente, tanto positivos quanto negativos, e nos trouxe importantes reflexões (GUENTHER, 2020; RUPANI *et al.*, 2020. KUMAR; TYAGI, 2021).

A percepção desses impactos é o primeiro passo para nos levar a transformações efetivas em relação ao uso que fazemos do meio ambiente. E esse é o papel fundamental da Educação Ambiental: promover a sensibilização e reflexão sobre os problemas ambientais que nós geramos, provocando ações que permitam controlá-los e/ou mitigá-los. Seja através de ações e intervenções diretas ou do uso de ferramentas digitais, a Educação Ambiental se faz cada vez mais urgente, atuando de forma ampla e democrática nos vários espaços formais, não formais e informais de educação, por meio das mais variadas estratégias de transmissão e troca de saberes (GUENTHER, *et al.*, 2019; GUENTHER *et al.*, 2020; GUENTHER, 2021).

Esse estudo teve como objetivos realizar um levantamento sobre os principais impactos positivos e negativos que o isolamento social em vários países do mundo causou ao meio ambiente, analisar esses impactos à luz das mudanças de hábitos provocadas pela pandemia, e a partir dessa análise, produzir um material audiovisual que promova a Educação Ambiental através da divulgação científica. Esse produto tem como intuito demonstrar de forma clara, objetiva e dinâmica, os efeitos do isolamento social para o meio

ambiente, e assim suscitar a reflexão sobre os nossos impactos e as soluções possíveis para minimizá-los.

Metodologia

Para a análise qualitativa sobre os impactos ambientais do isolamento social foi realizada uma revisão narrativa da literatura através de um levantamento bibliográfico nas bases de dados científicas como Web of Science, Scopus e Google Acadêmico, utilizando como palavras-chave: pandemia, Covid-19, impactos ambientais e isolamento social, tanto em português quanto inglês. Os artigos escolhidos foram publicados a partir de janeiro de 2020 e selecionados de acordo com o grau de relevância para o tema escolhido.

Para a produção do material audiovisual foi determinado um roteiro para a narração, baseado na análise dos dados levantados, e a partir desse roteiro foram buscados elementos que ilustrassem de forma dinâmica o conteúdo a ser transmitido. O vídeo foi produzido no programa Canva, de uso gratuito, de onde foram adquiridas as imagens e a trilha sonora. Após finalizado o vídeo foi disponibilizado na plataforma YouTube e divulgado através das redes sociais (Facebook, Instagram e Whatsapp).

Resultados e Discussão

O isolamento social para a contenção da transmissão do novo coronavírus não ocorreu de forma homogênea nem com a mesma intensidade ao redor do mundo. Enquanto alguns países adotaram medidas mais restritivas de circulação, outros foram mais flexíveis e por isso tiveram mais dificuldades para controlar a disseminação da doença (RITCHIE *et al.*, 2020). Em função das diferentes políticas adotadas percebemos, em alguns países, mudanças ambientais relativamente rápidas e até inesperadas em resposta à diminuição da circulação das pessoas nas cidades. A redução da poluição atmosférica, o aumento da transparência das águas, a redução da poluição sonora e dos resíduos sólidos nas ruas, praias e parques foram os principais impactos positivos do isolamento social sobre o meio ambiente.

Impactos ambientais positivos

A redução da emissão de gases poluentes para a atmosfera durante o isolamento social foi observada na China, em vários países da Europa, na Índia, na Coreia do Sul e também no Brasil.

O primeiro caso de Covid-19 foi detectado no município de Wuhan, província de Hubei, na China, em 31 de dezembro de 2019, e reportado na época como uma pneumonia viral de causa desconhecida. Dez dias depois, em 09 de janeiro de 2020, o vírus causador da doença já havia sido identificado e denominado SARS-CoV-2 (WHO, 2020a). Em 23 de janeiro de 2020, as autoridades chinesas decretaram o *lockdown* em 31 províncias chinesas para

conter a disseminação do vírus (SU, 2021). Nesse período foi registrada uma queda significativa nas concentrações atmosféricas de NO₂ (dióxido de nitrogênio) em várias cidades chinesas (LIU *et al.*, 2020).

