

CAPÍTULO 5

CONSUMO E RESÍDUOS: PRÁTICAS COTIDIANAS NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19

Sylmara Lopes F. Gonçalves Dias
Camila Sasahara
Leticia Stevanato Rodrigues

5.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem o objetivo de discutir as relações entre consumo e resíduos em torno da problemática do plástico, considerando o contexto pandêmico da covid-19. Escolhas de consumo envolvem convenções de normalidade e estão relacionadas a práticas cotidianas de reprodução social. Resíduos resultam de processos e originam, ou podem originar, novos processos. É necessário, portanto, um aprofundamento na compreensão dos processos sociais relacionados, evitando análises simplistas e normativas. Nesse sentido, não cabe fragmentar o pensamento, isolando o “consumo” e o “lixo” em instantâneos desconectados da cultura e da vida social. Este capítulo convida a reflexões sobre:

- os impactos sociais, econômicos, políticos, culturais, legais e ambientais do consumo e da geração de resíduos;

- os limites da relação entre consumo, cidadania e participação política; justiça ambiental, desigualdades; e
- possíveis consequências das crises socioambientais, econômica e sanitária no contexto de Sociedade e Meio Ambiente.

Por outro lado, a pandemia de covid-19 alterou a dinâmica cotidiana de grande parte da população no mundo, forçando diversos países a adotarem o distanciamento social ou lockdown. Nessa condição se estabeleceu preocupação em relação aos riscos de contaminação associados ao gerenciamento dos resíduos sólidos, especialmente pelo aumento de consumo de materiais descartáveis. Desse modo, a esfera doméstica tornou-se central, o que exige uma compreensão mais cuidadosa sobre as práticas cotidianas de abastecimento, usufruto de bens e geração de resíduos sólidos urbanos. No caso brasileiro, as ações governamentais emergenciais têm revelado disputa de ideias e interesses, cabendo destacar a importância da adoção de medidas coordenadas e adequadas para a gestão de resíduos durante a pandemia. Por outro lado, o aumento do consumo e da geração de resíduos sólidos têm sido apontados como causa de graves problemas sociais e ambientais no mundo contemporâneo.

O capítulo está organizado em cinco eixos. O primeiro eixo contextualiza como a humanidade chegou ao estágio atual de degradação ambiental. O segundo eixo aborda quais vestígios estamos deixando em nossa era (o Antropoceno), trabalhando a problemática e as conexões e consequências do consumo e do descarte do plástico como um vestígio reconhecido pela literatura acadêmica como uma marca do Antropoceno. No terceiro eixo são apresentadas as contradições, avanços e retrocessos em torno dessa problemática para que, no quarto momento deste capítulo, sejam feitas reflexões sobre o que está por vir e o que fazer frente aos enormes desafios que a problemática de produção, consumo e descarte provoca nos tempos atuais. Por fim, o quinto eixo apresenta algumas reflexões decorrentes das abordagens desenvolvidas nos outros eixos.

5.2 COMO CHEGAMOS AO ANTROPOCENO?

Para responder essa pergunta, é preciso situar historicamente a presença da humanidade em nosso planeta e os efeitos desencadeados por nossas ações. A Terra possui, aproximadamente, 4,5 bilhões de anos e a presença do ser humano ocorreu nos últimos 200 mil anos, período muito recente dentro desse marco temporal (MCDOUGHALL; BROWN; FLEAGLE, 2005; VIDAL et al., 2022). Com a Revolução Industrial, a relação da humanidade com os recursos naturais é modificada, a natureza começa a ser vista como um recurso de produção e há uma crença de que a economia pode, ilimitadamente, avançar sobre esses recursos. Mas essa transformação revela uma grande contradição, porque esses recursos são limitados. Como um modelo econômico, que é ávido por recursos dessa natureza, pode continuar sua curva ascendente em uma realidade de recursos finitos?

Especialmente a partir da segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial, o avanço econômico sobre os recursos naturais tem crescido exponencialmente, momento que ficou conhecido como a “grande aceleração” (ARTAXO, 2014; STEFFEN et al., 2015). O que também é denominado por Karl Polanyi (1944/2021) como a “grande transformação”.¹ Esse momento trouxe uma grande alteração na escala de produção, consumo e descarte e o aumento exponencial de geração de gases de efeito estufa na atmosfera (como o dióxido de carbono e o metano) (STEFFEN et al., 2015). Após o final do século XX, essas transformações têm ganhado amplitudes insustentáveis, levando cientistas a definirem que a humanidade possui efetivamente força para alterar a geologia deste planeta, o que justificaria a denominação de uma nova época, denominada Antropoceno (ARTAXO, 2014; STEFFEN et al., 2015).

O Antropoceno² traz enormes desafios temporais e espaciais para a humanidade, com causas e consequências multidimensionais para a nossa presença e sobrevivência neste planeta, expressadas pelo avanço sobre os limites planetários (Capítulo 2). O modelo econômico, que hoje contorna as nossas vidas, é um marco histórico estrutural dos rumos que a humanidade tem seguido. Esse modelo é ávido por recursos que são retirados da natureza, processados como insumos de produção e fartamente amontoados no final da linha de produção, consumo e descarte. Essa forma de produzir e consumir se funda no modelo mental de “retirar” recursos da natureza, transformá-los em produtos e depois jogá-los “fora”, gerando montanhas de materiais descartados e de situações que ultrapassam os limites de regeneração de nosso planeta (Capítulo 3).

- 1 A “grande transformação” é a obra mais importante do filósofo e historiador Karl Polanyi. Publicada em 1944, trata das convulsões sociais e políticas que ocorreram na Inglaterra durante a ascensão da economia de mercado. Karl Polanyi combina economia, história, antropologia e sociologia, descreve a formação (no século XVIII), o desenvolvimento (no século XIX) e o colapso (na primeira metade do século XX) de um projeto de civilização construído em torno de quatro pilares: o mercado autorregulado, o padrão-ouro, o Estado liberal e o balanço de poder entre as potências do continente europeu. A produção e a distribuição de bens materiais sempre existiram enraizadas em relações de natureza não econômica. Com a “grande transformação”, os elementos mercantis, que existiam há milênios, foram articulados em um domínio independente, “desenraizado” das demais instituições sociais, e absorveram para dentro de si a força de trabalho e a terra – ou seja, o homem e a natureza –, fato inédito na história. Tudo virou mercadoria. “Em vez de a economia estar embutida nas relações sociais, são as relações sociais que estão embutidas no sistema econômico” (POLANYI, 2021, p. 77).
- 2 Há autores que contrapõem a concepção de Antropoceno e o início de seu registro histórico a partir da Revolução Industrial, tal como argumenta o geógrafo e historiador Jason W. Moore. Segundo Jason, é necessário compreender a crise ambiental a partir do modelo hegemônico de produção capitalista que tem levado a humanidade ao limite geofísico e biológico de exploração da natureza. Nesse sentido, no lugar de “Antropoceno” o autor propõe o conceito de “Capitaloceno”. Com base em teóricos latino-americanos, como Aníbal Quijano e Enrique Dussel, o autor pontua que a origem do Capitaloceno é mais bem compreendida após o período de conquista de América, que ocorreu no ano de 1492, em que as diferentes formas de exploração da natureza e de trabalho (incluindo a escravidão) permitiram a emergência da Revolução Industrial na Europa e a crise ambiental e climática que a humanidade se encontra. Para aprofundar a leitura sobre o pensamento de Jason Moore, acesse a apresentação do livro “La trama de la vida en los umbrales del Capitaloceno. El pensamiento de Jason W. Moore” em: <https://youtu.be/5lqQgoL8-wM>.

