

Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Hidrobiologia

Relatório da disciplina “Ciências do Ambiente para Engenharia Física”
Impactos da pandemia de Covid-19 no meio ambiente

Turma: A

Grupo 2:

Camila Bueno, 759030

Davi Batista Silveira, 769170

João Jabur, 772112

José Matheus Queiroz Rodrigues, 769184

Lucas Gabriel Bassan de Moraes, 769185

Matheus Bolson, 770153

Professor: Hugo Sarmento

São Carlos, 18 de Março de 2023

Introdução

A primeira máquina a vapor, desenvolvida na Inglaterra por Thomas Newcomen em 1698 e aperfeiçoada em 1765 por James Watt, deu início ao que, historicamente, foi chamada de primeira revolução industrial. A segunda fase ocorreu entre 1850 a 1950, caracterizada pela troca da máquina à vapor pelo motor à combustão, além de também ser utilizada a energia elétrica e criação dos primeiros meios de comunicação como telégrafo, telefone, televisão, cinema e rádio. Já a chamada terceira revolução inicial tem como marco principal a implementação da tecnologia em processos de produção, tais como softwares, computadores, internet etc.

Como consequência direta para o meio ambiente, a revolução industrial foi responsável pelo aumento de emissões de poluentes na atmosfera e nos lagos, a abertura de buracos na camada de ozônio, a extinção de biomas, o derretimento de geleiras. Indiretamente, temos a urbanização, gerando um aumento de resíduos, desmatamento, impermeabilização, contaminação dos cursos fluviais com esgotos e resíduos sólidos, aparecimento de ilhas de calor. Além disso, o uso de combustíveis fósseis é um dos principais responsáveis pelo aquecimento global, devido ao dióxido de carbono resultante da queima desse tipo de combustível.

Com o objetivo de frear esses impactos negativos resultantes da queima de combustíveis fósseis, o protocolo de Kyoto foi assinado em 1997 e entrou em vigor em 2015. Tal tratado foi um acordo internacional que visava a redução de gases do efeito estufa por países desenvolvidos para então frear as mudanças climáticas em curso, a ideia era de que houvesse uma diminuição de 5,2% nas emissões em comparação aos valores de 1990. Entretanto, nem todos os países industrializados ratificaram o acordo. As medidas foram prolongadas em 2012 mas posteriormente foram substituídas pelo acordo de Paris, que foi assinado em 2015 e entrou em vigor em 2016.

Em suma, antes da pandemia da COVID-19, a situação ambiental no mundo já era preocupante. A emissão de gases de efeito estufa estava aumentando, resultando em mudanças climáticas, como o aquecimento global, o aumento do nível do mar e a ocorrência de eventos climáticos extremos.

Além disso, a poluição do ar, da água e do solo estava afetando a saúde humana e a biodiversidade. A perda de habitats naturais, a degradação dos ecossistemas e a extinção de espécies animais e vegetais também eram problemas graves.

A falta de ações concretas por parte dos governos e da sociedade em geral para lidar com esses problemas ambientais estava agravando a situação, e a pandemia da COVID-19 veio para destacar ainda mais a importância de cuidar do meio ambiente e promover a sustentabilidade.

Objetivos

O trabalho tem como objetivo principal avaliar as consequências ambientais causadas pelas mudanças no comportamento humano durante a crise sanitária. A pandemia do COVID-19 levou a um aumento significativo no uso de produtos descartáveis, como máscaras e luvas, além de uma diminuição no uso de transporte e consumo de energia.

Dessa forma, é importante analisar os efeitos dessas mudanças na qualidade do ar, da água e do solo, além de verificar se houve alguma redução na emissão de gases de efeito estufa durante a pandemia. Além disso, é importante investigar os impactos na fauna e flora, uma vez que a diminuição da atividade humana pode ter tido consequências positivas e negativas para a biodiversidade.

Outro objetivo do trabalho é apontar possíveis soluções para minimizar os danos ambientais causados pela pandemia, como o incentivo ao uso de produtos reutilizáveis e ao transporte sustentável, bem como a implementação de políticas públicas para a preservação do meio ambiente. Por fim, é fundamental conscientizar a população sobre a importância da preservação do meio ambiente e a necessidade de ações que visem minimizar os impactos ambientais durante e após a pandemia.

Impactos positivos

1 Brasil

1.1 Interferência da pandemia da COVID19 na poluição atmosférica da cidade de São Paulo

Segundo o instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG - USP), durante a primeira semana da quarentena, os índices de poluentes geradores de doenças respiratórias diminuíram cerca de 50% no mês de abril de 2020, se comparado com os índices do mesmo mês em 2019. Essa foi a maior nos índices mensais de poluentes durante todo o período de restrições impostas devido à pandemia de COVID19. Os componentes estudados foram o monóxido de carbono e os óxidos de nitrogênio, responsáveis, entre outros malefícios, pelo aumento do aquecimento global e pela

chuva ácida, respectivamente. As figuras abaixo comparam visualmente os valores de concentração dos poluentes antes e depois da implementação do isolamento social.

1.1.1 Concentração de CO:

A Figura abaixo mostra uma nítida redução das concentrações de CO, na Estação Marginal Tietê (CETESB), ao final do mês de março no ano de 2019 (figura superior) comparado com as mesmas medições no mesmo período de 2020 (figura inferior), período onde foi registrado os maiores valores de isolamento social.

