

O impacto da pandemia de COVID-19 na geração de resíduos sólidos

Ana Carolina Chagas Tardim^{1*}, Eliliane Vasconcelos Corrêa Almada²

¹Guadua em Engenharia Ambiental, Instituto Federal Fluminense campus Campos Guarus, Brasil. (*Autor correspondente: anacarolyna.chagas@gmail.com)

²Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, Professora do Instituto Federal Fluminense campus Campos Guarus, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 30/03/2022 – Revisado em: 10/04/2022 – Aceito em: 08/05/2022

RESUMO

O ano de 2020 foi marcado pelo início da pandemia de COVID-19 que segue em curso e já causou milhões de mortes ao redor do mundo, modificou a qualidade de vida da sociedade, a economia dos países e agravou problemas ambientais. Medidas como o uso de máscaras e o distanciamento social foram adotadas para minimizar os índices de transmissão do vírus. Apesar de necessárias, tais medidas levaram a um aumento na geração de resíduos sólidos, principalmente de saúde e domiciliares. O objetivo deste trabalho é promover uma reflexão sobre o impacto da pandemia de COVID-19 na geração de resíduos sólidos no Brasil, além de nortear sobre medidas adequadas para a destinação dos mesmos. Sendo assim, foram abordados os principais resíduos gerados durante a pandemia e os seus impactos, como também as soluções sustentáveis adequadas para a destinação desses resíduos de acordo com a legislação, tais como reuso, reciclagem e compostagem, além de apresentar as expectativas para o período pós pandêmico. Considerando que a destinação inadequada do lixo ainda ocorre no Brasil, a maior geração destes resíduos tende a agravar a poluição ambiental e seus problemas associados. Mais do que nunca se faz necessária a implementação e orientação dos cidadãos para a gestão de resíduos nas cidades brasileiras de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-Chave: Pandemia, COVID-19, Poluição Ambiental, Resíduos Sólidos.

The impact of the COVID-19 pandemic on solid waste generation

ABSTRACT

The year 2020 was marked by the beginning of the ongoing COVID-19 pandemic that has already caused millions of deaths around the world, changed the quality of life of society, the economy of countries, and aggravated environmental problems. Measures such as the use of masks and social distancing have been adopted to minimize the rates of virus transmission. Although necessary, these measures have led to an increase in the generation of solid waste, mainly health and household waste. The objective of this paper is to promote a reflection on the impact of the COVID-19 pandemic on solid waste generation in Brazil, and to guide on appropriate measures for their disposal. Therefore, the main waste generated during the pandemic and its impacts were addressed, as well as the appropriate sustainable solutions for the disposal of these wastes according to the legislation, such as reuse, recycling and composting, in addition to presenting the expectations for the post-pandemic period. Considering that the inadequate disposal of waste still occurs in Brazil, the greater production of this waste tends to aggravate environmental pollution and its associated problems. More than ever it is necessary the implementation and orientation of citizens for the management of waste in Brazilian cities according to the National Policy on Solid Waste.

Keywords: Pandemic, COVID-19, Environment Pollution, Solid Waste.

Tardim, A.C., Almada, E (2022). O impacto da pandemia por COVID-19 na geração de resíduos sólidos. Meio Ambiente (Brasil). v.4, n.2, p.21-33.



A Meio Ambiente (Brasil) utiliza a licença *Creative Commons* - CC Atribuição Não Comercial 4.0

1. Introdução

No final do ano de 2019 a população chinesa da cidade de Wuhan sofreu com um surto de pneumonia (OPAS, s.d.), que no início de 2020 descobriu-se ter sido causado por um novo tipo de coronavírus denominado SARS-CoV-2 e responsável por causar uma nova doença chamada COVID-19 (Instituto Butantan, s.d.). Logo após, em meados de janeiro de 2020, foram identificados os primeiros casos de COVID-19 em outros países como Japão, Tailândia, França e Estados Unidos e devido ao potencial risco de disseminação do vírus, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto do novo coronavírus como uma Emergência de Saúde Pública Global (Nogueira, 2020). Em fevereiro do mesmo ano, foram confirmados mais de 80 mil casos no mundo e o primeiro em território brasileiro e no mês de março a Organização Mundial de Saúde caracterizou a COVID-19 como uma pandemia (Nogueira, 2020), que desde então, já causou milhares de mortes ao redor do mundo, modificou a qualidade de vida da sociedade, a economia dos países e agravou problemas ambientais.

A transmissão da COVID-19 ocorre principalmente de pessoa para pessoa por meio do contato com gotículas de saliva, espirro ou aperto de mão de uma pessoa infectada (Ministério da Saúde, 2021). Por isso, o isolamento ou distanciamento social, o uso de máscaras e a higienização das mãos com água e sabão, ou álcool 70%, foram às principais medidas adotadas para conter a disseminação do vírus.