Esse contexto, que cerca nossa realidade em diferentes partes do mundo, tem gerado consequências e impactos tratados nos capítulos anteriores, como: perda da biodiversidade (Capítulos 1 e 2), mudanças climáticas (Capítulo 3), crise hídrica e poluição da água (Capítulo 6), dentre outros. Conforme tem sido debatido pelas ciências há algumas décadas, a ação humana é a principal força para a produção dessas consequências e seus vestígios têm sido reforçados e comprovados nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), especialmente nos anos de 2021/2022.³

Estudos como o de Steffen et al. (2018) e de Rockström et al. (2009) estimam, de forma mais precisa, os limites planetários e as consequências da ação humana sobre a capacidade de regeneração de nosso planeta (Capítulos 2 e 3). A grande aceleração traz consequências sistêmicas, especialmente, por causa da escala e do tamanho da nossa produção, consumo e descarte em massa. Isso tem ameaçado todas as formas de vida no planeta, o que nos leva a considerar que a grande aceleração coloca o sistema Terra para além dos seus limites naturais. Nosso modo de produção é de embate, de guerra declarada à natureza.

Paradoxalmente, esse modo de produção seduz ao ofuscar as relações humanas com os rastros de devastações sobre a natureza, principalmente, porque as cidades e as zonas onde estas devastações acontecem acabam ficando muito distantes. Até mesmo as pessoas que vivem em condições de trabalho precárias e degradantes se sentem convidadas para esse “banquete” (COSTA, 2019). A questão é tão severa que há um certo deslumbramento com a aquisição de bens de consumo descartáveis que se tornam um sonho, um fetiche que tira a lucidez do caminho linear da produção, consumo e descarte das coisas que compramos, usamos e descartamos. Essa necessidade, muitas vezes, é falseada, artificial, alimentada por uma enorme indústria da comunicação e financeira que torna o crédito barato para a aquisição de bens considerados de “primeira necessidade” (BAUMAN, 2008, 2011; LIPOVETSKY, 2007). Esse movimento leva a humanidade a louvar acriticamente o crescimento econômico ilimitado e a impulsionar as disputas pela riqueza econômica e financeira (traduzida pelo Produto Interno Bruto (PIB) dos países), acreditando que o caminho está puramente no crescimento do PIB (GORZ, 2005).

Essas contradições possuem alguns fatores que se relacionam com o que denominamos por globalização, ou seja, a imposição e expansão do modelo universal de produção e pensamento moderno (ALIMONDA, 2011). A expansão na escala planetária das cadeias produtivas (baseadas na produção-consumo-descarte) provocaram uma ruptura entre os processos de produção e descarte degradantes e os locais de consumo de fetiche/ilusão. Essa ruptura tem ofuscado a relação dos pontos de inflexão deste modelo (MARTÍNEZ-ALIER, 2014).

A obra “Veias abertas da América Latina” do jornalista e escritor uruguaio, Eduardo Galeano, mostra a digressão sobre o outro lado do planeta, submetido à exploração constante em condições extremamente degradantes, das quais, acadêmicos, como o Professor Robert Bullard, denomina como “zonas de sacrifício” (BULLARD, 2013).

3 Os relatórios do IPCC podem ser acessados neste link: <https://www.ipcc.ch/ar6-syr/>.

Esses locais foram representados por Galeano (2020) em sua obra pela realidade da América Latina, mas que também está presente em África, Oriente Médio, Ásia e até mesmo nos Estados Unidos. A concentração da produção mundial, especialmente na China, que separa grande parte da produção dos centros consumidores ricos, mostra essa distância das zonas de devastação e poluição de toda a ordem. O fetiche do consumo ofusca as conexões entre os centros consumidores, como a cidade de São Paulo, com o desmatamento e a mineração em outras regiões do Brasil. Sempre são “eles”, nunca somos “nós”.

Essa lógica de separar o paraíso de consumo, de um lado, e as zonas de sacrifício, de outro, é reproduzida em escalas de países, dos quais os maiores consumidores de recursos são também os maiores descartadores de resíduos e poluentes de ar, solo e água. Está presente também entre os países considerados “ricos” e os países considerados “pobres”, marcados por intensas relações de desigualdades (COSTA, 2019; MARTINEZ-ALIER, 2014). As próprias cidades também representam esse abismo: a cidade rica e as bordas da cidade, o centro e a periferia (MARICATO, 2015).

Essas relações de desigualdade social e de degradação ambiental é caracterizada pelo conceito de racismo ambiental que foi criado por meio da luta de movimentos sociais contra o despejo de resíduos sólidos tóxicos nos locais ocupados majoritariamente por populações negras (BULLARD, 2013) Em tempos de capitalismo global, o conceito de racismo ambiental se alarga para todas as relações de produção-consumo-descarte que unem as vitrines sedutoras de Paris, Nova Iorque, Londres, entre outras capitais, com as zonas de sacrifício que convivem umbilicalmente com esta realidade. Essa relação está presente em todas as cidades, sejam elas de países ricos ou de países pobres.

O racismo ambiental, em um sentido ampliado como “injustiça ambiental”, auxilia a compreender a vulnerabilidade e a visibilidade de diversos grupos discriminados e minoritários: mulheres, pessoas LGBTQIA+, povos originários e indígenas, refugiados e imigrantes, latinos e asiáticos (PACHECO; FAUSTINO, 2013; SILVA, 2012). Em zonas de sacrifício, os grupos marcados por traços físicos, culturais, políticos e econômicos que se distanciam do modelo branco, patriarcal, colonial e burguês, recebem, de forma desproporcional, grande parte dos efeitos da degradação ambiental.

Esse modelo de pensamento e produção-consumo-descarte que foi historicamente imposto em nosso cotidiano está representado na Figura 5.1, que mostra os diversos movimentos de mobilização, resistência e resiliência que a luta por justiça ambiental tem vinculado, desafiando o colonialismo tóxico, o racismo ambiental e o comércio internacional de toda ordem de toxicidade neste planeta.

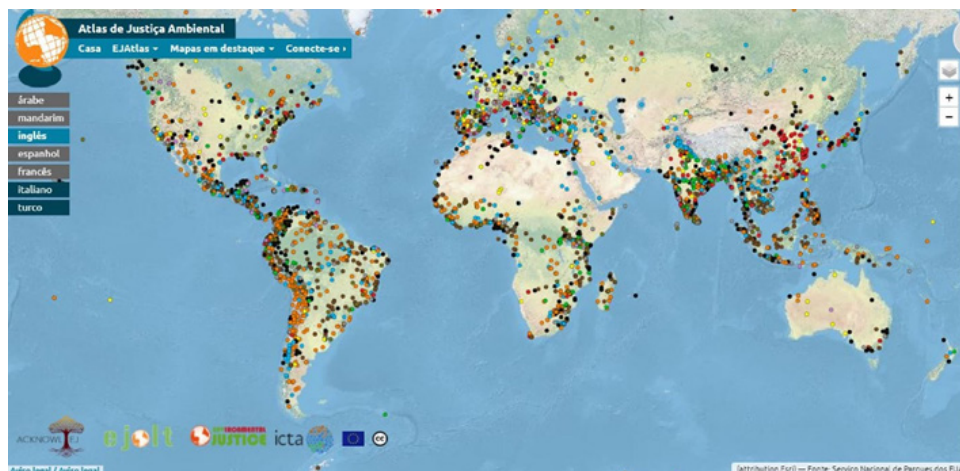
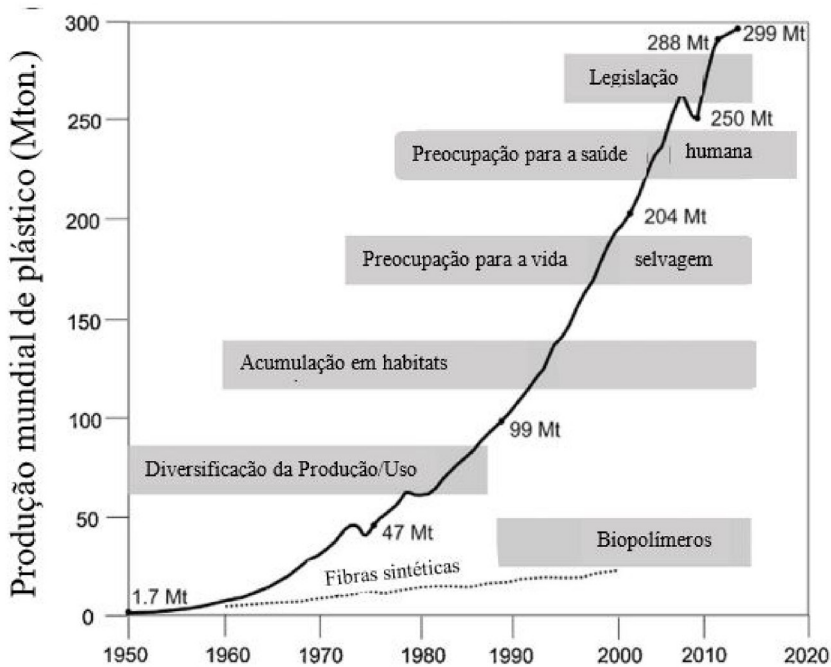