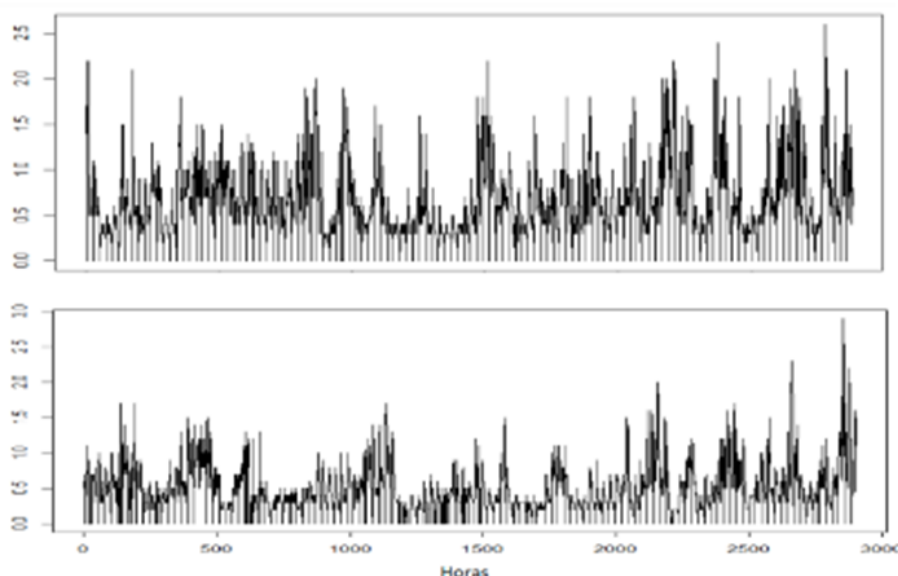


Figura 1: concentração de CO na Estação Marginal Tietê (CETESB) em 2019 (figura superior) e em 2020 (figura inferior).

1.1.2 Concentração de NO:

A Figura abaixo mostra uma nítida redução das concentrações de NO, na Estação Marginal Tietê (CETESB), ao final do mês de março e começo de abril no ano de 2019 (figura superior) comparado com as mesmas medições no mesmo período de 2020 (figura inferior). O máximo atingido pela concentração de NO em 2019 foi de 500 ppb, enquanto, em 2020, o máximo valor de concentração foi de 350 ppb.

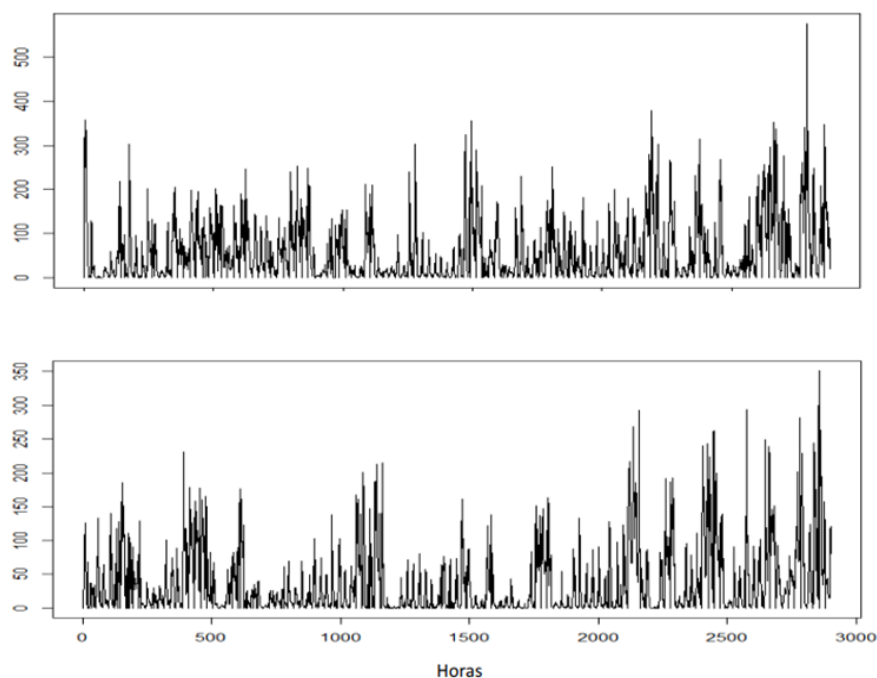


Figura 2: concentração de NO na Estação Marginal Tietê (CETESB) em 2019 (figura superior) e em 2020 (figura inferior). É importante considerar a diferença de escala entre os gráficos.

1.1.3 Concentração de NO₂:

Concentração de NO₂ referentes ao meses de fevereiro a maio na Estação Marginal Tietê (CETESB) nos anos de 2019 (figura superior) e 2020 (figura inferior):

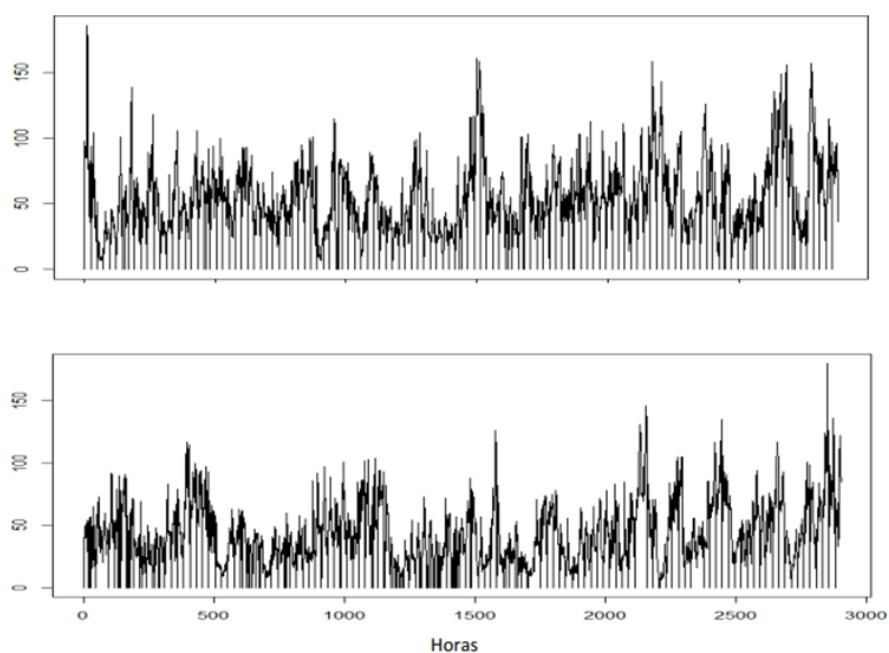


Figura 3: concentração de NO₂ na Estação Marginal Tietê (CETESB) em 2019 (figura superior) e em 2020 (figura inferior).