Apesar da importância das medidas de controle da pandemia, não se pode negligenciar o aumento na geração de resíduos sólidos associados. Este se refere tanto aos resíduos de saúde, quanto ao lixo doméstico, como por exemplo, o aumento do descarte de embalagens devido à demanda por serviços de delivery e resíduos orgânicos (Carrança, 2020). De acordo com a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2020), os resíduos domésticos são passíveis de um aumento de 15 a 25%, devido às medidas adotadas de isolamento social. Os resíduos de saúde são uma preocupação à parte, já que quando contaminados por material patogênico e descartados de forma irregular representam elevado risco à saúde pública. Durante uma pandemia, como a de COVID-19, é inevitável que ocorra um aumento no consumo de produtos e serviços hospitalares, como por exemplo, medicamentos, reagentes químicos para a realização de exames laboratoriais e equipamentos de proteção individual descartáveis, tais como máscaras, luvas e seringas descartáveis (Alves & Hanna, 2021). Estima-se que o aumento da geração desses resíduos seja de 10 a 20 vezes em comparação com o período anterior à pandemia (ABRELPE, 2020).

Este cenário tende a agravar problemas ainda existentes no Brasil relacionados à poluição ambiental em diversas esferas pela destinação incorreta de resíduos tais como, poluição dos solos, a lixiviação de poluentes para águas superficiais e subterrâneas, perda da biodiversidade, poluição visual, proliferação de doenças e poluição atmosférica (Verde Ghaia, 2020). Segundo o relatório *A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, estima-se que o tratamento e a disposição de lixo inadequado emitem na atmosfera 1,6 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalentes a cerca de 5% das emissões globais de gases de efeito estufa, cuja maior fonte emissora são os lixões e aterros sem sistemas de coleta de biogás (World Bank Group, 2018).

De acordo com o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, cerca de 80% do lixo encontrado nos oceanos são de origem antrópica através de atividades realizadas em terra como turismo, indústria, destinação incorreta na rede de águas pluviais e drenagens, além da gestão inadequada de resíduos sólidos que também são causadores de poluição dos rios e cursos d'água (Ministério do Meio Ambiente, 2019).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo promover uma reflexão sobre os impactos da geração de resíduos sólidos no Brasil em decorrência da pandemia de COVID-19, além de reunir as medidas adequadas para a destinação desses resíduos.

2. Material e Métodos

O presente artigo trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, na qual foram consultadas literaturas relativas à geração de resíduos sólidos durante a pandemia de COVID-19, os impactos ambientais causados por esses resíduos e as formas adequadas de destinação dos mesmos. Para a consulta foram utilizados artigos de jornais e revistas, notícias e fichas técnicas, sendo que, para os trabalhos referentes ao período pandêmico o recorte temporal foi de 2019 a 2022 por se tratar de uma temática atual. As pesquisas foram realizadas na base de dados do Google e Google Acadêmico utilizando as palavras-chave “Pandemia” “Poluição ambiental”, “COVID-19” e “Resíduos sólidos”.

3. Desenvolvimento

3.1 *A geração de resíduos durante a pandemia de COVID-19 e seus impactos ambientais*

No Brasil, a gestão de resíduos sólidos é norteada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305, 02 de agosto de 2010) que apresenta diretrizes para a adequação da geração, processamento e destinação final de cada tipo de resíduo (Brasil, 2019). Apesar de a PNRS já ter mais de uma década, a gestão de resíduos sólidos no Brasil caminha a passos lentos. Cerca de 51% dos municípios brasileiros ainda depositam os resíduos em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2021), além da disposição de lixo em vias públicas, situação não incomum em muitas cidades brasileiras.

Ademais, de acordo com o último Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, apenas 38,7% dos municípios brasileiros apresentam serviço de coleta seletiva e somente 5,3% do total de resíduos potencialmente recicláveis coletado foi triado para este fim no ano de 2019 (SNIS, 2020). Em 2020 este cenário se agravou, já que 70% dos municípios terceirizaram os serviços de limpeza urbana e os recursos orçamentários dos municípios precisavam atender às demandas urgentes, como a prevenção de COVID-19 e a proteção dos profissionais de saúde (Lisboa, 2020).

Durante o ano de 2020, em decorrência da pandemia e de novas dinâmicas sociais, a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil sofreu um aumento chegando a cerca de 82,5 milhões de toneladas (ABRELPE, 2021). Este contexto difere com os resultados dos dois anos anteriores nos quais a geração anual chegou a 79 milhões de toneladas (ABRELPE, 2020). Os dados obtidos da geração dos resíduos de saúde no Brasil, nos anos de 2018 e 2019, foram de 252.948 toneladas (ABRELPE 2018/2019) e 253 mil toneladas (ABRELPE, 2020), respectivamente. O período pandêmico contribuiu para o aumento exponencial dos resíduos de saúde no Brasil em 2020, em cerca de 290 mil toneladas, o que pode ser explicado pelo aumento nos números de casos de COVID-19, internações hospitalares e atendimentos de saúde (ABRELPE, 2021).

Segundo relatório da Organização Mundial da Saúde, os reflexos do aumento da geração dos resíduos de saúde durante a pandemia já podem ser vistos e são de grande preocupação para os seres humanos e meio ambiente no futuro. Conforme os dados apresentados, estima-se que já foram descartadas cerca de 87 mil toneladas de equipamentos de proteção individual (EPI), 140 milhões de *kits* de teste com capacidade de para gerar 2,6 mil toneladas de lixo, 144 mil toneladas adicionais de resíduos na forma de frascos de vidro, seringas, agulhas e caixas de segurança (G1, 2022).

Dada a importância do uso de máscaras para evitar o contágio pelo vírus, seu uso vai além do ambiente hospitalar. Durante a pandemia, a estimativa é que a cada minuto do dia cerca de 3 milhões de máscaras sejam descartadas no mundo todo (IstoÉ Dinheiro, 2021), e no Brasil, cerca de 12 milhões de máscaras de proteção individual já foram descartadas (Puente, 2021).