Figura 5.1 – Mapa com a localização dos movimentos por justiça ambiental nos diferentes países do mundo. Cada ponto destacado no mapa reflete a uma iniciativa de mobilização por justiça ambiental em curso e as variações de cores remetem à categoria específica da área que envolve o movimento, como, por exemplo: gestão de resíduos, gestão da água etc. Para saber mais sobre o Atlas Global de Justiça Ambiental, acesse: <https://ejatlas.org/>.

A Figura 5.1 apresenta as zonas de sacrifícios que envolvem conflitos ambientais que foram identificados e mapeados pelo grupo de pesquisa do Professor Joan Martinez-Alier, da Universidade Autônoma de Barcelona, Espanha. O Atlas Global de Justiça Ambiental possibilita conectar essa cegueira do consumo estampada nas vitrines das lojas, que ofusca os rastros de seus produtos e resíduos deixados pelo caminho da produção até o descarte (COSTA, 2019). Nesse sentido, o atlas tem a virtude de trazer luz para esses pontos que estão ofuscados por essa cortina de fumaça de movimentos que não se conectam: produção, consumo e descarte.

5.3 QUE VESTÍGIOS ESTAMOS DEIXANDO NESSA ERA?

Diante desse contexto, cabe refletir sobre os vestígios que a humanidade está deixando durante o Antropoceno. Autores como Zalasiewicz et al. (2016) indicam que o plástico pode ser um grande marcador da ação humana sobre o planeta Terra. O plástico é um símbolo da era moderna, da conveniência, das facilidades que marcaram o momento da grande aceleração. Mas, de onde ele vem? Para onde vão os inúmeros materiais plásticos que a humanidade produz? A Figura 5.2 apresenta a quantidade de plástico produzido de 1950 a 2020.

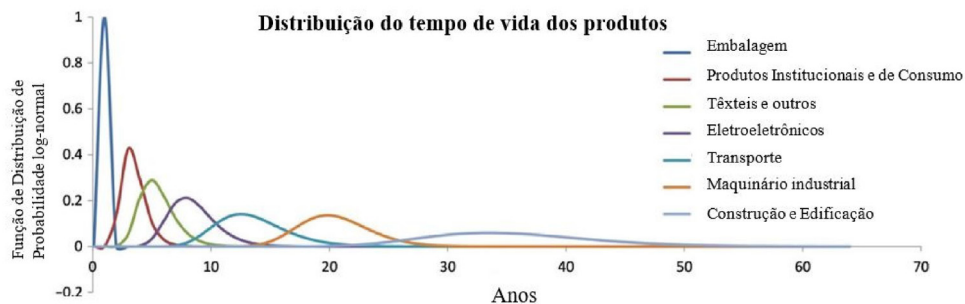


Fonte: Adaptado de Zalasiewicz et al. (2016).

Figura 5.2 – Gráfico que mostra a curva ascendente de produção de plástico a partir da década de 1950 até 2020.

Observa-se que o plástico ganha escala exponencial de crescimento a partir dos anos 1950, 20 anos após a sua criação na década de 1930, acompanhando a escala de uso e degradação de outros recursos naturais, como exposto no Capítulo 2. O consumo anual de 300 milhões de toneladas de plástico em 2020, conforme mostra a Figura 5.2, é preocupante. Portanto, a história do plástico possibilita revelar as contradições do modelo de humanidade que está em curso e refletir sobre os caminhos possíveis para sua superação, costurando o fio da meada entre produção, consumo e descarte.

Nos anos 1950, a sedução do plástico leve, barato, flexível parecia que não teria limites às benesses que popularizaram esse material. Apesar dessas potências do plástico, ele tem um lado perverso, de ser um material que persiste, que continua existindo por muito tempo. O que a humanidade produziu de material plástico ainda continua no planeta por muito tempo, gerando um efeito acumulativo em aterros, lixões, ruas e oceanos. A projeção para o gráfico da Figura 5.2 é que a humanidade aumente para 40% a produção de plástico virgem nos próximos 10 anos, podendo chegar a 550 milhões de toneladas em 2030. O fator ainda mais preocupante é que essa produção tem sido absorvida, majoritariamente, para embalar produtos de uso único (alimentos, plásticos descartáveis etc.), representada pela primeira curva da Figura 5.3.



Fonte: Adaptado de Geyer, Jambeck e Law (2017).

Figura 5.3 – Gráfico que mostra, no eixo y, a dimensão do tamanho do consumo de plástico de acordo com o uso destinado, e no eixo x, o tempo de vida desses materiais conforme oito setores: embalagens, consumo e institucional, têxteis e outros, elétricos e eletrônicos, transporte, indústria de maquinaria e edificação e construção.

A primeira curva (em cor azul escuro) mostra o tamanho do consumo do plástico para embalagens e o seu tempo de vida de segundos (GEYER et al., 2016). Segundo a Carbon Tracker (2020) em meados dos anos 1960, uma pessoa consumia cerca de 7 kg de plástico por ano. Atualmente, esse montante alcança 46 kg por pessoa, ou seja, são 350 milhões de toneladas de plástico por ano e que possuem sobrevida de 500 anos.⁴ Estamos literalmente sendo inundados pelo plástico.

Os efeitos colaterais do uso descontrolado do plástico têm aparecido aos poucos. Primeiro em uma enchente, nas ruas e calçadas, mas hoje, os mares e oceanos estão sendo inundados por materiais plásticos. Estudos desenvolvidos por cientistas, como Jambeck et al. (2015) e Lebreton et al. (2017) revelam que as fontes de poluição que carregam esse material até os oceanos são múltiplas. Englobam desde a ausência de saneamento básico (especialmente serviço de coleta de lixo), descarte irregular até serviços de rede e pesca e outros fatores, sendo que a maioria desses plásticos são carregados pelas chuvas e cursos d'água até chegarem aos oceanos. A variedade de plásticos que chegam nos oceanos é muito diversa: garrafas, pneus, equipamentos marinhos, canudinhos, cigarros, sacolas plásticas, entre outros. Mas, somente é possível visualizar a olho nu uma parte desses materiais, cerca de 6%, que aparecem superficialmente como poluição nos mares, o restante, 94%, está no “underground”, submerso, e grande parte em pequenas e micropartículas de plástico fragmentado (LEBRETON et al., 2018).

Parte dessa poluição plástica retorna às praias, poluindo nossas encostas e baías, chegando aos nossos pratos através da cadeia alimentar, com a ingestão de microplásticos e de materiais plásticos pelos animais marinhos. Estudo conduzido pela Fundação Ellen MacArthur (2016)⁵ revela que do total de 78 milhões de embalagens

4 Para acessar a nota técnica da iniciativa Carbon Tracker, acesse: <https://carbontracker.org/reports/the-futures-not-in-plastics/>.