A implementação de medidas de restrição de pessoas devido à pandemia da COVID-19 trouxe uma tendência de redução nas concentrações dos poluentes atmosféricos analisados. Entre eles, os índices poluentes NO e NO₂ foram os que mais apresentaram queda no ano de 2020. Por outro lado, o CO apresentou apenas uma pequena redução.

Em relação à mediana das medidas de concentração para o NO₂, os valores obtidos para os 4 meses analisados (fevereiro a maio) em 2019 foram de 45, 22, 30,5 e 59 ppb, respectivamente e 25, 9, 10 e 41 ppb para os meses correspondentes em 2020. As maiores reduções de concentração foram apresentadas nos meses de fevereiro e maio de 2020, com quedas próximas a 20 ppb. Essa queda se deve, principalmente, à diminuição da atividade das indústrias na região metropolitana de São Paulo causada pelo isolamento social.

Os gases em questão são liberados principalmente pela combustão de combustíveis fósseis. Como resultado, sua concentração no ambiente é afetada diretamente pelo tráfego urbano, produção industrial e energética. Os óxidos de nitrogênio (NO e NO₂) afetam diretamente a saúde ambiental, além de contribuir para a produção de chuva ácida.

Já o CO, gerado pela combustão incompleta de combustíveis fósseis, contribui diretamente para o aumento do aquecimento global. Portanto, a redução desses poluentes é uma boa notícia para a saúde ambiental e deve incentivar a implementação de medidas sustentáveis para manter esses níveis baixos no futuro.



Figura 4: imagens do céu de São Paulo em diferentes níveis de poluição atmosférica.

2 Mundo

A pandemia da COVID-19 trouxe mudanças significativas para todo o mundo, inclusive para o meio ambiente. Uma das mudanças positivas foi a melhora da qualidade do ar em 84% dos países, comparando com os níveis de poluição de 2019. Países como China,

Índia e Estados Unidos, que historicamente apresentavam altos índices de poluição, foram os que mais apresentaram redução da poluição.

2.1 Concentração de poluentes atmosféricos

Um estudo realizado pela Liaoning Technical University analisou a concentração dos materiais particulados com diâmetro inferior a $2,5\ \mu\text{m}$ (MP2.5) em Wuhan na China durante o ano de 2020 e evidenciou uma considerável diminuição de 25% na concentração dos MP2.5 a partir da implementação do isolamento social no país. Os dados obtidos nas medições dos MP2.5 são mostrados no gráfico abaixo, que evidencia a queda na concentração dos materiais particulados após a implementação dos lockdowns [10].

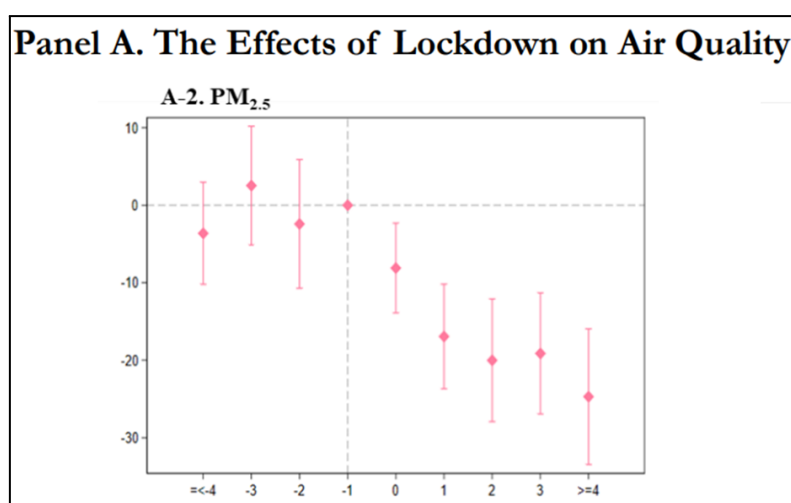


Figura 5: concentração de MP2.5 (eixo vertical) em relação aos lockdowns implementados em Wuhan, China.

O MP2.5 é um material particulado presente em aerossol e é potencialmente prejudicial à saúde humana. Como é um material particulado fino, tem a capacidade de infiltrar nas vias respiratórias e causar doenças como o câncer de pulmão e pneumonia [10].

É emitido principalmente pela queima de combustíveis fósseis em atividades industriais, podendo conter metais pesados como o chumbo (Pb), cobre (Cu) e cádmio (Cd). Esses metais pesados se acumulam no organismo ao longo de sua vida, o que pode causar graves consequências a longo prazo, como as doenças citadas [10].

2.2 Outros impactos

Em Nova Delhi, uma das capitais mais poluídas do mundo, houve uma das maiores quedas na poluição do ar, sendo um exemplo marcante do impacto positivo da quarentena [2]. Além disso, houve também uma melhora na qualidade de rios e lagos, como foi o caso de

Veneza, onde águas claras nos canais e até mesmo a aparição de peixes, como um golfinho, foram registrados.

Outro benefício observado foi a volta da visibilidade do Himalaia na Índia, algo que não acontecia há 30 anos, evidenciando que a redução da atividade humana teve um impacto positivo na qualidade do ar.

As figuras abaixo ilustram as informações fornecidas:

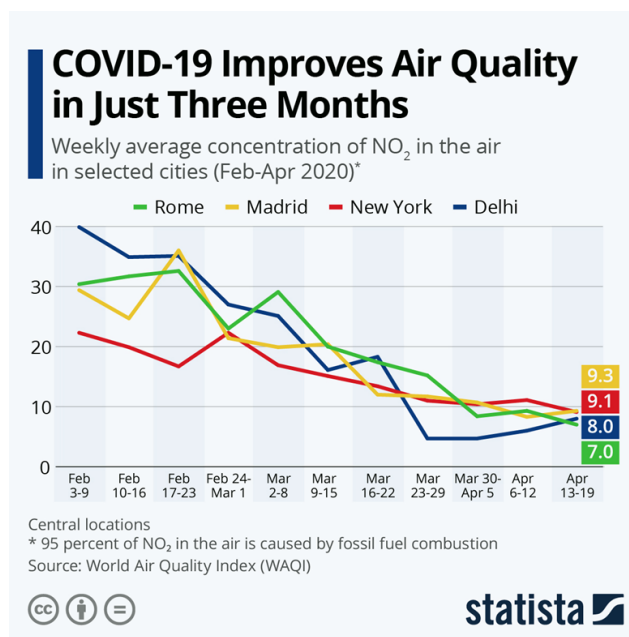


Figura 6: Concentração do dióxido de nitrogênio (NO) em quatro grandes cidades do mundo [3].