Muitas vezes, a destinação e armazenamento destes resíduos ocorrem de forma inadequada e é comum encontrar máscaras e luvas jogadas nas ruas das cidades (Figura 1) (Secretaria Municipal de Saúde, 2021).

Esse tipo de descarte oferece inicialmente consequências no âmbito social e de saúde pública, devido ao risco de contágio de pessoas que venham a entrar em contato com resíduos contaminados, incluindo profissionais da limpeza urbana. De acordo com a ABRELPE (2020) não existem indícios que o contato com esses resíduos descartados seja um meio frequente de transmissão do vírus, no entanto não se deve descartar a possibilidade e é indicada a adoção de medidas preventivas.

No âmbito ambiental, o descarte incorreto de resíduos de saúde, principalmente máscaras e luvas, já tem mostrado impactos. Segundo a ONG Ocean Conservancy, estão sendo lançados nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico cerca de 129 bilhões de máscaras descartáveis, além de 65 bilhões de luvas plásticas por mês (Faddul, 2020).

Figura 1 - Registros de máscaras descartáveis encontradas na rua do município de Campos dos Goytacazes-RJ.



A ONG ambiental Oceans Asia em uma de suas viagens a Hong Kong, recolheu cerca de 70 máscaras descartáveis em apenas 100 metros percorridos em uma área das praias da região (Stokes, 2020). A presença desses resíduos nos oceanos pode ferir e matar animais marinhos ao serem confundidos com alimentos, além de prejudicar o fluxo das cadeias alimentares (Simonetti, 2020). No Brasil, um pinguim foi encontrado morto na praia no estado de São Paulo após ingerir uma máscara do tipo N95 (Veja São Paulo, 2020). Esse cenário é ainda mais agravante ao considerar o tempo de degradação dos resíduos plásticos no ambiente, que dura cerca de 450 a 500 anos, devido à complexidade da cadeia desses materiais e da diversidade dos tipos existentes (Recicla Sampa, 2020).

A pandemia também causou o aumento do descarte de plásticos devido às mudanças nos padrões de consumo impulsionadas pelos períodos de isolamento e distanciamento social. Os municípios brasileiros em períodos de pouca ou nenhuma disponibilidade de leitos hospitalares para o tratamento da COVID-19 decretaram o *lockdown*, com fechamento da maior parte dos estabelecimentos comerciais, dentre outras atividades. Nestes períodos, os empreendimentos impulsionaram suas vendas a partir da entrega *delivery* de alimentos e produtos (Viana, 2020).

Segundo Júnior (2021), os serviços de *delivery* tiveram um aumento no ano de 2020 e se tornou um

hábito, tendo um acréscimo de 155% no número de usuários e 975% em relação aos números de pedidos pelos aplicativos, no período de março a abril do mesmo ano. Como esse tipo de serviço demanda um maior uso de embalagens, em 2020 houve um aumento de 25 a 30% da coleta de materiais recicláveis no Brasil e a maior parte desse material não foi triado para reciclagem (Fundação Heinrich Boll, 2020).

A produção de plástico também aumentou no Brasil na contramão das iniciativas mundiais para reduzi-la. Em cerca de 27 países, foram aplicadas legislações que proíbem o uso de plásticos descartáveis como pratos, copos e canudos (Agência Senado, 2021). Dentre eles, está a França e Malásia, que baniram o uso de canudos de plástico (Agência Senado, 2021), como também, o Quênia que está como líder no combate à poluição plástica em apoio a iniciativa Mares Limpos para livrar os cursos d'água dos resíduos plásticos (UNEP, 2021).

O consumo de aparelhos eletrônicos para aulas remotas aumentou e o descarte desse resíduo é elevado no Brasil. De acordo com o Relatório da ONU *The Global E-waste Monitor* (2020), os resíduos eletrônicos tiveram um aumento de 21% no mundo em 2019, o que equivale a cerca de 53,6 milhões de toneladas métricas (Mt), sendo reciclado apenas 17,4% do lixo coletado, o que representa os produtos de valor como ouro, prata, cobre e platina (UNITAR, 2020). O Brasil descartou neste mesmo ano mais de 2 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos, sendo reciclados menos de 3% (Tokarnia, 2021).

Estima-se um aumento destes resíduos durante a pandemia, já que o consumo de eletrônicos como laptops e tablets aumentou durante este período em 666% e 492%, respectivamente (E-Commerce Brasil, 2021). Isto se torna um motivo de grande preocupação devido à dificuldade da correta destinação dos resíduos eletrônicos em alta quantidade e o seu potencial risco de toxicidade para a saúde humana e o meio ambiente.

Também merecem atenção os resíduos orgânicos, como restos de alimentos, que compreendem cerca de 50% do lixo domiciliar (Ministério do Meio Ambiente, 2017). No Brasil, apenas 1% do resíduo sólido orgânico descartado é reaproveitado (ASSEMAE, 2019). Considerando que em muitos municípios brasileiros o lixo ainda é depositado em lixões, vale à pena ressaltar a problemática ambiental da geração do chorume. O chorume é o líquido que se forma através da decomposição da matéria orgânica e que pode causar contaminação das águas superficiais e subterrâneas, além de degradar o solo e a vegetação (Giordano, Barbosa & Carvalho, 2011).