5 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company, *The New Plastics*

plásticas produzidas para embalagens: 40% foi parar em aterros, 32% em áreas verdes e corpos d'água, 14% foi incinerado e de 14% que foram coletadas, apenas 2% das embalagens plásticas foram efetivamente recicladas, haja vista que há degradação do material ao longo da cadeia de reciclagem.

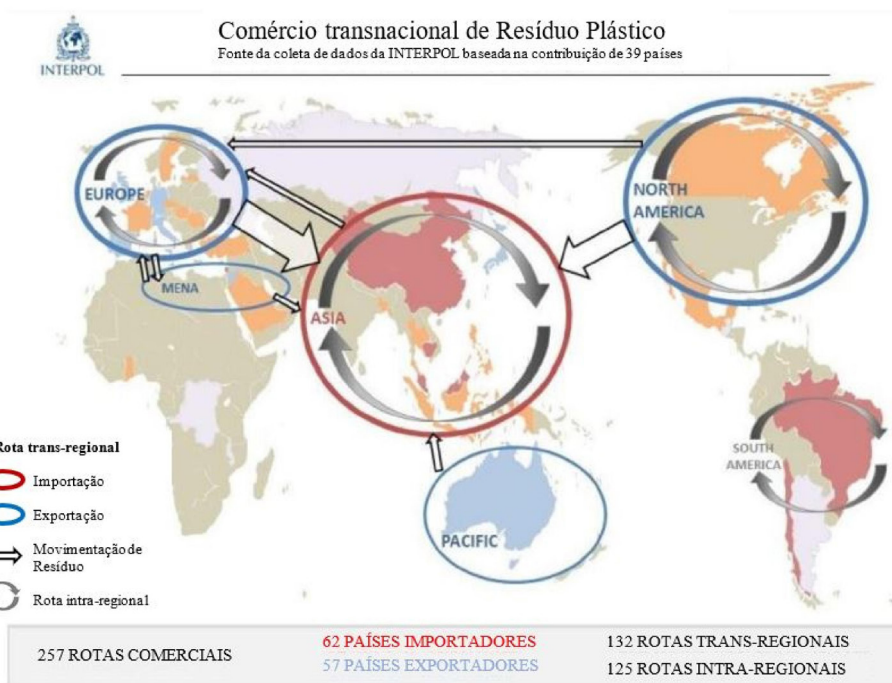
Se pensarmos o plástico como um todo, as proporções desses descartes são bem impactantes: 6,3 bilhões (71%) têm o acúmulo nos aterros sanitários, alguns com uma porcentagem incinerada, apenas 600 milhões foram reciclados e apenas 2,6% continuam em uso. Estima-se que desde 1950 a humanidade tenha produzido 9 bilhões de toneladas de plástico e que grande parte ainda continua sendo descartada na natureza. Observa-se que, o problema do plástico que antes era 'só no meu quintal', torna-se um problema global. E a reciclagem, quando ocorre, é insuficiente para lidar com o tamanho do problema (GEYER et al., 2016; BFFP, 2022).

Além disso, o transporte transfronteiriço de resíduos, principalmente, dos Estados Unidos e Europa, para os países da Ásia, alimentam grandes lixões desse material. Quando não estão em lixões, esses materiais plásticos são incinerados, criando outra matriz de problema, porque os plásticos têm um potencial tóxico e uma queima extremamente severa, com a emissão de metano, dióxido de carbono (CO₂) e poluentes orgânicos persistentes (POPs) que trazem danos à saúde humana, como efeitos mutagênicos e cancerígenos.

Estudos sobre o comércio internacional de material plástico revelam que os Estados Unidos, União Europeia e alguns países asiáticos (como a China) concentram o fluxo de lixo plástico no mundo (PACINI et al., 2021) e que a circulação desse material pelo mundo é hoje uma grande preocupação. Nesses fluxos, há concentrações dos giros dos oceanos, que acumulam resíduo plástico e microplástico (LEBRETON et al., 2018). Mas, os efeitos da poluição e acúmulo de materiais plásticos não se restringem aos empreendimentos de produção do plástico, que poluem em âmbito local, mas em escalas regionais e globais, porque esses materiais são transferidos para outros lugares do planeta com muita facilidade. Por baixa reciclabilidade, há um grande fluxo de transporte de lixo plástico para os países do Sul Global. Nessas circunstâncias, o racismo ambiental adquire escalas cada vez mais amplas e complexas. Além dos países do Sul terem pouca capacidade institucional e tecnológica de cuidar do seu resíduo plástico, lixões clandestinos são formados pela migração desse material dos países do Norte para o Sul Global, como tem sido reportado pela INTERPOL (2020).

Essa situação se agravou nos últimos anos, porque a China sempre foi o grande fiel depositário desse lixo plástico do mundo e, desde 2018, a China fechou as portas para esses materiais plásticos. A partir disso, essa situação ficou caótica no mundo inteiro. Em 2016, a China tinha recebido 7,3 milhões de toneladas de materiais plásticos, que representava quase a metade da geração de plástico do mundo. Outros países asiáticos (Malásia, Indonésia e Filipinas) passaram a ser alvo desses carregamentos, muitas vezes irregulares (Figura 5.4). Com o surgimento da covid-19, em 2020, o fluxo de

resíduo plástico da Inglaterra para a Malásia aumentou 81% em relação a 2019 (UK ..., 2020).



Fonte: Adaptado de INTERPOL (2020).

Figura 5.4 – Mapa que apresenta as rotas de comércio transnacional de resíduo plástico no mundo, incluindo o comércio entre regiões (América Sul, Ásia, Europa e América do Norte) e continentes (da Europa e América do Norte em direção à Ásia).

Segundo o relatório da INTERPOL (2020), desde que a China proibiu a entrada desses materiais plásticos em seu território em 2018, há um aumento de 40% de aterros e tratamentos ilegais para o plástico, em países como: Austrália, Chile, República Tcheca, França, Irlanda, Itália, Malawi, Malásia, Espanha, Suécia e Tailândia. Isso está ocasionando uma grande corrida e disputas para tratamentos e grandes lixões de lixo plástico pelo mundo.

A situação de alarde para o mundo acerca desses impactos do plástico é apenas a pontinha do *iceberg*. Há custos e estragos expressivos que não são considerados no preço desse material, mas que é possível calcular. Segundo a Carbon Tracker (2020) os custos globais escondidos do plástico são:

- ▶ Cada tonelada de plástico custa para a sociedade mil dólares em dióxido de carbono (CO₂).

- ▶ O custo na saúde e na poluição dos oceanos é de 350 bilhões de dólares por ano. Há o aumento de emissões de gases que contribuem substancialmente para as mudanças climáticas.

- ▶ Cerca de 46% dos plásticos são para uso único, jogados fora em frações de segundos, como garrafas, canudinhos, pratos, talheres e outras embalagens.
- ▶ Do montante de plástico produzido, 40% vão para o ambiente, poluindo cidades, rios e oceanos.
- ▶ Mais de 90% dos plásticos escapam da reciclagem, e quando há uma taxa de sucesso, somente 9% vai para reciclagem.

Nesse sentido, há uma pequeníssima parcela de plástico que está, realmente, retornando ao ciclo produtivo. Existe alguma mágica que solucione nossos problemas?

5.4 QUAL A MÁGICA PARA TRANSFORMARMOS A REALIDADE?

Atualmente, apenas 9% do plástico produzido no mundo foi alguma vez reciclado. Todo o resto permanece no ambiente em forma de poluição (GEYER et al., 2017; BFFP, 2022; CARBON TRACKER, 2020). Esse é um cenário bastante severo, para refletirmos e pensarmos sobre o que fazer. Qual é a mágica para transformarmos a realidade? Como trazer outras luzes a esse segmento?