O NO₂ é emitido principalmente por veículos, indústrias e usinas de geração de energia. É extremamente prejudicial para a nossa saúde, causando doenças respiratórias, e para o meio ambiente, sendo um dos principais gases envolvidos no *smog* fotoquímico responsável também pela chuva ácida (WHO, 2000a; PEEL *et al.*, 2012; DUTTA; SINGH, 2021). A restrição da circulação de veículos e a redução das atividades industriais nesse período resultaram, portanto, na diminuição da poluição atmosférica observada.

Um estudo baseado nos dados da Agência Ambiental Europeia (EEA <https://www.eea.europa.eu/>) englobando 27 países europeus durante o mês de março de 2020, quando foi decretado o *lockdown*, demonstrou redução das concentrações atmosféricas de NO₂ e de material particulado (MP) em todos os países testados, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais (MENUT *et al.*, 2020). Em alguns países como França, Itália e Espanha, a redução de NO₂ variou entre 43% e 49%. Em Portugal foi observada uma redução de 54% nas emissões de NO₂ nas áreas rurais e 58% nas áreas urbanas. A redução das concentrações de MP, assim como de NO₂, indica uma menor emissão de fumaça e fuligem pelos veículos e indústrias nesse período.

Outro estudo conduzido na Espanha nesta mesma época, março de 2020, demonstrou drástica redução nas emissões de NO₂ nas cidades de Barcelona e Madrid, de 50% e 62%, respectivamente. Em ambas as cidades, as maiores fontes de NO₂ eram os veículos, o que mostra como a redução da circulação tem um impacto direto na poluição atmosférica (BALDASANO, 2020).

Na Índia também foi observada drástica redução nas emissões de MP, NO₂, SO₂ (dióxido de enxofre). Um estudo realizado no período de 01 de março a 15 de abril de 2020 demonstrou reduções de 60% e 78% nas concentrações de NO₂ nas cidades de Nova Delhi e Mumbai após a imposição do *lockdown* em 25 de março de 2020 (KUMARI; TOSHNIWAL, 2020). As concentrações de SO₂ também sofreram reduções de 19% e 39% nessas duas cidades, o mesmo sendo observado para as concentrações de MP, com reduções que chegaram a 60%.

O SO₂ é emitido principalmente por indústrias que usam combustíveis fósseis, mas também podem ser emitidos por veículos como navios e locomotivas. Além de extremamente prejudicial à saúde, o SO₂ também é um dos gases responsáveis pela chuva ácida, ao reagir com o vapor de água da atmosfera produzindo ácido sulfúrico - H₂SO₄ (WHO, 2020b; DUTTA; SINGH, 2021).

O mesmo padrão foi observado também na Coreia do Sul. Um estudo baseado em dados meteorológicos na cidade de Daegu durante os meses de janeiro a abril, mostrou quedas significativas nas concentrações atmosféricas de NO₂ (37%), SO₂ (22%) MP (31%) e CO – monóxido de carbono (44%) após

as restrições de circulação impostas pelo governo coreano, em março de 2020 (VUONG *et al.*, 2020).

O monóxido de carbono (CO) é produzido através da combustão incompleta dos combustíveis fósseis, e é gerado principalmente por veículos leves como automóveis e motocicletas além das indústrias que usam carvão, como algumas termelétricas (DANTAS *et al.*, 2020). A redução do CO na Coreia durante o período de *lockdown* é mais um indicativo do impacto dos combustíveis fósseis na poluição atmosférica.

No Brasil, apesar de não termos tido restrições efetivas de circulação, como em outros países, a redução das atividades comerciais também levou a decréscimos nas concentrações atmosféricas de gases poluentes em cidades como Rio de Janeiro e São Paulo (DANTAS *et al.*, 2020; NAKADA; URBAN, 2020). Um estudo realizado entre 02 de março e 16 de abril de 2020 na cidade do Rio de Janeiro demonstrou uma queda acentuada nas concentrações de NO₂ (33-53%) e CO (41-49%) na semana do dia 23 de março, quando o isolamento social foi implementado (DANTAS *et al.*, 2020). Os autores também compararam esses dados aos medidos na mesma época em 2019 para descontar possíveis efeitos meteorológicos ou climáticos não relacionados ao isolamento social e observaram a mesma redução tanto nos valores de NO₂ (24 a 33% mais baixos em 2020) e CO (37 a 43% mais baixos em 2020).