Figura 7: Mudança visual na qualidade do ar durante o isolamento social em Nova Delhi, Índia [4].



Figura 8: Diminuição da poluição das águas nos canais normalmente bem poluídos de Veneza na Itália propiciou o aparecimento do retorno da vida selvagem [7].



Figura 9: O Himalaia voltou a ser visível na Índia, algo que não acontecia há 30 anos. [6].

Infelizmente, esses benefícios podem ter sido temporários e podem ter sido perdidos após o fim da quarentena. No entanto, eles trazem uma reflexão importante sobre o impacto das ações do homem no meio ambiente e a possibilidade de reversão desses impactos. É essencial que a sociedade tome medidas sustentáveis para manter esses níveis de qualidade ambiental mesmo após o fim da pandemia.

Impactos negativos

1 Mundo

1.1 Níveis de desinfetantes

Outro impacto negativo que chamou, e ainda chama atenção nesse período de pandemia, é a poluição da água, que foi usada pelas pessoas e desprezada de volta ao meio ambiente na forma de esgotos. Quando realizada a avaliação dos esgotos, foi observado que houve aumento drástico nos níveis de desinfetantes, sabões e detergentes. De maneira similar,

a concentração de medicamentos antivirais e antimicrobianos nas águas também aumentou. A presença desses produtos no ambiente aquático pode ser tóxica para as espécies animais e vegetais.

Somado a esse problema, há o agravamento da crise dos antimicrobianos, pois a presença de medicamentos antimicrobianos no ambiente contribui para o aumento de microrganismos resistentes às drogas existentes. Isso intensifica a preocupação acerca das bactérias super-resistentes a antibióticos. Mesmo com esses diversos problemas ambientais causados pela pandemia, o acúmulo de plástico vem sendo tratado como o maior deles.



Figura 10: Alto índice de detergentes das águas. [25].



Figura 11: Águas poluídas. [26].

1.2 Plásticos

O plástico é um material excelente para o uso, pois apresenta baixo custo, é conveniente e versátil (pode ser manipulado para as mais diversas finalidades e formas). A durabilidade do produto também já foi vista como um de seus principais pontos positivos, alavancando o seu uso. No entanto, desde o final do século passado, o acúmulo de plástico vem preocupando os cientistas e ambientalistas. Até o momento, os primeiros plásticos consumidos pelos homens ainda permanecem em algum local do planeta, pois não foram degradados.

A preocupação com esse material ocorre porque ele já foi observado até em ambientes não ocupados pelo homem e prejudicando a vida animal. Mas, apesar dessas situações preocupantes, o que mais aflige os cientistas e ambientalistas é que o enorme consumo de plástico não é sustentável. A esse problema, ainda é somado o fato que muitos produtos plásticos são utilizados apenas uma vez e descartados em seguida, como acontece com as luvas e máscaras.

Desde o surgimento e detecção de Covid-19 na China e sua declaração como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS), várias medidas foram implementadas em diferentes países do mundo para conter o vírus e sua propagação adicional. Os governos de todos os níveis trouxeram ideias diferentes, incluindo o bloqueio (permanecendo em casa), distanciamento social, restrição de viagem, isolamento, boa higiene das mãos (lavagem das mãos), evitando espaços públicos ou lotados, bem como o uso em massa de máscaras faciais descartáveis. Embora as máscaras faciais descartáveis tenham sido feitas principalmente para a proteção dos profissionais de saúde para evitar riscos ocupacionais, os profissionais não médicos adotaram o uso de máscaras faciais durante o surto de SARs em 2003 e PDM H1N1 em 2009. Assim as autoridades recomendaram o mesmo para as massas conter a generalização desses vírus. Em relação à pandemia do COVID-19, os pesquisadores defenderam o uso de máscaras faciais pelo público em geral, já que ajudou a reduzir o número de vezes que uma pessoa toca no rosto/boca/nariz com mãos não lavadas, que por consequência reduziu a taxa de possíveis infectados.

Máscaras faciais descartáveis (máscaras de uso único) são produzidas a partir de polímeros como polipropileno, poliuretano, poliacrilonitrila, poliestireno, policarbonato, polietileno ou poliéster. Eles consistem em três camadas; Uma camada interna (fibras macias), camada média (filtro de derretimento) e uma camada externa (fibras não tecidas, resistentes à água e geralmente coloridas). O filtro soprado por derretimento é a principal

camada de filtragem da máscara produzida pela fabricação convencional de micro e nanofibras, onde o polímero derretido é extrudado através de pequenos bocais, com gás de sopro de alta velocidade.

Além disso, os plásticos convencionais, como polipropileno e poliéster, não são eliminados do planeta, sendo apenas reduzidos a pequenas moléculas invisíveis ao olho nu, conhecidas como nanopartículas de plástico.

Com relação ao Covid-19, se considera principalmente o uso dos EPIs que contribuíram para amenizar a dissipação viral. O que muita gente não sabe é que as máscaras e luvas usadas para a proteção contra o SARS-CoV-2 são feitas de plásticos não recicláveis e não reaproveitáveis.

Em 2012, foi apontado que, globalmente, são utilizados e descartados 65 bilhões de luvas, 129 bilhões de máscaras e 3,4 bilhões de faceshields por mês. Esse aumento inesperado no uso dos EPIs e por mais tempo do que se previa pode contribuir fortemente para aceleração da poluição global por plástico.