Os mais apressados vão dizer que a grande saída é aumentar a reciclagem, fazer com que esse circuito, essa economia circular do plástico aconteça. Há muitas incertezas de que essa seja a saída para o problema. No planeta foram produzidas 8,3 bilhões de toneladas de plástico nos últimos 65 anos, e apenas 9% foi reciclado (GEYER et al., 2017). Esse é um sinal de alerta, de que a saída pela reciclagem não é mágica e nem fácil de acontecer. E por que, não é?

Na perspectiva de “por que não se recicla?”, há muitos materiais, misturas e principalmente muitos tipos de plástico, e cada um deles tem um processo e procedimentos específicos. Isso faz com que 90% do plástico descartado não encontre escoamento no mercado, o que nos induz a pensar na reciclagem como um “mito”. Um “mito” para que possamos continuar com essa mágica ou acreditando no milagre, de que podemos continuar consumindo ilimitadamente, porque é reciclável. Temos em vários produtos e materiais a identificação e simbologia de plásticos recicláveis. Porém, a grande questão é que essa indicação, ‘de ser reciclável’, não significa que o produto seja, de fato, reciclado.

Muitos dos plásticos fabricados atualmente não são recicláveis. São compósitos ou possuem baixíssima qualidade para que tenham outros ciclos, dentre muitas outras questões que envolvem essa não reciclabilidade (Figura 5.5). Muitas delas estão conectadas com as indústrias de alimentos. Por exemplo, a indústria alimentícia, com intensa fabricação de ultraprocessados, produz salgadinhos e outros itens, embalados em invólucros laminados não recicláveis. Esses materiais se acumulam na natureza, causando impactos.

Materiais, identificados como plástico reciclável, não têm mercado e não são comercializados, não tendo reciclabilidade (MELO; DA SILVA; COELHO; CARVALHO, 2019; ZAMORA et al., 2020). O estudo de Silva e Gonçalves-Dias (2018) apre-

senta um índice de comercialização de 50% do material, coletado e encaminhado à cooperativa de catadores de materiais recicláveis, sendo o restante rejeito, majoritariamente composto por plásticos (Figura 5.5).



Fonte: Silva e Gonçalves-Dias (2018).

Figura 5.5 – Materiais considerados recicláveis, não comercializáveis: garrafa PET (Politereftalato de Etileno) multicamada; Garrafa PET aditivado colorida, embalagens flexíveis metalizadas (BOOP – polipropileno biorientado), usadas para empacotamento de salgadinhos, biscoitos, chocolates, barras de cereais, entre outros produtos.

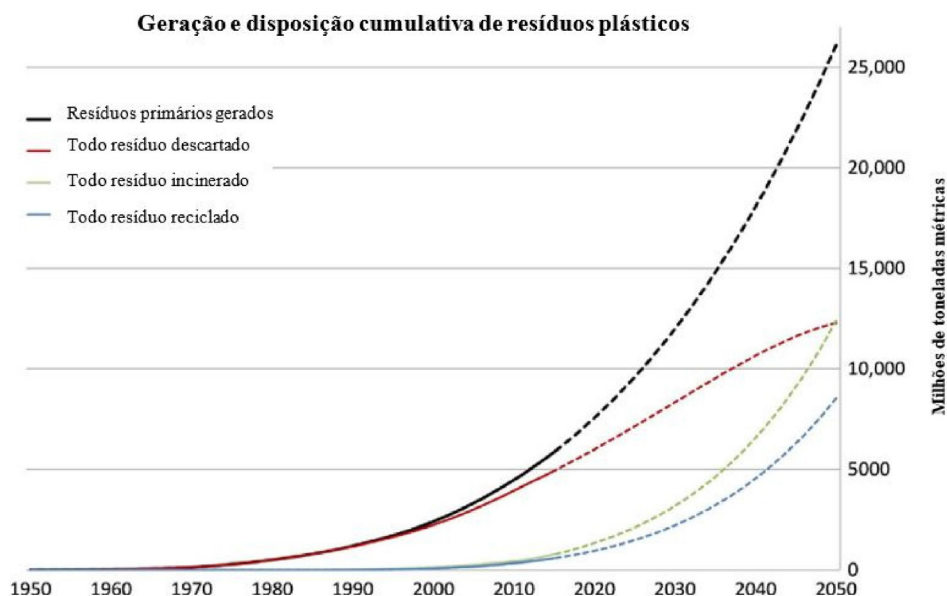
Outro exemplo são as garrafas plásticas brancas, que embalam leite e que não são recicláveis. Possuem aditivos que impedem sua reciclabilidade. Essa é uma das contradições do material que se diz reciclável, mas que, na verdade, não é. São acumulados nas cooperativas, gerando depósitos de grande volume (Figura 5.6). Falta mercado para esse material, que não dispõe de valor comercial ou mesmo técnica de reciclagem, para que seja, de fato, reciclado. Alguns advogam pelas cobranças de impostos para esses produtos, para que internalizem as externalidades do processo. Porém, o custo é tão alto que, praticamente, inviabilizaria a comercialização de plástico. Além disso, os conflitos de interesses dessa indústria, muitas vezes barram esses procedimentos.



Foto: Felipe Torres, 2017.

Figura 5.6 – Cooperativa Catadores em SP – 50 Fardos de garrafas de leite, acumulados por falta de mercado

O plástico não deixa dúvida de que a reciclagem não constitui uma saída para essa situação. O ideal da economia circular do plástico está muito distante da efetivação por questões técnicas, econômicas e logísticas. O processo é custoso e há um mito de que a poluição do plástico é causada pela má gestão do resíduo. Na verdade, a poluição do plástico é causada desde a sua fonte, o que nos leva a crer que vem a ser um produto que não deveria sequer ser produzido. Essa geração e descarte exponenciais de resíduos plásticos, cumulativos (Figura 5.7), tem nos colocado próximos ao limite da resiliência do sistema, que aponta à urgência de medidas, para além das mitigatórias, como as de não produção.



Fonte: Adaptado de Geyer, Jambeck e Law (2017).

Figura 5.7 – Aumento da geração e descarte de resíduos plásticos cumulativos (em milhões de toneladas).

Então, o que fazer com esse material que estamos empacotando e separando em nossas casas? Apesar de haver incentivo ao aumento da reciclagem, há, por outro lado, expectativa de que essa indústria quadruple a produção até 2050. Isso traz muitas contradições, entre as ações de prevenção do lixo plástico e o investimento industrial deste setor. A saída é fechar a torneira, prioritariamente dos plásticos de uso único. A Figura 5.8 apresenta uma imagem que representa a curva ascendente da escala de produção, consumo e descarte para além da capacidade de suporte da Terra.