Reduções ainda mais acentuadas foram observadas na mesma época na cidade de São Paulo. Um estudo comparativo entre as concentrações de gases atmosféricos poluentes durante o período de 25 de fevereiro a 19 de abril de 2020 e as concentrações médias no mesmo período nos últimos cinco anos (2015 – 2019) demonstrou drásticas reduções nas concentrações de NO – óxido nítrico (até 77% de redução), NO₂ (54%) e CO (65%) durante a restrição da circulação de veículos na cidade (NAKADA; URBAN, 2020).

A poluição atmosférica pode afetar indiretamente a produção vegetal através do bloqueio da incidência da luz solar, essencial para o crescimento das plantas. Um estudo conduzido na China demonstrou que a redução das concentrações atmosféricas de gases poluentes após o *lockdown* (janeiro e fevereiro de 2020) levou a um aumento da incidência de radiação solar resultando em um aumento de 18% da cobertura vegetal na primavera (março e abril de 2020) quando comparada com as médias dos cinco anos anteriores: 2015 a 2019 (SU *et al.*, 2021).

A redução das atividades humanas e da circulação de veículos também resultou na diminuição da poluição sonora ao redor do mundo. As atividades humanas se propagam no chão como ondas sísmicas de alta frequência. Pesquisadores do Observatório Real da Bélgica, onde são conduzidos estudos astronômicos e sismológicos, detectaram uma redução de até 50% nos ruídos sísmicos da Terra durante os meses de março a maio de 2020, quando a maior parte dos países se encontrava em *lockdown* (LECOCQ *et al.*, 2020).

A redução do tráfego de navios também resultou na queda dos níveis de ruído nos oceanos. Um estudo realizado por pesquisadores canadenses

compilando dados de outubro de 2018 a março de 2020 demonstrou uma queda acentuada nos níveis de ruído no Oceano Pacífico Norte a partir de janeiro de 2020, coincidindo com a redução das atividades comerciais entre a China e o Canadá (THOMSON; BARCLAY, 2020).

O ruído antrópico tem um impacto direto na fauna terrestre e aquática, interferindo na comunicação entre os indivíduos e afetando assim na alimentação e reprodução de várias espécies de insetos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (FRANCIS *et al.*, 2011; BRUMM, 2013; DUQUETTE *et al.*, 2021; HIGHAM *et al.*, 2021; WINANDY *et al.*, 2021).

Relatos de animais silvestres transitando pelas cidades vazias foram comuns durante os períodos de *lockdown*, mostrando que a ausência de ruído permitia que os animais circulassem mais livremente (NEWBURGER; JEFFERY, 2020). No ambiente marinho a redução do tráfego de embarcações também teve um efeito positivo na comunicação dos animais. Em um estudo realizado na Nova Zelândia, pesquisadores demonstraram uma ampliação em até 65% nas faixas de comunicação entre peixes e golfinhos no Parque Marinho do Golfo de Hauraki na região de Auckland (PINE *et al.*, 2021).

Mas o ruído não afeta somente os animais. A poluição sonora é uma das maiores causas de doenças relacionadas ao estresse, comum nas grandes cidades (PANHWAR *et al.*, 2018; FAROOQI *et al.*, 2020) e a redução do ruído durante o *lockdown* também teve um impacto positivo nas pessoas (SHWETHA; DHARIWALA, 2021).

Além da redução da poluição atmosférica e sonora, vários estudos relataram a melhoria da qualidade da água durante o *lockdown* em função da redução das atividades industriais e agrícolas e da circulação de barcos e navios. Na Itália, um estudo baseado em imagens de satélite mostrou uma redução acentuada da turbidez na região da lagoa de Veneza no período entre março e abril de 2020, logo após ser decretado o *lockdown* na cidade (BRAGA *et al.*, 2020). A maior transparência da água observada se deve em parte à menor circulação dos barcos e navios de turistas, diminuindo a ressuspensão do sedimento, e à redução da descarga de esgotos nos canais em função da redução da ocupação da cidade, sem turistas.

Na baía de Bengala, na Índia, vários estudos realizados em diferentes pontos da baía também demonstraram um aumento da transparência da água devido à redução das concentrações de matéria orgânica particulada em suspensão na coluna d'água (JAYARAM *et al.*, 2021; LOTLIKER *et al.*, 2021; PRAKASH *et al.*, 2021). O período de *lockdown* mais severo na Índia, quando houve a restrição total da circulação de pessoas e veículos e a redução das operações industriais e das atividades agrícolas, exceto emergenciais, ocorreu entre 25 de março a 14 de abril de 2020. A redução do tráfego de embarcações aliada a uma redução da descarga de esgotos industriais e fertilizantes agrícolas nos corpos d'água foram as principais causas desse aumento da qualidade da água observado. Além disso, a redução das emissões industriais

de material particulado (cinzas, fumaça e fuligem) na atmosfera, contribuíram para a menor concentração desse material em suspensão na coluna d'água.