O plástico já era um problema ambiental muito antes de surgir a pandemia e a necessidade de usarmos as máscaras no dia a dia. Nós nos tornamos dependentes desse material, então precisamos desenvolver uma forma de degradar o plástico, por meio da ciência, em um período mais curto de tempo.



Figura 12: Destino das máscaras. [11].

O aumento da produção e consumo de máscara facial em todo o mundo deu origem a um novo desafio ambiental, aumentando o vasto desperdício de partículas plásticas e plásticos no meio ambiente. Alguns desses materiais estão entrando em vias navegáveis de onde atingem a água doce e o ambiente marinho, aumentando a presença de plásticos no meio

aquático. Por exemplo, a Oceansasia, uma organização comprometida com a defesa e a pesquisa sobre poluição marinha, relatou em fevereiro de 2020, a presença de máscaras faciais de diferentes tipos e cores em um oceano em Hong Kong. Além disso, a coleção de máscaras faciais ao longo de uma rodovia e drenagem em Ile-Ife, Nigéria, em 5 de maio de 2020. Esse novo surgimento de máscaras faciais como lixo ambiental no ambiente terrestre e aquático é uma evidência de que a pandemia global não reduziu de forma alguma o desafio de aumentar a poluição plástica no ambiente.



Figura 13: Descarte indevido das EPI's. [11].

Os materiais poliméricos de uso único foram identificados como uma fonte significativa de plásticos e poluição por partículas plásticas no ambiente. Por exemplo, materiais de embalagem plástica, garrafas de bebida e recipientes de fast food são fontes principais de poluição por microplásticos em todo o mundo. Da mesma forma, máscaras faciais descartáveis (uso único) que chegam ao meio ambiente (descarte em aterros sanitários, lixões, água doce, oceanos ou lixo em espaços públicos) podem estar emergindo uma nova fonte de fibras microplásticas, pois elas podem se degradar/fragmentar ou quebrar em tamanhos menores, abaixo de 5 mm, conhecidas como microplásticas em condições ambientais.

Os espectros fornecem uma evidência de que as máscaras faciais poderiam aumentar o acúmulo de suas micropartículas relacionadas no ambiente em pouco tempo, gerando danos à natureza.

Com o aumento da produção e do consumo de máscaras faciais descartáveis em todo o mundo originando um grande desafio ambiental, aumentando significativamente o resíduo de plástico e partículas de plástico no meio ambiente. Alguns desses materiais estão entrando em cursos de água de onde alcançam o ambiente de água doce e marinho, aumentando a presença de plásticos no meio aquático.

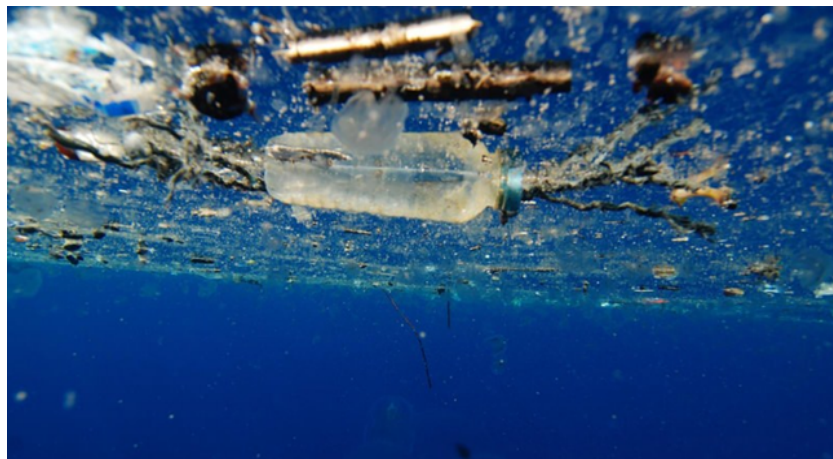


Figura 14: Plásticos nas águas. [24].



Figura 15: Oceano de plásticos. [23].

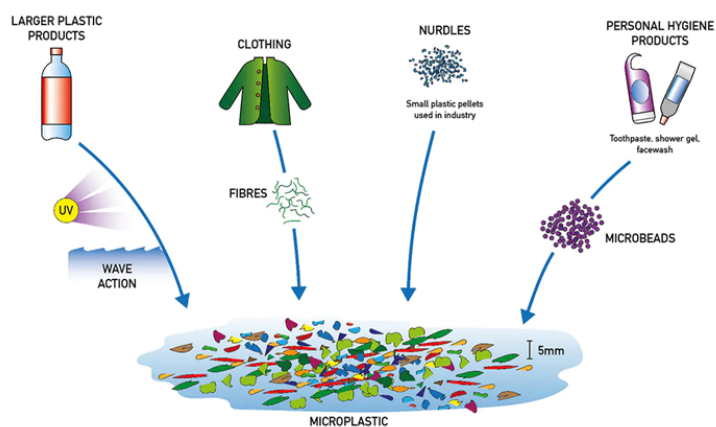


Figura 16: Formação dos microplásticos. [22].



Figura 17: O percurso dos microplásticos até os seres humanos. [16].

2 Brasil

No meio das vantagens, sempre acabam surgindo as desvantagens. De acordo com dados divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o descarte de resíduos domiciliares teve um aumento de 15% a 25% a depender da região.

Além de aumentar a geração de resíduos sólidos urbanos, que já era esperado devido ao aumento do número de pessoas em suas residências, também houve um grande aumento na geração de resíduos de serviço de saúde (RSS). Isso porque a pandemia gerou um grande aumento de casos que necessitam de internação e as equipes tiveram que ser ampliadas, demandando um maior número de equipamentos de proteção individual (EPI's), a fim de garantir a segurança, e material hospitalar.