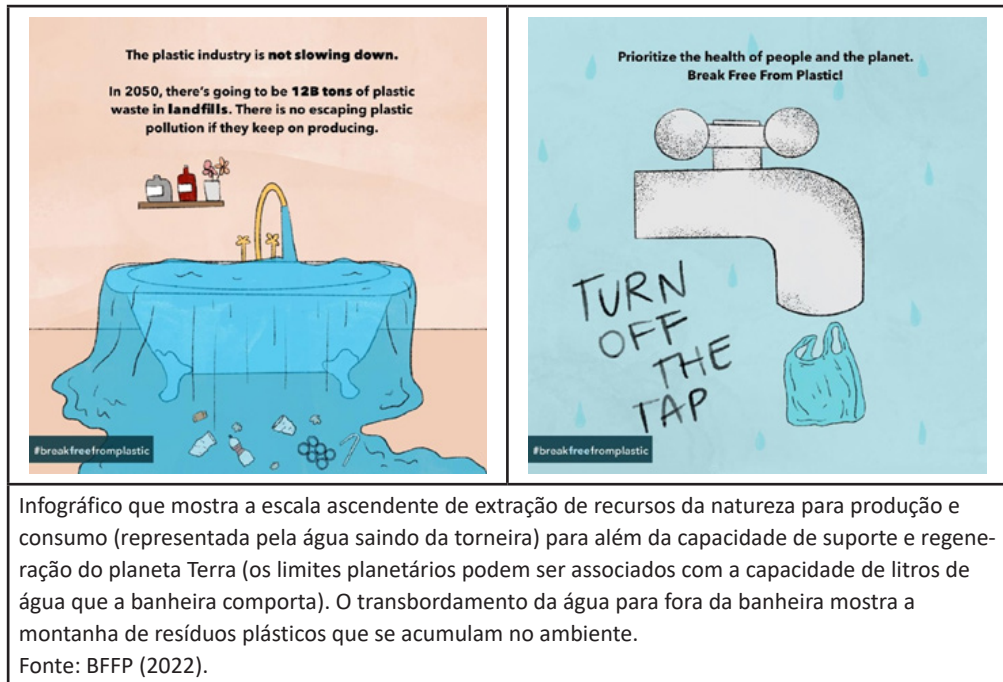


Figura 5.8 – Fechando a torneira.

A União Europeia aprovou, em março de 2019, a proibição da circulação de produtos plásticos, principalmente aqueles largamente encontrados nas praias europeias, a partir de 2021. O movimento global *Break Free from Plastic Pollution* (2021), de freio do plástico de uso único, com representantes no mundo inteiro, tem feito forte pressão contra essa crise explosiva da poluição plástica, em uma guerra geopolítica capitaneada pelo governo dos Estados Unidos. Por outro lado, há um movimento de reduzir o uso ou substituir por outros produtos, fortemente estabelecidos em vários cantos do planeta.

Poluição por plásticos não pode ser corrigida, apenas prevenida, dada a persistência desse material na natureza. A única medida eficaz deveria ser a não produção desse material (BFFP, 2022). Para isso, há enormes desafios de institucionalização, como decisões políticas de produção e consumo de materiais, necessidade de investimentos, em conhecimentos e inovação tecnológica, para mudarmos essa relação com a natureza. Representada pelo plástico, mas presente em todos os materiais ou escala de produção, a mudança exigirá um exercício cooperativo entre Estado, iniciativa privada e organizações da sociedade civil.

Esses movimentos e mobilizações para forçar uma redução do uso do plástico, ocorre em um cenário de pandemia, momento de inflexão, impulsionada pela situação sanitária em decorrência da covid-19 (LIMA; GUTIERREZ; CRUZ, 2022). Protetores faciais, vasilhames, luvas, embalagens e outros produtos aplicados tanto em usos

hospitalares, quanto à população em geral, são produzidos com plástico, cujo destino é o lixo, uma vez que não podem ser reciclados (CEMPRE, 2021).

Em uma conta rápida, se todos usassem uma máscara descartável por dia, ao longo de um ano, o mundo produziria três trilhões de máscaras (BFFP, 2022). É algo que precisa ser pensado. Mas como lidar com isso, frente a esta crise sanitária? O incentivo do uso da máscara reutilizável tem sido bastante solicitado.

Dados da pesquisa “*Everyday Plastic Survey*”,⁶ realizada no Reino Unido durante os três meses de *lockdown*, revelam que, em uma semana, foram coletados 22.891 itens plásticos, numa média de produção de 128 itens de plástico por domicílio. O mais revelador foi que 68% desses itens eram para embalar, embrulhar ou consumir alimentos e bebidas. Desses quase 23 mil itens plásticos, 65% eram de plásticos macios e frágeis, que no limite não são recicláveis; o que acende sinal de alerta para que nos atentemos ao que estamos fazendo, como estamos consumindo e para onde está indo o nosso lixo.

Outro ponto de inflexão sofrido pela indústria de reciclagem, durante a pandemia: redução em 20% dos negócios na Europa, 50% na Ásia e até 60% nos Estados Unidos. No Brasil, as cooperativas de catadores também tiveram de paralisar a operação, exacerbando o tsunami de materiais descartados de forma constante e ilimitada. Contradição ainda mais alarmante é que, com a queda do preço do petróleo, os plásticos de origem virgem ficaram cerca de 90% mais baratos do que os reciclados, agravando o cenário.

Mostrando as contradições entre discursos e práticas na indústria do plástico:

A expectativa da indústria petrolífera é investir US\$ 400 bilhões em fábricas para produção de plástico virgem, nos próximos 5 anos; já a previsão de investimentos em programas de redução do resíduo plástico é de US\$ 2 bilhões.

O aumento da produção irá impactar no aumento da poluição, ao contrário do que tem dito os executivos da indústria plástica, e da gestão do lixo e da reciclagem nos países que têm pouca infraestrutura.

Incineradores como saída, principalmente na América Latina, África e a Ásia, para lidar com os plásticos, amplificam o impacto, não restrito aos corpos hídricos, atingindo também a atmosfera, pela emissão de gases com grande potencial tóxico.

A aliança pela redução do lixo plástico (*Alliance To End Plastic Waste*) é formada por 47 grandes indústrias do plástico que somaram, só em 2019, US\$ 2,5 trilhões em receita. No total, os compromissos anunciados pela Aliança representam menos US\$ 400 milhões por ano.

Movimentos globais de pressão para a redução de plásticos de uso único, concomitante à revogação de legislações restritivas.

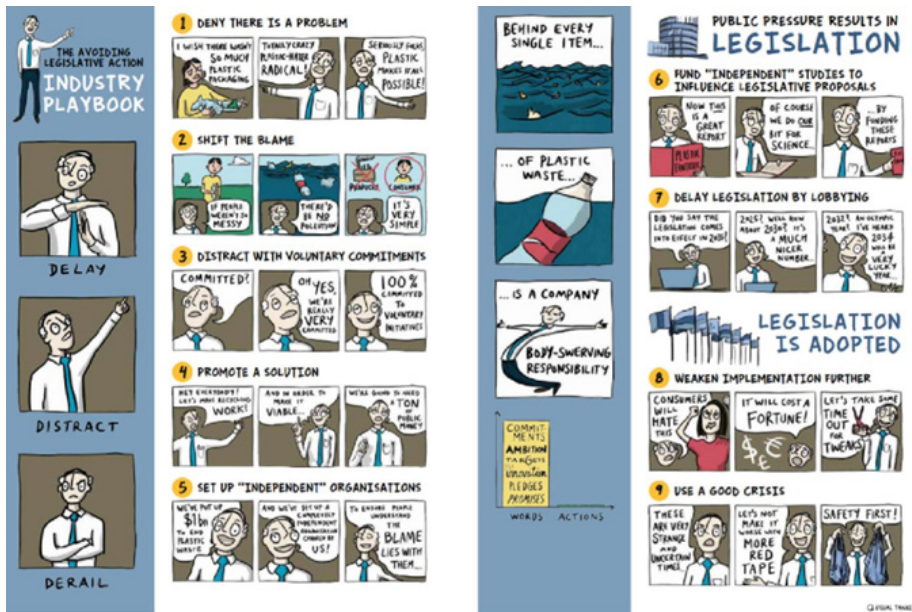
Fonte: elaborado pelas autoras a partir de BFFP (2022) e Carbon Tracker (2020).

Figura 5.9 – Mostrando as contradições entre discursos e práticas da indústria do plástico.

A intensificação do uso do plástico, em razão da pandemia, tem causado um retrocesso nas legislações. São questões importantes, que precisam ser verificadas, frente

6 Para saber mais sobre a pesquisa, acesse: <https://www.everydayplastic.org/>.

ao manual (Figura 5.10), que tem sido elaborado pela indústria do plástico, para evitar que essas legislações e políticas públicas se efetivem.



Fonte: BFFP, 2022.

Figura 5.10 – Manual das táticas usadas pelas corporações para evitar ações legislativas.