3.2 Soluções sustentáveis para os resíduos sólidos

Em se tratando de um período pandêmico, a destinação correta dos resíduos sólidos pode variar de acordo com o local onde são gerados e se este é frequentado ou não por pessoas infectadas pela COVID-19.

Os resíduos de saúde gerados em unidades de atendimento à saúde ou em locais com alto índice de pessoas infectadas ou com suspeita (hotéis, navios e aeroportos), são classificados como infectantes do Grupo A1 e precisam ser destinados diferente dos resíduos comuns, de forma a seguir as orientações das Resoluções CONAMA 358/2005 e ANVISA RDC 222/2018. Segundo a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos, feita pelo Ministério da Saúde, o novo coronavírus, denominado como SARS-CoV-2, corresponde a um agente biológico com classe de risco 3 devido à sua capacidade de transmissão, conforme a Resolução da Diretoria Colegiada -RDC Nº 222/2018 (ANVISA, 2018).

Sendo assim, são necessários cuidados durante a gestão dos resíduos contaminados, como acondicioná-los em saco vermelho e substituí-los uma vez a cada 48 horas ou quando atingirem $\frac{2}{3}$ de sua capacidade, identificar os sacos com o símbolo de substância infecciosa, como também, os sacos devem estar contidos em recipientes resistentes a vazamento, com tampa e de material lavável e, por fim, o processo de destinação final deverá ser feito por uma empresa qualificada e licenciada (ABRELPE, 2020).

Em residências de pessoas contaminadas pelo vírus, a coleta seletiva deve ser interrompida e todos os resíduos devem ser acondicionados juntos em sacos resistentes e lacrados e descartados como lixo comum.

Já em domicílios onde não há casos confirmados de COVID-19, é necessário manter a coleta seletiva, atentando para o fato de que resíduos de proteção como máscaras e luvas descartáveis não são recicláveis e devem ser descartados no lixo comum em sacos resistentes (ABRELPE, 2020).

Pensando na redução do descarte de máscaras, as confeccionadas em tecido são largamente utilizadas no Brasil e apresentam como vantagem a possibilidade de reutilização após serem higienizadas. Por outro lado, estas máscaras, em geral, oferecem menor proteção contra o vírus em relação às máscaras cirúrgicas e principalmente a modelos com maior vedação, como as N95 (Araruna et al., 2021).

Alternativas têm sido estudadas pensando no reaproveitamento de tais modelos. Um estudo realizado por pesquisadores de Nebraska, EUA, possibilitou a descontaminação de máscaras N95 usadas com a aplicação de irradiação germicida ultravioleta (UVGI) (Stulpin, 2020). Também é possível a reutilização das máscaras N95, pois quando são conservadas de forma adequada em locais arejados podem ser usadas de 7 a 15 vezes, considerando um intervalo de 3 a 5 dias para voltar a usar a mesma máscara (Galzo & Rocha, 2021).

Com relação aos demais resíduos domiciliares, independente da pandemia, a separação dos resíduos sólidos e sua correta destinação são essenciais para evitar a poluição e reduzir a extração de recursos naturais. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), “*coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição*”, sendo de responsabilidade dos municípios o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Algumas alternativas podem ser adotadas nos casos em que os municípios não possuem capacidade de atender a toda população com a realização da coleta seletiva porta a porta, sendo elas, a criação ou apoio às empresas e associações de catadores, a implementação de lixeiras apropriadas para a coleta seletiva em parques e locais públicos e a criação de pontos de coleta seletiva voluntária na cidade, nos quais cada morador poderá dispor um volume maior de resíduos previamente separados de acordo com a sua tipologia (lixo eletrônico, óleo de cozinha usado, plásticos, metais, etc.) (Cashme, 2020). A separação correta dos resíduos através da coleta seletiva precisa se tornar um hábito da população, a fim de que os resíduos sejam aproveitados em processos de reciclagem.

Em contrapartida, a coleta seletiva não soluciona todos os problemas relacionados à geração de lixo, principalmente no que se refere aos plásticos. De acordo com o relatório do Fundo Mundial para a Natureza - WWF, o Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico no mundo, mas apenas 1,28% deste resíduo são reciclados devido às perdas na separação dos tipos de plásticos, pois muitos não são aproveitados por serem de difícil reciclagem ou por estarem contaminados (WWF, 2019). Outra recomendação para se evitar o acúmulo dos resíduos na natureza e prolongar a sua vida útil é a reutilização de materiais plásticos, metálicos, vidros e papéis para a confecção de artefatos de decoração e artesanatos (Colombo, Panerari & Araújo, 2017).

Como alternativa para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, a compostagem é um processo biológico realizado através da decomposição da matéria orgânica como restos de alimentos, cascas de frutas, casca de ovo, legumes e verduras, pó de café, entre outros. O final do processo resulta na formação de um composto orgânico rico em nutrientes que pode ser utilizado na adubação de plantações agrícolas e hortas orgânicas (Oliveira, Aquino & Castro Neto, 2005).

Vale ressaltar, a importância de as pessoas conhecerem mais sobre as políticas das empresas que produzem os produtos que consomem e dos estabelecimentos onde irão realizar suas compras, para assim, optarem por locais que tenham viés sustentáveis e que prezam, por exemplo, pela utilização de embalagens ecológicas. É válido optar por produtos que tenham selo de reciclagem ou que na sua composição esteja indicado que são materiais reciclados e observar se os plásticos são compostos por materiais da mesma tipologia e mais transparentes para facilitar durante o processo de reciclagem (Polen, 2020).