Vale lembrar que estes resíduos não podem receber uma destinação comum, como os resíduos domiciliares. Ainda de acordo com a ABRELPE, os resíduos hospitalares em unidades de atendimento à saúde aumentaram, variando entre 10 a 20 vezes. Estes resíduos devem ser acondicionados de forma segura e com cuidado para não trazerem prejuízos ao meio ambiente até o momento de seu descarte, conforme especificado na RDC ANVISA nº 222/2018. Mas, é muito importante que antes do descarte, ocorra o tratamento prévio para eliminação de qualquer contaminante presente, atendendo assim os padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Infelizmente essa realidade de acondicionamento, tratamento e descarte é comum apenas em hospitais. As máscaras que nós utilizamos e já esgotaram sua possibilidade de reuso, assim como os EPI's utilizados, deveriam receber também um descarte correto.

Além disso, muitos municípios do país não possuem coleta seletiva de resíduos recicláveis e nem aterros sanitários para recebê-los. Outros não dão nem o destino adequado

para os resíduos de saúde. Muitas vezes o resíduo acaba sendo descartado em lixões a céu aberto ou em outros locais ilegais.

Além disso, como muitos infectados estão realizando o tratamento em casa, os resíduos gerados por eles podem estar infectados pelo coronavírus e devem receber tratamento adequado antes do descarte. O que muitos não fazem por falta de orientação.

Solução para um melhor descarte de EPI'S:

As máscaras de fibras sintéticas como as de poliéster, ou de fibras naturais como as de algodão, quando bem higienizadas, por não serem biodegradáveis, ao invés de pararem em lixões ou aterros contaminando mais o solo, poderiam retornar à cadeia produtiva. Isso porque poderia ser desfibrado, para que fossem utilizadas na fabricação de novas fibras têxteis sustentáveis que podem ser empregadas em fiações, tecelagens e confecções.

Além disso, o fortalecimento do pensamento crítico em pesquisas para fornecer alternativas ecológicas e aprimorar o sistema eficaz de gerenciamento de resíduos pode ajudar a encontrar uma solução sustentável para a poluição plástica.

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Referência
-	Qualidade do ar negativa (temperatura e velocidade do vento)	XU et al., 2020
-	Aumento da produção e consumo de máscaras faciais descartáveis	FADARE e OKOFFO, 2020
Diminuição de NO ₂	-	MUHAMMAD, LONG e SALMAN, 2020
Diminuição dos níveis de poluição e gases poluentes	Consumo de plásticos	PEREIRA, SILVA e SOLÉ, 2020
Diminuição de gases de efeito estufa	Consumo de plásticos (PPE) e lixo médico	SILVA et al., 2020a
Diminuição da poluição por aerossóis	-	ROMAN-GONZALEZ e VARGAS-CUENTAS, 2020
Diminuição da poluição do ar	-	JU, OH e CHOI, 2020
Diminuição da poluição hídrica e terrestre	-	MANDAL e PAL, 2020
Diminuição dos impactos no clima	-	GARDNER et al., 2019

Figura 18: Impactos da pandemia no meio ambiente. [13].

3 Consequências

Algumas dessas consequências adversas incluem ameaça à vida aquática, que constituem grande parte da rede alimentar e apoio à existência humana. Partículas plásticas estão sendo encontradas em alimentos destinados ao consumo humano, levantando uma preocupação com a segurança alimentar global. A presença de plásticos no ambiente também foi relatada como contribuindo significativamente para as mudanças climáticas devido à emissão de carbono e um risco maior para a cadeia alimentar global. Durante o processo de produção de plásticos, são liberados gases de efeito estufa, como dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, que contribuem para o aquecimento global. Além disso, quando os plásticos são descartados em aterros sanitários ou no meio ambiente, eles podem liberar gases de efeito estufa durante a decomposição.

Outra implicação dessas máscaras faciais descartadas indiscriminadamente no ambiente é a possibilidade de agir como um meio de surto de doenças, pois as partículas plásticas são conhecidas por propagar micróbios como patógenos invasivos.

Conclusão

Como exposto ao longo deste relatório, tanto o Brasil quanto o Mundo sofrem com os efeitos da poluição e aquecimento global muito antes da instauração da crise sanitária estabelecida pela pandemia de Covid-19. No entanto, como observado, muitos pontos, principalmente relacionados à utilização de plásticos de uso único, foram agravados durante o período retratado.

Um dos pontos negativos é a utilização de EPIs e plásticos visando evitar a contaminação pelo vírus. O problema está relacionado a materiais com longos períodos de degradação, como fibras sintéticas de poliéster e naturais de algodão, utilizados na fabricação desses equipamentos, os quais acumulam na natureza. Uma alternativa para não causar esse dano seria a higienização adequada desses materiais e a realização da reciclagem. Dessa maneira, ao invés de pararem em lixões ou aterros contaminando mais o solo, poderiam retornar à cadeia produtiva. Isso porque poderiam ser desfibradas, para que fossem utilizadas na fabricação de novas fibras têxteis sustentáveis que podem ser empregadas em fiações, tecelagens e confecções.

Deixando de lado os pontos negativos observados e dedicando uma atenção ao lado positivo causado ao ambiente, principalmente nos períodos e locais em que houveram um distanciamento social severo, houve um grande aprendizado ecológico. A melhora na

qualidade das águas e do ar são exemplos que a mudança no hábito da população pode causar um impacto severo na natureza. Sendo assim, é importante que cada um de nós faça a sua parte para manter os impactos positivos e minimizar os negativos após a pandemia.

É possível continuar a consumir de forma mais consciente e sustentável, apoiando produtos locais e reduzindo o desperdício de alimentos e recursos. Deve-se também garantir que o lixo hospitalar e os EPIs sejam tratados e descartados de forma segura, podendo reduzir o consumo de plásticos descartáveis, optando por embalagens reutilizáveis e recicláveis.

A pandemia nos mostrou que a saúde humana e a saúde do planeta estão intimamente ligadas. Assim é preciso trabalhar juntos para construir um futuro mais sustentável e saudável para todos.