A figura 5.10 revela que existem diversos mecanismos para adiar, distrair e desviar os nossos olhares da legislação. No entanto, a criação de mecanismos, organizações independentes e compromissos voluntários não darão conta das dimensões do problema da poluição por plástico.

5.5 QUAIS CAMINHOS POSSÍVEIS DIANTE DAS CONTRADIÇÕES DO PLÁSTICO?

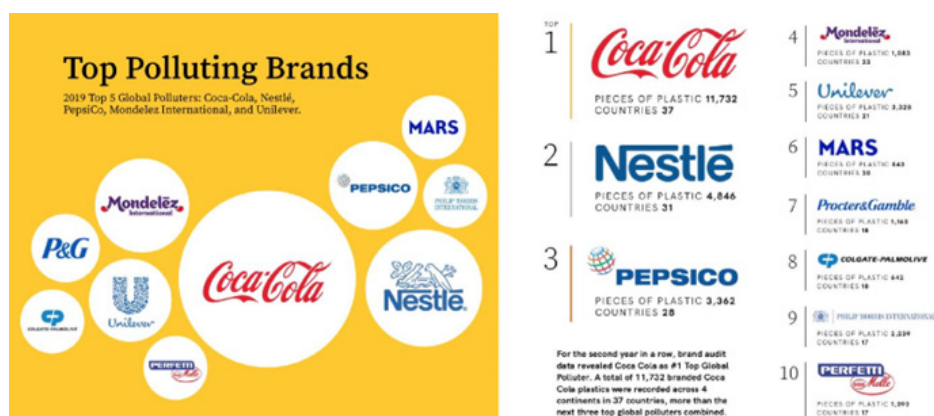
O que fazer diante de todas essas contradições? A primeira coisa é juntar as peças, aprender. Aprender que o plástico, proveniente de fontes fósseis, está em franco crescimento de produção e investimentos. Os Estados Unidos têm, hoje, um dos seus grandes investimentos no Canadá e no próprio país, que quadruplicarão a produção do plástico de origem virgem.

Todo esse processo precisa ser estritamente reconhecido. Ou seja, precisamos conectar o uso do material plástico, por suas características e facilidades, a essa indústria, que atualmente é uma das principais causas das mudanças climáticas. Uma indústria que faz esse movimento para extração, através da renovação de suas fontes de

gás de xisto, entre outros, e que tem criado, na outra ponta, uma enorme dependência desse material, que se diz extremamente barato.

O que se vê, em projeções e tendências, é o aumento vertiginoso. Um singelo copo plástico descartável tem a perspectiva de continuar se multiplicando e depositando em muitos lugares. A questão do plástico é um problema de poluição. Não podemos pensar em uma saída fácil para o plástico, que não seja ‘fechar a torneira’. Para isso, precisamos confrontar todos esses desafios e identificar os responsáveis, e verdadeiros poluidores.

Auditorias de marcas tem sido feita pela rede global “*Break Free From Plastic*”,⁷ e revelam as marcas que são as maiores usuárias e poluidoras de plásticos (Figura 5.11). Esse levantamento é produzido a partir de grandes mobilizações de limpezas de praias, recolhendo e mapeando informações de vários países.



Fonte: BFFP (2020).

Figura 5.11 – Marcas que mais contribuiriam com a poluição por plásticos em 2019.

Os materiais que apareceram com maior frequência foram: as sacolas plásticas, os sachês e as garrafas plásticas (Figura 5.12).

⁷ <https://www.breakfreefromplastic.org>.

Itens plásticos mais comumente encontrados:

sacolas plásticas, sachês e garrafas plásticas.



Fonte: Adaptado de BFFP (2022).

Figura 5.12 – Itens plásticos mais encontrados nas ações realizadas pelo movimento *Break Free from Plastic Pollution*.

Assim, é importante ressaltar a conexão entre o material de origem fóssil, o material de uso único e o lixo no mar.

5.6 PARA FINALIZAR

Precisamos pensar sobre a redução, não geração do plástico e substituição por outros tipos de materiais. É preciso conectar esse fio, costurar essas relações para pensarmos em outra lógica, demandando tanto das grandes empresas, quanto dos nossos governantes, mais transparência nesse ciclo de produção danoso. Engajar as comunidades, a sociedade na busca de soluções coletivas, não individuais. Rever processos, incluir pessoas, afeto, relações e informação, para transformar os dados, questões e desafios em ação.

Refletir outra forma de usar os nossos bens materiais, que sejam mais duradouros, que tenham mais conexão com a natureza. Resgatar os fios da meada, inovar, descobrir que na natureza não existem resíduos, tudo é nutriente, tudo é energia.

É nessa lógica que precisamos repensar, realocar e substituir o uso desses materiais de ciclo de vida curto e obsoletos, que estão inundando nosso planeta de resíduos.

Rever o nosso consumo, o quê e como consumimos. De onde vem as coisas que consumimos? Qual é a origem desse material? Materiais sintéticos, materiais biodegradáveis, biomateriais...

Uma saída interessante tem sido substituir o uso dos materiais sintéticos pelos de origem natural. É possível repensarmos a lógica para essa usina de possibilidades dos materiais, que não sejam tão degradantes para a vida na terra; para que sejam materiais que propiciem a resiliência da terra, na mesma velocidade que vamos precisar reaprender o quanto consumimos. Para esse reaprendizado, Vandana Shiva (2020) faz uma reflexão das lições que podemos aprender com esse momento da pandemia do Coronavírus.

“Que lições podemos aprender graças ao Coronavírus? Sobre a nossa espécie humana, os paradigmas econômicos e tecnológicos dominantes e a terra? A primeira coisa que o confinamento nos recorda é que a terra é para todas as espécies e que esta pandemia não é um desastre natural, assim como os fenômenos climáticos extremos também não são. Todas as emergências que na atualidade colocam em risco vidas, têm sua origem na visão mecanicista, militarista e antropogênica dos homens, como seres à margem da natureza, como amos e senhores da terra que podem dominar, manipular e controlar outras espécies como fontes de lucro. Também tem origem em um modelo econômico que considera os limites ecológicos e éticos como obstáculos que devem ser superados para aumentar o crescimento dos lucros empresariais. Um pequeno vírus pode nos ajudar a dar um grande passo à frente para fundar uma nova civilização planetária e ecologista, baseada na harmonia com a natureza. Ou, então, podemos continuar vivendo a fantasia do domínio sobre a terra e continuar avançando até a próxima pandemia. E, por último, até a extinção” (Vandana, SHIVA, 2020).

Essa é Vandana Shiva, uma indiana, doutora, física, ambientalista, eco feminista que trabalha, estuda e pesquisa sobre outra lógica de estarmos nesta terra.



Fonte: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com>.

Box – Que lições podemos aprender graças ao Coronavírus?

E uma última mensagem, para finalizar o nosso percurso: é preciso nos reconectar, é preciso *religere, religere* com a nossa casa, com o nosso planeta.

Referências Sugeridas para Aprofundar os Temas Tratados

ACSELRALD, H. (2021). Pandemia, crise ambiental e impasses da modernização ecológica do capitalismo. *Germinal: Marxismo E Educação Em Debate*, 13(2), 205-218. <https://doi.org/10.9771/gmed.v13i2.45314>.

BAUMAN, Z. A ética é possível num mundo de consumidores? São Paulo: Zahar, 2011.

MARQUES, Luiz. Capitalismo e colapso ambiental. Editora da Unicamp, 2018.

VALENCIO, Norma; OLIVEIRA, Celso Maran (organizadores). COVID-19: crises entremeadas no contexto de pandemia (antecedentes, cenários e recomendações). São Carlos: UFSCar/CPOI, 2020. 447 p.