Uma iniciativa desenvolvida durante o período de pandemia, faz parte do programa iFood Regenera, pelas empresas iFood e Suzano, indústria de papel e celulose, onde ambas lançaram um desafio para criação

de embalagens sustentáveis para delivery. Segundo declaração do vice-presidente de pessoas e soluções sustentáveis do iFood, a empresa possui uma meta para eliminar o uso de plástico nos serviços de delivery até 2025 (Grandi, 2021). Um exemplo de embalagem biodegradável é a produzida através da fécula da mandioca, pela empresa Já Fui Mandioca. Considerando um copo de 300 ml, é possível obter uma redução no consumo de água em 100 vezes, comparado ao plástico e 480 vezes em relação ao papel, além de contar com o benefício de não permanecer durante anos no ambiente, pois a embalagem pode ser utilizada no processo de compostagem virando adubo em até 90 dias (Brito, 2021).

No que se refere aos resíduos eletrônicos, como monitores, celulares e peças de informática em geral, estes devem ser armazenados em ambiente seco e ventilado, a fim de evitar que a umidade danifique as peças (SEBRAE, 2016). Logo após, os mesmos devem ser enviados para locais apropriados para o descarte, como cooperativas e empreendimentos de reciclagem de resíduos eletrônicos (SEBRAE, 2016).

Também, é importante saber, se a empresa fabricante do produto dispõe do sistema de logística reversa, e assim, o resíduo pode ser devolvido diretamente para o produtor (SEBRAE, 2016). De acordo com a PNRS, Lei 12.305/2010, Art. 33, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (Brasil, 2010).

O quadro 1 a seguir, reúne os principais resíduos gerados nas residências de pessoas contaminadas ou não pelo vírus da COVID-19, categorizados em resíduo orgânico, equipamentos de proteção individual, reciclável e eletrônico. As destinações adequadas dos mesmos foram indicadas de acordo com as recomendações da PNRS e pela Lei nº 11.175, de 15 de julho de 2020, publicada pela Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso e estabelece o descarte correto de máscara de proteção individual e outros Equipamentos de Proteção Individual - EPI's em vias e logradouros públicos, bem como a sua separação em recipientes de lixo domiciliar e comercial e dá outras providências (Mato Grosso, 2020). Apesar de a lei ser aplicada ao território do Estado do Mato Grosso, suas orientações condizem com as recomendações para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de coronavírus (COVID-19) da ABRELPE (2020) para o território nacional.

Desta forma, é possível garantir o descarte correto dos resíduos gerados e evitar que os mesmos sejam fonte de contaminação para o ambiente e a saúde humana.

Quadro 1 - Resíduos gerados nas residências por pessoas infectadas ou não durante a pandemia de COVID-19 com sugestões de destinação final adequada, baseadas em legislações.

Resíduo	Exemplo	Destinação adequada	Normativa ou Lei
<i>Em domicílios com pessoas infectadas pelo vírus da COVID-19</i>			
Todos os tipos de resíduos. Não deve haver coleta seletiva.	Máscaras, guardanapo, lenços, restos de alimentos, embalagens e outros.	Descarte como resíduo comum em sacos lacrados e resistentes. <i>OBS: os resíduos eletrônicos devem ser armazenados para destinação posterior ao período de infecção.</i>	Lei Nº 11.175, de 15 de julho de 2020.
<i>Em domicílios onde não há infectados por COVID-19</i>			
Orgânico	Restos de alimentos (verduras, legumes e frutas), casca de ovo, borra de café e outros.	Compostagem	Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010.
Equipamentos de	Máscaras, luvas e outros.	Descarte em lixo comum.	Lei Nº 11.175, de 15

proteção individual		Algumas máscaras podem ser reutilizadas.	de julho de 2020.
Reciclável	Embalagens (vidro, plástico, papel, papelão e metal), sacolas plásticas e outros.	Coleta seletiva para reciclagem ou reuso.	Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010.
Eletrônico	Celulares, computadores, monitores e outros.	Logística reversa.	Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010.

4. Considerações Finais

Em meio ao caos causado pela pandemia, em abril de 2021 o Brasil alcançou 403.781 mortes e 14.659.011 de novos casos e foi considerado o epicentro da doença (Garrett Jr, 2021). Em março de 2021, o Brasil iniciou a vacinação (OPAS, 2021) e em fevereiro de 2022, cerca de 71,3% da população brasileira tinha recebido ao menos duas doses da vacina e 10,32% parcialmente vacinada (Our world in data, 2022).

No período de junho a agosto de 2021, os números de casos de contaminação e mortes no Brasil pela COVID-19 diminuíram cerca de 61% e 60% respectivamente, devido aos avanços nas vacinações (Ministério da Saúde, 2021). Em fevereiro de 2022, o Brasil atingiu cerca de 28.351.327 casos e 645.420 óbitos (Ministério da Saúde, 2022).

Apesar do cenário ameno no Brasil, o uso de máscaras e as medidas de distanciamento social continuam sendo adotadas em algumas regiões do Brasil e do mundo, devido, principalmente, às incertezas associadas ao surgimento de novas variantes. Por mais que, provavelmente, a pandemia de COVID-19 esteja chegando ao fim, é possível que no futuro ainda sejam vistas sequelas graves deixadas no ambiente por esse período.