Referências

- [1] CNN. World air quality report: Pollution in 84% of cities exceeds UN guidelines. 2021. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2021/03/16/health/world-air-quality-report-intl-hnk-scen/index.html>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [2] BLOOMBERG. Coronavirus lockdowns have changed the way earth moves. 2020. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-pollution-during-covid-19-lockdown/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [3] STATISTA. NO2 in the air in selected cities worldwide as of 2019. 2020. Disponível em: <https://www.statista.com/chart/21495/no2-in-the-air-selected-cities/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [4] THE GUARDIAN. 'Positively alpine': disbelief in air pollution fall amid lockdown. 2020. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2020/apr/11/positively-alpine-disbelief-air-pollution-falls-lockdown-coronavirus>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [5] CBC NEWS. The unintended consequences of the pandemic's impact on the environment. 2020. Disponível em: <https://www.cbc.ca/player/play/1727669315556>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [6] SBS NEWS. Himalayas visible for first time in 30 years as pollution levels in India drop. 2020. Disponível em: <https://www.sbs.com.au/language/hindi/en/podcast-episode/himalayas-visible-for-first-time-in-30-years-as-pollution-levels-in-india-drop/njr226v6n>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [7] CLASSIC FM. Venice canals clear, dolphins swim, as Italy coronavirus lockdown eases pollution. 2020. Disponível em: <https://www.classicfm.com/music-news/coronavirus/venice-canals-clear-dolphins-swim-italy-lockdown/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [8] REPOSITÓRIO UTFPR. Um estudo comparativo de alertas positivos e negativos do meio ambiente em tempos de pandemia. 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25793>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [9] CETESB. Qualidade do ar e emissões veiculares. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/#:~:text=Essa%20emiss%C3%A3o%20de%20compostas%20de%20sangue%20de%20transportar%20o%20xig%C3%AAnio>. Acesso em: 18 mar. 2023.

- [10] SILVA, A. C. et al. Potential inhibitors of SARS-CoV-2 main protease (Mpro) identified via virtual screening of the ZINC database. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.03.29.20046649>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [11] SEKIZUKA, T. et al. First Complete Genome Sequences of SARS-CoV-2 Isolates from Japan. Microbiology Resource Announcements, v. 9, n. 15, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7297173/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [12] VERTOWN. Pandemia e sustentabilidade: como minimizar impactos neste momento. 2020. Disponível em: <https://www.vertown.com/blog/pandemia-e-sustentabilidade-como-minimizar-impactos-neste-momento/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [13] NASCIMENTO, R. R. Um estudo comparativo de alertas positivos e negativos do meio ambiente em tempos de pandemia. 2020. Disponível em: <https://agrariacad.com/2020/12/18/um-estudo-comparativo-de-alertas-positivos-e-negativos-do-meio-ambiente-em-tempos-de-pandemia/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- profissaobiotec.com.br/meio-ambiente-impactos-negativos-positivos-pandemia/
- [14] PROFISSÃO BIOTEC. Meio ambiente: impactos negativos e positivos pandemia. 2021. Disponível em: <https://profissaobiotec.com.br/meio-ambiente-impactos-negativos-positivos-pandemia/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [15] FIM DO LIXO. Pandemia: impactos da COVID-19 ao meio ambiente. 2020. Disponível em: <https://www.fimdolixo.com.br/pandemia-impactos-da-covid-19-ao-meio-ambiente/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [16] BRAGA, C. Microplásticos: pequenos, mas grandes problemas. 2022. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/umoceano/2022/10/14/microplasticos/>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- [17] BEZERRA, J. Fases da revolução industrial. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/fases-da-revolucao-industrial/#:~:text=Est%C3%A1%20dividida%20em%20tr%C3%AAs%20fases,Industrial%20e%20Terceira%20Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Industrial>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- [18] MOUTINHO, T. W. Revolução Industrial e a Questão Ambiental. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/ecologia/a-revolucao-industrial-e-a-poluicao>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- [19] AZEVEDO, J. Combustíveis fósseis: tipos e impactos. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/combustiveis-fosseis/>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- [20] GUITARRARA, P. Protocolo de Kyoto. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/protocolo-kyoto.htm>. Acesso em 25 mar. 2023.
- [21] SOUSA, R. Acordo de Paris. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/acordo-paris.htm>. Acesso em 25 mar. 2023.
- [22] PACHECO, L. Ciclo das partículas de microplásticos na natureza. Engenharia 360, [S.l.], 28 jun. 2019. Disponível em: <https://engenharia360.com/ciclo-particulas-de-microplasticos-na-natureza/>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- [23] ECOO. Estudo revela que pode haver 14 milhões de toneladas de microplásticos nos oceanos. Ecoo, [S.l.], 29 nov. 2021. Disponível em: <https://ecoo.com.br/estudo-revela-que-pod>

e-haver-14-milhoes-de-toneladas-de-micro-plasticos-nos-oceanos/. Acesso em: 02 abr. 2023.

[24] ANDRADE, P. Cientistas descobrem, por acaso, enzimas que comem plástico. Conexão Planeta, [S.l.], 17 abr. 2018. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/cientistas-descobrem-por-acaso-enzimas-que-comem-plastico/>. Acesso em: 02 abr. 2023.

[25] ROSA, J. Impactos do sabão e detergente no meio ambiente. eCycle, [S.l.], 12 jul. 2016. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/impactos-do-sabao-e-detergente/>. Acesso em: 02 abr. 2023.

[26] SANAGUA. Detergentes e poluição: espuma perigosa. Sanagua, [S.l.], 19 jan.

2017. Disponível em: <https://sanagua.com.br/noticias/detergentes-e-poluicao-espuma-perigosa-160.html>. Acesso em: 02 abr. 2023.

Apêndice

Roteiro do vídeo

Introdução

A pandemia de Covid-19 teve um impacto significativo em todo o mundo, afetando as vidas de milhões de pessoas. Mas além dos efeitos diretos na saúde humana, a pandemia também teve impactos no meio ambiente. A redução das atividades humanas em muitas áreas, como viagens e transporte, levou a uma diminuição da poluição do ar e das emissões de gases de efeito estufa. No entanto, a produção e o descarte de lixo hospitalar e de equipamentos de proteção individual aumentaram significativamente. Além disso, em alguns países, o descarte inadequado de resíduos sólidos aumentou a poluição do solo e dos oceanos. É importante discutir esses impactos para entendermos como a pandemia afetou o meio ambiente e como podemos trabalhar para minimizar esses efeitos no futuro. Neste vídeo, abordaremos os pontos positivos e negativos dos impactos da pandemia sobre o meio ambiente e refletiremos sobre como podemos construir um futuro mais sustentável e saudável para todos.