Na costa de Belize, América Central, também foi detectada a redução da turbidez em áreas de tráfego mais intenso de embarcações nos meses que se seguiram ao início do *lockdown* em 23 de março de 2020 (CALLEJAS *et al.*, 2021). A restrição da circulação de pessoas e embarcações e a redução do tamanho populacional local, com a queda do turismo, contribuíram diretamente para a melhoria da qualidade da água observada.

A poluição das praias também diminuiu com o isolamento social. Um estudo conduzido no Equador, baseado em questionários dirigidos à população local, relatou redução significativa na quantidade de plásticos nas praias mais populosas do país, nas cidades de Salinas e Manta, após o início do *lockdown*. Além da redução de plásticos, os entrevistados também relataram ter observado maior ocorrência de peixes, baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*), golfinhos (*Tursiops truncatus*) e raias (*Manta* sp.). Nas praias do arquipélago de Galápagos também foi relatada a maior ocorrência de tartarugas, leões marinhos e tubarões após o *lockdown*. A redução da poluição das praias e do mar juntamente com a diminuição do ruído gerado pelas pessoas certamente contribuíram para o aumento na aparição desses animais (ORMAZA-GONZÁLEZ *et al.*, 2021).

Impactos ambientais negativos

Apesar dos impactos ambientais positivos observados durante o isolamento social em vários países, como a redução da poluição atmosférica, sonora e aquática, o aumento da geração de resíduos, tanto os contaminantes, como as máscaras, quanto os plásticos de embalagens, tem sido um dos maiores impactos ambientais negativos da pandemia.

O isolamento social modificou totalmente os nossos hábitos de consumo, passando a adquirir produtos de forma *online*. As lojas físicas passaram a fazer entregas e as redes de compras *online* aumentaram significativamente suas vendas. Lanchonetes e restaurantes também precisaram adotar o sistema de entregas para continuarem funcionando. Essa mudança na forma de adquirir bens de consumo imposta pelo isolamento social gerou uma quantidade de resíduos descartáveis muito maior do que a habitual, pois todo o material entregue vem embalado em plásticos, todos descartáveis (GRAULICH *et al.*, 2021).

Além das embalagens, a geração de resíduos biomédicos como luvas, máscaras, protetores faciais, aventais e seringas, aumentou enormemente com a pandemia. Um estudo realizado em junho de 2020, baseado na quantidade de plásticos e máscaras descartáveis produzida nos cinco continentes (África, Ásia, Europa, Américas e Oceania) desde o início da pandemia, estimou uma taxa global de descarte de resíduos plásticos de 1,6 milhões de toneladas por dia. Considerando apenas as máscaras descartáveis, estimou-se um descarte de 3,4 bilhões de máscaras por dia (BENSON *et al.*, 2021).

Resíduos contaminantes como os hospitalares devem ser destinados a tratamentos específicos, sendo o tratamento preliminar a descontaminação (desinfecção ou esterilização) através de agentes físicos ou químicos e posteriormente o tratamento térmico acima de 800°C ou incineração (ANVISA, 2002; BRASIL, 2010). No entanto, a grande maioria desses resíduos tem seu destino nos aterros sanitários, quando não são descartados nas vias públicas, rios e mares (ROBERTS *et al.*, 2020; PARKER, 2021).

Além da contaminação, os resíduos plásticos descartados de forma incorreta têm um efeito nocivo prolongado no ambiente devido à sua resistência à decomposição por microrganismos (PIATTI; RODRIGUES, 2005; GEYER *et al.*, 2017). Esse material se acumula nos oceanos causando graves impactos a toda biota marinha (JAMBECK, 2015; LI *et al.*, 2016; DALY, 2018).