Ademais, existe a hipótese da relação entre a acelerada degradação ambiental global e o surgimento mais frequente de novas pandemias. Fatores como, a ampliação das áreas urbanas, a perda e a degradação de ecossistemas, decorrentes de desmatamentos, queimadas e saneamento básico ineficiente, aproximam o ser humano de agentes e vetores de doenças (Layrargues, 2020).

Por isso, mais do que nunca, a população precisa estar atenta para as questões relacionadas à saúde ambiental, estar preparada para uma postura mais sustentável mediante as possíveis novas pandemias e exigir o cumprimento das legislações ambientais, já que devido à crise econômica vivida no país, também influenciada pela pandemia, pode-se esperar tentativas de descumprimento ou afrouxamento das leis para atingir um rápido crescimento econômico (Gardiner, 2020; Élide, 2021). Uma recuperação econômica que negligencie os problemas ambientais agravará a crise ambiental.

Sendo assim, é válido conhecer mais sobre o que é desenvolvimento sustentável e assegurar para todas as pessoas e gerações futuras um meio ambiente equilibrado (DIEESE, 2020). Será necessária uma reestruturação no Plano Ambiental dos Municípios para garantir uma gestão eficiente. Deve-se investir em iniciativas em prol de um ambiente sadio para uma boa qualidade de vida da população e em educação ambiental a fim de alcançar mudanças coletivas (Andrade, 2020).

É importante entender sobre a importância da segregação, acondicionamento e destinação final correta dos resíduos sólidos, a fim de minimizar as consequências causadas durante o período pandêmico com o aumento dos resíduos sólidos e de saúde. É possível prolongar a vida útil dos materiais através de práticas sustentáveis como a coleta seletiva, reutilização dos resíduos descartáveis provenientes dos serviços de delivery, compostagem dos resíduos orgânicos domésticos e até mesmo por meio de associações de catadores e reciclagem.

Desta forma, são grandes os desafios previstos para o futuro, sendo de suma importância a realização

de ações de Educação Ambiental para a conscientização e orientação da população acerca do assunto.

5. Referências

Alves, A.; Hanna, M. (2021). **Impacto da pandemia do novo Coronavírus sobre a produção de lixo hospitalar: uma revisão.** Even3. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/19jornadacientificadohub/310482-impacto-da-pandemia-do-novo-coronavirus-sobre-a-producao-de-lixo-hospitalar--uma-revisao/>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

ABRELPE, Associação Brasileira De Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2020). **Recomendações para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de coronavírus (COVID-19)**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/abrelpe-no-combate-a-COVID-19/>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ABRELPE, Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2021). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

ABRELPE, Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2020). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

ABRELPE, Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2018-2019). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

Agência Senado (2021). **Estudo do Senado aponta necessidade de leis para deter poluição por plásticos.** Senado Notícias. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/07/28/estudo-do-senado-aponta-necessidade-de-leis-para-deter-poluicao-por-plasticos>>. Acesso em: 16 fev. 2022.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.** Diário Oficial da União. 29 Mar 2018.

Andrade, T. (2020). **Futuro Ressignificado: Uma Visão Sobre O Mundo Pós-pandemia.** Machado Meyer Advocacia. Disponível em: <<https://www.machadomeyer.com.br/pt/imprensa-ij/futuro-ressignificado-uma-visao-sobre-o-mundo-pos-pandemia>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Araruna, F.; Moraes, M.; Araruna, F.; Araújo T.; Serejo, A.; Amaral F.; Coutinho, D. (2021). Máscaras de tecido na prevenção da COVID-19: expectativa ou realidade? **Rev. Saúde Col.UEFS**; 11(1): e5929. Disponível em: <<http://periodicos.uefs.br/index.php/saudecoletiva/article/view/5929/5910>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

ASSEMAE-Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (2019). **Apenas 1% do lixo orgânico é reaproveitado no Brasil**. Disponível em: <<https://assemmae.org.br/noticias/item/4494-apenas-1-do-lixo-organico-e-reaproveitado-no-brasil#:~:text=%C3%89%20como%20jogar%20o%20dinheiro,que%20%C3%A9%20descartado%20%C3%A9%20reaproveitado>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

Brasil. Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Brito, C. (2021). **Startup faz embalagens de mandioca que viram adubo em 90 dias.** Revista Pequenas

Empresas e Grandes Negócios. Disponível em: <<https://revistapegn.globo.com/Um-So-Planeta/noticia/2021/04/startup-faz-embalagens-de-mandioca-que-viram-adubo-em-90-dias.html>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Carranço, T. (2020). **Consumo de plásticos explode na pandemia e Brasil recicla menos de 2% do material**. BBC News-Brasil. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55131470>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

Cashme (2020). **Como funciona a coleta seletiva de lixo?** Disponível em: <<https://www.cashme.com.br/blog/coleta-seletiva/>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

Colombo, R., Panerari, S. S. dos S.; Araújo, J. R. de. (2017). Arte Com Resíduos Recicláveis: Fonte de Renda e Inclusão Social. **Revista De Cultura E Extensão USP**, São Paulo, n. 16, p. 96-105.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (2020). **Brasil pós-pandemia: mais do mesmo? Ideias urgentes para o futuro do trabalho e do meio ambiente**. Disponível em: <<https://www.afnb.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Dieese.pdf>>. Acesso em: 18. jun. 2021.