Tópico 1: Pontos positivos

A redução da poluição do ar e das emissões de gases de efeito estufa são exemplos claros observados no período de Lockdown. Segundo o instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG - USP), durante a primeira semana da quarentena, os índices de poluentes geradores de doenças respiratórias diminuíram cerca

de 50% no mês de abril de 2020, se comparado com os índices do mesmo mês em 2019. Os componentes estudados foram o monóxido de carbono e os óxidos de nitrogênio, responsáveis, entre outros malefícios, pelo aumento do aquecimento global e pela chuva ácida, respectivamente.

Além disso, com a diminuição do tráfego de veículos e do transporte público, a poluição sonora e atmosférica também diminuíram. Isso teve efeitos positivos na qualidade do ar, beneficiando a saúde respiratória de milhões de pessoas.

Em Nova Delhi, uma das capitais mais poluídas do mundo, houve uma das maiores quedas na poluição do ar de aproximadamente 71% em partículas altamente prejudiciais à saúde humana.

Além disso, houve também uma melhora na qualidade de rios e lagos, como foi o caso de Veneza, onde águas ficaram mais claras nos canais e houve até mesmo a aparição de peixes, como um golfinho.

Outro exemplo foi a volta da visibilidade do topo do Himalaia na Índia, algo que não acontecia há 30 anos, evidenciando que a redução da atividade humana teve um impacto muito positivo na qualidade do ar.

Por fim, a pandemia também aumentou a conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental. Muitas pessoas perceberam a importância de consumir de forma mais consciente e sustentável, optando por produtos locais e reduzindo o desperdício de alimentos e recursos. Essa mudança de comportamento pode ser uma mudança duradoura e benéfica para o meio ambiente.

Tópico 2: Pontos negativos

Falando um pouco sobre os pontos negativos temos a poluição da água, que foi usada pelas pessoas e desprezada de volta ao meio ambiente na forma de esgotos. Quando realizada a avaliação dos esgotos, foi observado que houve aumento drástico nos níveis de desinfetantes, sabões e detergentes no período de isolamento. De maneira similar, a concentração de medicamentos antivirais e antimicrobianos nas águas também aumentou. A presença desses produtos no ambiente aquático pode ser tóxica para as espécies animais e vegetais.

Além de que a presença de medicamentos antimicrobianos no ambiente contribui para o aumento de microrganismos resistentes às drogas existentes. Isso intensifica a preocupação acerca das bactérias super-resistentes a antibióticos. Mesmo com esses diversos problemas ambientais causados pela pandemia, o acúmulo de plástico vem sendo tratado como o maior deles. Houve um aumento na geração de resíduos sólidos urbanos, que já era esperado devido ao aumento do número de pessoas em suas residências. De acordo com dados divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o descarte de resíduos domiciliares teve um aumento de 15% a 25% a depender da região. O que já era esperado devido ao aumento do número de pessoas em suas residências. Somado a

isso também houve um grande aumento na geração de resíduos de serviço de saúde (RSS). Isso porque a pandemia gerou um grande aumento de casos que necessitam de internação e as equipes tiveram que ser ampliadas, demandando um maior número de (EPI's) e material hospitalar. Esses resíduos precisam ser tratados e descartados de forma segura, o que pode ser um grande desafio em alguns países.

Por exemplo, materiais de embalagem plástica, garrafas de bebida e recipientes de fast food são fontes principais de poluição por microplásticos em todo o mundo. Da mesma forma, máscaras faciais descartáveis (uso único) que chegam ao meio ambiente (descarte em aterros sanitários, lixões, água doce, oceanos ou lixo em espaços públicos) podem estar emergindo uma nova fonte de fibras microplásticas, pois elas podem se fragmentar em tamanhos menores, abaixo de 5 mm.

A Oceansasia, que é uma organização comprometida com a defesa e a pesquisa sobre poluição marinha, relatou em fevereiro de 2020, a presença de máscaras faciais de diferentes tipos e cores em um oceano em Hong Kong. Além disso, foram encontradas máscaras faciais ao longo de uma rodovia e em canais de drenagem na Nigéria, em 2020. Esse novo surgimento de máscaras faciais como lixo ambiental no ambiente terrestre e aquático é uma evidência de que a pandemia global não reduziu de forma alguma o desafio de conter o aumento da poluição plástica no ambiente.

Vale lembrar que o tempo de degradação do plástico é de + de 400 anos.

Tópico 3: Conclusão

Uma das alternativas para contornar o problema do descarte dos EPIs é a utilização de máscaras de fibras sintéticas como as de poliéster, ou de fibras naturais como as de algodão, quando bem higienizadas, por não serem biodegradáveis, ao invés de pararem em lixões ou aterros contaminando mais o solo, poderiam retornar à cadeia produtiva. Isso porque poderiam ser desfibradas, para que fossem utilizadas na fabricação de novas fibras têxteis sustentáveis que podem ser empregadas em fiações, tecelagens e confecções.

Apesar dos impactos negativos, a pandemia também mostrou que é possível mudar nossos comportamentos e hábitos em relação ao meio ambiente. É importante que cada um de nós faça a sua parte para manter os impactos positivos e minimizar os negativos após a pandemia.

Podemos continuar a consumir de forma mais consciente e sustentável, apoiando produtos locais e reduzindo o desperdício de alimentos e recursos. Devemos também garantir que o lixo hospitalar e os EPIs sejam tratados e descartados de forma segura. E podemos reduzir o consumo de plástico descartável, optando por embalagens reutilizáveis e recicláveis.

A pandemia nos mostrou que a saúde humana e a saúde do planeta estão intimamente ligadas. Precisamos trabalhar juntos para construir um futuro mais sustentável e saudável para todos.