No Brasil, além da maior geração de resíduos contaminantes e resíduos plásticos, as medidas sanitárias de prevenção à transmissão da Covid-19 levaram à suspensão dos programas de reciclagem realizada através da coleta manual de resíduos sólidos. Além do impacto socioeconômico, a suspensão desses programas de reciclagem gerou um aumento na quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, além de gerar um consumo maior de energia e água potável que seriam economizadas pela reciclagem. Essa maior quantidade de resíduos nos aterros também reduz a sua vida útil, além do impacto ambiental que causa (URBAN; NAKADA, 2021).

A Educação Ambiental nas mídias digitais: uma ferramenta de percepção, reflexão e ação

Estratégias educativas que promovam a percepção dos problemas ambientais que geramos e a reflexão sobre as possibilidades de solucioná-los são fundamentais para produzir mudanças efetivas de atitude. As mídias digitais e as redes sociais vêm atuando como grandes facilitadoras e multiplicadoras na disseminação de informações e por isso devem ser usadas como veículos para a Educação Ambiental.

Recursos audiovisuais têm sido cada vez mais utilizados na educação, principalmente após a pandemia de Covid-19, quando o ensino remoto teve que substituir o ensino presencial. A facilidade de acesso a plataformas e *softwares* de produção de vídeos aliada à disponibilidade dos canais de transmissão de vídeos ao público geral vem contribuindo para a ampliação da produção audiovisual para fins educativos (FREITAS *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, optamos pela produção de um vídeo que pudesse trazer o resultado dessa pesquisa para o público geral, de forma mais simples e dinâmica. Ao longo do vídeo trazemos: a contextualização da pandemia e a necessidade do isolamento social e da utilização de máscaras para a contenção do vírus; os efeitos da redução da circulação de veículos e pessoas e da diminuição das atividades industriais sobre a qualidade do ar, da água e da paisagem sonora; os impactos negativos da pandemia no que se refere à

maior geração de resíduos, tanto os contaminantes, como as máscaras, quanto os plásticos das embalagens; e as possíveis soluções para encontrarmos um novo caminho, onde possamos voltar a realizar nossas atividades habituais, mas com menos impacto sobre o meio ambiente.

Na Figura 1 seguem algumas imagens do vídeo que se encontra disponível na plataforma YouTube (<https://youtu.be/a1ZsOrmaol0>). Através desse material, esperamos contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica sobre o nosso papel no ambiente, tanto como destruidor quanto como restaurador.



Figura 1: Imagens ilustrativas do vídeo produzido a partir das análises do presente estudo.

Fonte: Os autores.

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 3: 498-511, 2022.

Conclusões

O isolamento social imposto para a contenção da transmissão da Covid-19 e a consequente restrição da circulação de pessoas e veículos nas grandes cidades resultou em uma queda drástica na poluição atmosférica e sonora, e, em menor grau, na poluição aquática. Essa redução, apesar de temporária, nos mostrou a intensidade do impacto humano sobre o ambiente, e nos trouxe um exemplo de como podemos ter uma vida mais saudável com menos poluição e com menos ruído.

A substituição dos automóveis de passeio por transportes públicos menos ruidosos e menos poluentes, como ônibus e trens elétricos, é uma medida que pode reduzir consideravelmente a poluição atmosférica e sonora das grandes cidades. Além disso, o uso de bicicletas para transportes em distâncias mais curtas, além de não poluir o ambiente, promove uma vida mais saudável através do exercício físico.

Esperamos que através deste estudo e do material de divulgação científica produzido possamos contribuir para uma maior conscientização sobre um outro caminho possível, conciliando as atividades econômicas a uma vida mais saudável e sustentável.

Referências

ANVISA. **Resolução RDC/ANVISA nº 316** de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Brasília, DF, 2002.

BALDASANO, J. M. COVID-19 lockdown effects on air quality by NO₂ in the cities of Barcelona and Madrid (Spain). **Science of the Total Environment**, v. 741,140353, 2020.

BENSON, N.U.; BASSEY, D.E.; PALANISAMI, T. COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. **Heliyon**, v. 7, n. 2, e06343, 2021.

BRAGA, F. *et al.* COVID-19 lockdown measures reveal human impact on water transparency in the Venice Lagoon. **Science of the Total Environment**, v 736, 139612, 2020.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRUMM, H. **Animal Communication and Noise**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. 453p.

CALLEJAS, I.A. *et al.* Effect of COVID-19 Anthropause on water clarity in the Belize coastal lagoon. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 648522, 2021.