E-Commerce Brasil (2021). **Com um ano de pandemia, venda online de eletrônicos aumenta 600% no Brasil**. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/venda-online-eletronicos-aumenta-brasil-coronavirus/>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

Élida, V. **Meio Ambiente e Pandemia: como anda o cuidado com a Casa Comum?** Vatican News, 2021. Disponível em: <<https://www.vaticannews.va/pt/mundo/news/2021-04/meio-ambiente-e-pandemia-como-anda-o-cuidado-com-a-casa-comum.html>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

Faddul, J. (2020). **Mais de 120 bilhões de máscaras são descartadas por mês nos oceanos**. CNN Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/2020/12/29/mais-de-120-bilhoes-de-mascaras-sao-descartadas-por-mes-nos-oceanos>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

Fundação Heinrich Boll (2020). **Atlas do Plástico: Fatos e números sobre o mundo dos polímeros sintéticos**. 1. ed. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/2020-11/Atlas%20do%20Pl%C3%A1stico%20%20vers%C3%A3o%20digital%20%2030%20de%20novembro%20de%202020.pdf?dimension1=atlas_do_pl%C3%A1stico>. Acesso em: 14 fev. 2022.

Galzo, W.; Rocha, L. (2021). **Máscaras N95: entenda o que é, como usar, higienizar e fazer rodízio entre elas**. CNN Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mascaras-n95-pff2-o-que-e-como-usar-higienizar-e-fazer-rodizio-entre-elas/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

Gardiner, B. **Pandemia deve ser, no fim das contas, prejudicial ao meio ambiente**. National Geographic, 2020. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2020/06/pandemia-coronavirus-COVID-19-prejudicial-meio-ambiente-mudancas-climaticas>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Garrett Jr, G. (2021). **Abril é o mês mais letal da pandemia no Brasil**. Exame. Disponível em: <<https://exame.com/brasil/casos-de-coronavirus-numero-de-mortes-30-de-abril-de-2021/>>. Acesso 20 fev. 2022.

Giordano, G.; Barbosa, F. O.; Carvalho, R. J. (2011) **Processos Físico-Químicos Para Tratamento Do Chorume De Aterros De Resíduos Sólidos Urbanos**. Série Temática: Tecnologias Ambientais. Rio de Janeiro. COAMB/FEN/UERJ, v. 4. Disponível em: <<http://www.coamb.eng.uerj.br/download/coamb-TA-Volume4.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

Grandi, G. (2021). **iFood e Suzano lançam desafio para criar embalagens sustentáveis de delivery**. Gazeta do Povo. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/food-service/ifood-suzano-desafio-embalagens-delivery/>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

G1 (2022). **Volumes de lixo hospitalar gerados pela Covid ameaçam a saúde, diz OMS**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/saude/noticia/2022/02/01/volumes-de-lixo-hospitalar-gerados-pela-covid-ameacam-a-saude-diz-oms.ghtml>>. Acesso em: 13 fev. 2022.

IstoÉ Dinheiro (2021). **Por minuto são descartadas 3 milhões de máscaras em todo o mundo**. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/por-minuto-sao-descartadas-3-milhoes-de-mascaras-em-todo-o-mundo/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

Instituto Butantan (s.d.). **Qual a diferença entre SARS-CoV-2 e COVID-19? Prevalência e incidência são a mesma coisa? E mortalidade e letalidade?** Disponível em: <<https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/qual-a-diferenca-entre-sars-cov-2-e-covid-19-prevalencia-e-incidencia-sao-a-mesma-coisa-e-mortalidade-e-letalidade#:~:text=SARS%2DCoV%2D2%3A%20v%C3%ADrus,%2C%20como%20E2%80%9Cnovo%20coronav%C3%ADrus%20E2%80%9D>>. Acesso em: 10 fev.2022.

Júnior, F. **Delivery transformou tendência em necessidade e continua em crescimento**. Jornal da USP, 2021. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/delivery-transformou-tendencia-em-necessidade-e-continua-em-crescimento/>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

Layrargues, P. P. (2020). Pandemias, colapso climático, antiecológismo: Educação Ambiental entre as emergências de um ecocídio apocalíptico. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**. São Paulo, v. 15, p. 1–30.

Lisboa, V. (2020). **Entidades temem interrupção da limpeza urbana em meio à crise**. Agência Brasil. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-05/entidades-temem-interruptao-da-limpeza-urbana-em-meio-crise#>>. Acesso em: 13 fev. 2022.

Mato Grosso (estado). Lei Nº 11.175, de 15 de julho de 2020 - publicada no D.O. 16.07.20.

Ministério do Meio Ambiente (2019). **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Plano de Combate ao Lixo no Mar**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial, Coordenação-Geral de Gerenciamento Costeiro. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/plano-nacional-de-combate-ao-lixo-no-mar-pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2022.

Ministério do Meio Ambiente (2017). **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação**. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF. Disponível em:

<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municípioverdeazul/2016/07/rs6compostagemmanualorientacao_mma_2017-06-20.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

Ministério da Saúde (2021). **Como é transmitido?** Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

Ministério da Saúde (2021). **Brasil registra redução média de 60% em casos e óbitos pela COVID-19 em dois meses.** Governo Federal. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/brasil-registra-reducao-media-de-60-em-casos-e-obitos-pela-COVID-19-em-dois-meses>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

Ministério da Saúde (2022). **Painel de Controle COVID-19.** Coronavírus Brasil. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

Nogueira, F.V. (2020). **COVID-19 – O novo coronavírus no mundo | Colunistas.** Sanar Medicina. Disponível em: <<https://www.sanarmed.com/COVID-19-a-situacao-do-novo-corona-virus-ao-redor-do-mundo-colunistas>>. Acessado em: 06 abr. 2022.