Vídeos e links sugeridos

- Atlas Global de Justiça Ambiental – <https://ejatlas.org/>
- Atlas do Plástico, 2020. – <https://br.boell.org/pt-br/2020/11/29/atlas-do-plastico>.
- Break Free from Plastic – <https://www.breakfreefromplastic.org>
- Mapa de Conflitos e Injustiças Ambientais no Brasil – <http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/>
- Repensando o Plástico – webdocumentário NOSS USP – <https://www.youtube.com/channel/UCVo-Wy3Ih6VRTEf2bVv77IQ>

Questões sugeridas para debate

1. Quais contradições caracterizam as relações de produção, consumo e descarte no Antropoceno?
2. Qual a relação da pandemia provocada pela disseminação da covid-19 com a geração de resíduos sólidos no mundo?
3. Quais soluções estão sendo tomadas para o enfrentamento do problema do resíduo plástico no mundo?
4. Como a humanidade pode enfrentar a crise ambiental que estamos vivendo para além de “soluções mágicas”?

REFERÊNCIAS

- ALIMONDA, H. La colonialidad de la naturaleza: una aproximación a la Ecología Política latinoamericana. In: ALIMONDA, H. (coord.). La naturaleza colonizada: Ecología Política y minería em América Latina. Buenos Aires: CLACSO, 2011. p. 21-60.
- ARTAXO, Paulo. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? Revista USP, n. 103, p. 13-24, 2014.
- BAUMAN, Z. A ética é possível num mundo de consumidores? São Paulo: Zahar, 2011.
- BAUMAN, Z. Vida para o consumo: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio

- de Janeiro: Zahar, 2008.
- BREAK FREE FROM PLASTIC – BFFP. Accountable for the Plastic and Climate Crisis. Disponível em: <https://www.breakfreefromplastic.org/wp-content/uploads/2021/10/BRAND-AUDIT-REPORT-2021.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- BREAK FREE FROM PLASTIC – BFFP. Plastic Myths. 2022. Disponível em: <https://www.breakfreefromplastic.org/plastic-myths/>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- BULLARD, Robert D. *et al.* Vivendo na linha de frente da luta ambiental: lições das comunidades mais vulneráveis dos Estados Unidos. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 3, n. 3, 2013.
- CARBON TRACKER. The Future's not in Plastics: why plastics demand won't rescue the oil sector. 2020. Disponível em: <https://carbontracker.org/reports/the-futures-not-in-plastics>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- CEMPRE, Compromisso Empresarial para a Reciclagem Impactos da COVID-19 na gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Disponível em: <https://ciclossoft.cempre.org.br/impactos-covid19>. Acesso em: 28 mar. 2021.
- COSTA, Alexandre A. A declaração de guerra do capital contra a natureza: a Grande Aceleração. *Correio da Cidadania*, 2019. Disponível em: <https://www.correio-cidadania.com.br/meio-ambiente/13810-a-declaracao-de-guerra-do-capital-contra-a-natureza-a-grande-aceleracao-1>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- GALEANO, Eduardo. *As veias abertas da América Latina*. Porto Alegre: L&PM, 2020.
- GEYER, Roland *et al.* Common misconceptions about recycling. *Journal of Industrial Ecology*, v. 20, n. 5, p. 1010-1017, 2016.
- GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna R.; LAW, Kara Lavender. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, v. 3, n. 7, p. e1700782, 2017.
- GORZ, A. *O imaterial*. São Paulo: Annablume, 2005.
- INTERPOL. Strategic Analysis Report: emerging criminal trends in the global plastic waste market since January 2018. INTERPOL: France, 2020. Disponível em: https://www.interpol.int/content/download/15587/file/INTERPOL%20Report%20_criminal%20trends-plastic%20waste.pdf. Acesso em: 31 jan. 2022.
- JAMBECK, Jenna R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.
- LEBRETON, Laurent *et al.* Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific reports*, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2018.
- LEBRETON, Laurent *et al.* River plastic emissions to the world's oceans. *Nature communications*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2017.
- LIMA, L. R., GUTIERREZ, R. F. & CRUZ, S. A. A Perspective of the COVID-19 Pandemic in the Plastic Waste Management and Cooperatives of Waste Pick-

rs in Brazil. *Circ.Econ.Sust.* (2022). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00130-0>. Acesso em: 31 jan. 2022.

LIPOVETSKY, G. A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

MARICATO, E. Para entender a crise urbana. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MARTÍNEZ-ALIER, Joan. O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2014.

MCDUGALL, I.; BROWN, F. H.; FLEAGLE, J. G. Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia. *Nature*, v. 433, n. 7027, p. 733-736, 2005.

MELO, D. A. DE, DA SILVA, E. M., COELHO, F. P. DE S., & CARVALHO, E. H. de. Avaliação Quali e Quantitativa dos Rejeitos Gerados Nas Cooperativas De Catadores De Materiais Recicláveis no Município de Goiânia, Brasil. *Revista Terceiro Incluído*, v. 9, n.1, p. 209-225, 2019.

PACHECO, T.; FAUSTINO, C. A iniludível e desumana prevalência do racismo ambiental nos conflitos do mapa. In: PORTO, M. F.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. (org.). *Injustiça ambiental e saúde no Brasil: o Mapa de Conflitos* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013. p. 69-110.

PACINI, Henrique *et al.* Network analysis of international trade in plastic scrap. *Sustainable Production and Consumption*, v. 27, p. 203-216, 2021.

POLANYI, Karl. *A Grande Transformação: as origens políticas e econômicas de nossa época*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2021.

ROCKSTRÖM, Johan *et al.* A safe operating space for humanity: identifying and quantifying planetary boundaries that must not be transgressed could help prevent human activities from causing unacceptable environmental change, argue Johan Rockström and colleagues. *Nature*, v. 461, n. 7263, p. 472-476, 2009.

SILVA, J. G. M.; GONCALVES-DIAS, S. L. F. O Trabalho Desperdiçado: Estudo em uma Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis no Município de São Paulo. In: Giovanni Seabra. (org.). *Terra – Habitats Urbanos e Rurais*. 1ed.: Barlavento, 2019, v. 3, p. 1370-1385.

SILVA, Lays Helena Paes. Ambiente e justiça: sobre a utilidade do conceito de racismo ambiental no contexto brasileiro. *e-cadernos CES*, n. 17, 2012. p. 69-90.

STEFFEN, Will *et al.* The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *The Anthropocene Review*, v. 2, n. 1, p. 81-98, 2015.

STEFFEN, Will *et al.* Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 115, n. 33, p. 8252-8259, 2018.

UK waste exports to Malaysia increased by 81% in the first half of the year. *Circu-*

- lar Online, UK, 12 Oct. 2020. Disponível em: <https://www.circularonline.co.uk/news/uk-waste-exports-to-malaysia-increased-by-81-in-the-first-half-of-the-year/#:~:text=Picture%20credit%3A%20Greenpeace-,Waste%20exports%20to%20Malaysia%20increased%20by%2081%25%20in%20the%20first,the%20country%2C%20according%20to%20analysis>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- VASCONCELOS, Y. O planeta plástico. Revista Pesquisa Fapesp, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- VIDAL, Céline M. *et al.* Age of the oldest known Homo sapiens from eastern Africa. Nature, v. 601, p. 579-583, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04275-8>.
- WORLD ECONOMIC FORUM, ELLEN MACARTHUR FOUNDATION AND MCKINSEY & COMPANY. The New Plastics Economy – Rethinking the future of plastics. 2016. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/plastics-and-the-circular-economy>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- ZALASIEWICZ, Jan *et al.* The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene. Anthropocene, v. 13, p. 4-17, 2016.
- ZAMORA, Andrea Maltabik *et al.* Atlas do Plástico: Fatos e números sobre o mundo dos polímeros sintéticos, Editora Brasileira, 2020. Disponível em: <https://br.boell.org/pt-br/2020/11/29/atlas-do-plastico>.