DALY, N. For animals, plastic is turning the ocean into a minefield. **National Geographic**, 01 jun 2018. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/plastic-planet-animals-wildlife-impact-waste-pollution>>. Acesso 11 de maio de 2022.

DANTAS, G. *et al.* The impact of COVID-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Science of the Total Environment**, v.729, 139085, 2020.

DUQUETTE, C.A.; LOSS, S.R.; HOVICK, T.J. A meta-analysis of the influence of anthropogenic noise on terrestrial wildlife communication strategies. **Journal of Applied Ecology**. v. 58, n. 6, p. 1112-1121. 2021.

DUTTA, J.; SINGH, P.P. Air pollutants and acid precipitation: impact on ecology and human health. *In*: DUTTA, J.; GOSWAMI, S.; MITRA, A. (Eds.). **Multidimensional approaches to impacts of changing environment on human health**. New York: CRC Press, 2021.

ELMER T.; MEPHAM K.; STADTFELD C. Students under lockdown: comparisons of students' social networks and mental health before and during the COVID-19 crisis in Switzerland. **PLoS ONE**, v. 15, n. 7, e0236337, 2020.

FAROOQI, Z.U.R. *et al.* Assessment of noise pollution and its effects on human health in industrial hub of Pakistan. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, p. 2819–2828, 2020.

FRANCIS, C.D.; ORTEGA, C.P.; CRUZ, A. Noise pollution filters bird communities based on vocal frequency. **PLoS ONE**, v. 6, n. 11, e27052, 2011.

FREITAS, J.L.A.; VALLE, M.P.; PIN, V.V.S. Êxitos e desfechos no Ensino, Pesquisa e Extensão do curso de Pedagogia da FACELI durante a pandemia da Covid-19. **Devir Educação**, p 161-182, 2021.

GEYER, R.; JAMBECK, J.R.; LAW, K.L. Production, use, and fate of all plastics ever made. **Science Advances**, v. 3, n. 7, e1700782, 2017.

GRAULICH, T. *et al.* **Impact of COVID-19 on single-use plastics and the environment in Europe**. Mol: European Topic Centre on Waste and Materials in a Green Economy (ETC/WMGE), 2021. 67p.

GUENTHER, M., FERREIRA, M. L. dos S.; SANTANA, A. D. da S. Brincando com os resíduos: reutilização e reciclagem na Educação Infantil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 101–110. 2019.

GUENTHER, M. Como será o amanhã? O mundo pós pandemia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 31-44, 2020.

GUENTHER, M., *et al.* Implementação de composteiras e hortas orgânicas em escolas: sustentabilidade e alimentação saudável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 7, p 391–409. 2020.

GUENTHER, M. **Oficinas de Educação Ambiental: ações locais, efeitos globais**. Recife: EDUPE, 2021. 102p.

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 3: 498-511, 2022.

HIGHAM, V. *et al.* Traffic noise drives an immediate increase in call pitch in an urban frog. **Journal of Zoology**, v. 313, n. 4, p. 307-315, 2021.

JAMBECK, J.R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.

JAYARAM, C. *et al.* Anomalous reduction of the total suspended matter during the covid-19 lockdown in the Hooghly estuarine system. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 633493, 2021.

KUMAR, N.; TYAGI, R. Various impacts of COVID-19 on environmental pollution. **International Journal of Human Capital in Urban Management**, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2020.

KUMARI, P.; TOSHNIWAL, D. Impact of lockdown measures during COVID-19 on air quality: a case study of India. **International Journal of Environmental Health Research**, 2020.

LECOCQ, T. *et al.* Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures. **Science**, v. 369, n. 6509, p. 1338-1343, 2020.

LI, W.C.; TSE, H.F.; FOK, L. Plastic waste in the marine environment: a review of sources, occurrence and effects. **Science of the Total Environment**, v. 566-567, p. 333-349, 2016.

LIU, F. *et al.* Abrupt decline in tropospheric nitrogen dioxide over China after the outbreak of COVID-19. **Science Advances**, v. 6, n. 28, 2020.

LOTNIKER, A.A. *et al.* Did the coronavirus disease 2019 lockdown phase influence coastal water quality parameters off major indian cities and river basins? **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 648166, 2021.

MENUT, L. *et al.* Impact of lockdown measures to combat Covid-19 on air quality over western Europe. **Science of the Total Environment**, v. 741, 140426, p. 1-9, 2020.

NAKADA, L.Y.K.; URBAN, R.C. COVID-19 pandemic: impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 730, 139087, 2020.