Oliveira, A. M. G.; Aquino, A. M. de; Castro Neto, M. T. (2005). **Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico.** Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas, BA. Circular Técnica, n. 76, p. 6.

OPAS-Organização Pan Americana de Saúde (2021). **O Brasil receberá as primeiras vacinas contra COVID-19 por meio do Mecanismo COVAX neste domingo.** Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/21-3-2021-brasil-recebera-primeiras-vacinas-contracovid-19-por-meio-do-mecanismo-covax>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

OPAS-Organização Pan Americana de Saúde, [s.d.]. **Histórico da pandemia de COVID-19** Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-COVID-19#:~:text=Em%2030%20de%20janeiro%20de,previsto%20no%20Regulamento%20Sanit%C3%A1rio%20Internacional>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

Our world in data (2022). **Coronavirus (COVID-19) vaccinations.** Disponível em: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL>. Acesso em: 16 fev. 2022.

Polen (2020). **Embalagens sustentáveis para alimentos: como escolher, exemplos e vantagens.** Disponível em: <<https://www.creditodelogisticareversa.com.br/post/t-embalagens-sustentaveis-para-alimentos-como-escolher-exemplos-e-vantagens>>. Acesso em: 13 jul.2021.

Puente, B. (2021). **Pandemia: mais de 12 bilhões de máscaras já foram descartadas no Brasil.** CNN Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/pandemia-mais-de-12-bilhoes-de-mascaras-ja-foram-descartadas-no-brasil/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

Recicla Sampa (2020). **Vídeo Mostra Garrafa De Plástico Se Decompondo Em Tempo Real.** Disponível em: <<https://www.reciclasampa.com.br/artigo/video-mostra-garrafa-de-plastico-se-decompondo-em-tempo-real>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

Secretaria Municipal de Saúde (2021). **Prefeitura orienta para o descarte correto de máscaras.**

Disponível em: <https://www.arapongas.pr.gov.br/saude/9108_noticia_prefeitura-orienta-para-o-descarte-correto-de-mascaras>. Acesso em: 23 fev. 2022.

SEBRAE (2016). **Descarte corretamente os rejeitos eletrônicos.** Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/descarte-corretamente-os-rejeitos-eletronicos,0cedd15a9567d410VgnVCM1000003b74010aRCRD#:~:text=Destina%C3%A7%C3%A3o%20dos%20rejeitos,Para%20evitar%20que&text=Para%20a%20coleta%20de%20baterias,recolha%20o%20que%20foi%20descartado>>. Acesso em: 16 fev. 2022.

Simonetti, G. (2020). **Máscaras usadas estão indo parar nos mares e nas ruas.** Viagem e Turismo. Disponível em: <<https://viagemeturismo.abril.com.br/materias/mascaras-usadas-estao-indo-parar-nos-oceanos-e-nas-ruas/>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2020). **18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

Stokes, G. (2020). **No shortage of surgical masks at the beach.** OCEANS ASIA. Disponível em: <<https://oceansasia.org/beach-mask-coronavirus/>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

Stulpin, C. (2020). **O novo procedimento de descontaminação para máscaras N95 parece seguro, eficaz.** Healio. Disponível em: <https://www.healio.com/news/infectious-disease/20200406/novel-decontamination-procedure-for-n95-masks-appears-safe-effective?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Healio__TrendMD_1&M_BT=1319778741670>. Acesso em: 27 set. 2021.

Tokarnia, M (2021). **Brasil é o quinto maior produtor de lixo eletrônico.** Agência Brasil. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/brasil-e-o-quinto-maior-produtor-de-lixo-eletronico>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

UNEP (2021). **Quênia emerge como líder no combate à poluição plástica.** Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/quenia-emerge-como-lider-no-combate-poluicao-plastica>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

UNITAR (2020). **The Global E-waste Monitor 2020 – Quantities, flows, and the circular economy potential.** Disponível em: <<https://ewastemonitor.info/gem-2020/>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

Verde Ghaia (2020). **Impacto Ambiental causado pela crise do coronavírus.** Disponível em: <<https://www.verdeghaia.com.br/impacto-ambiental-devido-coronavirus/>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

VEJA São Paulo (2020). **Máscara é retirada de estômago de pinguim encontrado morto no litoral de SP.** Disponível em: <<https://vejasp.abril.com.br/blog/bichos/mascara-estomago-pinguim-morto-litoral/>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

Viana, M. (2020). **Segurança dos alimentos: Dicas e cuidados para o delivery em meio à COVID-19 .** SEBRAE. Disponível em:

<[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/ed6f4e148e620b04690ebb81c133c7d9/\\$File/19424.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/ed6f4e148e620b04690ebb81c133c7d9/$File/19424.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2021.

World Bank Group (2018). **What a Waste: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Ed. Kaza, Silpa; Yao, Lisa; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development. ISBN (electronic): 978-1-4648-1347-4.

WWF (2019). **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>>. Acesso em: 19 fev. 2022.