NEWBURGER, E.; JEFFERY, A. As coronavirus restrictions empty streets around the world, wildlife roam further into cities. **CNBC Environment**, Londres, 10 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.cnbc.com/2020/04/10/coronavirus-empty-streets-around-the-world-are-attracting-wildlife.html>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

OLIVEIRA, M.J.S. *et al.* Dilemas e desafios do ensino da graduação em enfermagem durante a pandemia da COVID-19. **Epitaya E-Books**, v. 1, n. 9, p. 142-152, 2021.

ORMAZA-GONZÁLEZ, F.I.; CASTRO-RODAS, D.; STATHAM, P.J. COVID-19 impacts on beaches and coastal water pollution at selected sites in Ecuador, and management proposals post-pandemic. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 669374, 2021.

PANHWAR, M.A. *et al.* Impact of noise pollution on human health at industrial site area Hyderabad. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 11, n. 31, 2018.

PARKER, L. How to stop discarded face masks from polluting the planet. **National Geographic**. 14 abr 2021. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/environment/article/how-to-stop-discarded-face-masks-from-polluting-the-planet>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

PEEL, J.L. *et al.* Impact of nitrogen and climate change interactions on ambient air pollution and human health. **Biogeochemistry**, v. 114, p. 121–134, 2013.

PIATTI, T.M.; RODRIGUES, R.A.F. **Plásticos**: características, usos, produção e impactos ambientais. Série Conversando sobre ciências em Alagoas. Maceio: EDUFAL, 2005. 51p.

PIEH, C. *et al.* Mental health during COVID-19 lockdown in the United Kingdom. **Psychosomatic Medicine**, v. 83, n. 4, p. 328-337, 2021.

PINE, M.K. *et al.* A Gulf in lockdown: how an enforced ban on recreational vessels increased dolphin and fish communication ranges. **Global Change Biology**, v. 27, n. 19, p. 4839-4848, 2021.

PRAKASH, K.V. *et al.* Assessment of water quality along the southeast coast of India during COVID-19 lockdown. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 659686, 2021.

RITCHIE, H. *et al.* **Coronavirus Pandemic (COVID-19)**. In: OurWorldInData.org. 2020. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/coronavirus>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

ROBERTS, K. *et al.* Coronavirus face masks: an environmental disaster that might last generations. **The Conversation**. 14 ago. 2020. Disponível em: <<https://theconversation.com/coronavirus-face-masks-an-environmental-disaster-that-might-last-generations-144328>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

RUPANI, P.F. *et al.* Coronavirus pandemic (COVID-19) and its natural environmental impacts. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 17, p. 4655–4666, 2020.

SHWETHA T.S.; DHARIWALA H. Influence of reduced noise levels on human health during quarantine lockdown. In: Chakraborty C. (ed) **Green technological innovation for sustainable smart societies**. Cham: Springer, 2021.

SU, F. *et al.* Rapid greening response of China's 2020 spring vegetation to COVID-19 restrictions: Implications for climate change. **Science Advances**, v. 7, n. 35, 2021.

THOMSON, D.J.M.; BARCLAY, D.R. Real-time observations of the impact of COVID-19 on underwater noise. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 147, 3390, 2020.

URBAN, C.R.; NAKADA, L.Y.K. Covid-19 pandemic: solid waste and environmental impacts in Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 755, Part 1, 1424712020. 2021.

VUONG, Q. T. *et al.* Effects of the COVID-19 lockdown on criteria air pollutants in the city of Daegu, the epicenter of South Korea's outbreak. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, p. 45983–45991, 2020.

WHO - World Health Organization. Nitrogen dioxide. In: WHO Regional Publications, European Series, No. 91 - **Air quality guidelines for Europe**. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe, 2000a.

WHO - World Health Organization. Sulfur dioxide. In: WHO Regional Publications, European Series, No. 91 - **Air quality guidelines for Europe**. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe, 2000b.

WHO - World Health Organization. **WHO timeline – COVID-19**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2020a. Disponível em <<https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

WHO - World Health Organization. **Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2020b. Disponível em <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

WHO - World Health Organization. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2020c. Disponível em: <<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

WINANDY, G.S.M. *et al.* Urban noise restricts song frequency bandwidth and syllable diversity in bananaquits: increasing audibility at the expense of signal quality. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 9, 570420, 2021.