

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO - FESPSP  
MBA SANEAMENTO AMBIENTAL

ROMERO CORREIA DE FREITAS

**A PROIBIÇÃO DO PLÁSTICO COMO ALTERNATIVA À RECICLAGEM**

SÃO PAULO  
2020

ROMERO CORREIA DE FREITAS

**A PROIBIÇÃO DO PLÁSTICO COMO ALTERNATIVA À RECICLAGEM**

Monografia apresentada à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de especialista em Saneamento Ambiental, sob a orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Luciana Pranzetti Barreira.

SÃO PAULO

2020

Biblioteca FESPSP – Catalogação-na-Publicação (CIP)

363.7282

F866p

Freitas, Romero Correia de.

A proibição do plástico como alternativa à reciclagem / Romero Correia de Freitas. – 2020.

36 p. :il. ; 30 cm.

Orientador: Professora Dra. Luciana Pranzetti Barreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Saneamento Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Bibliografia: p. 31-35.

1. Biodegradável. 2. Plásticos. 3. Reciclagem. 4. Resíduos sólidos urbanos. 5. Meio ambiente. 6. Biodegradável. I. Barreira, Luciana Pranzetti. II. Título.

CDD 23. : Reciclagem 363.7282

Ficha catalográfica elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Romero Correia de Freitas

## **A PROIBIÇÃO DO PLÁSTICO COMO ALTERNATIVA À RECICLAGEM**

Monografia apresentada à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de especialista em Saneamento Ambiental, sob a orientação da Prof. Dra. Luciana Pranzetti Barreira.

Data de aprovação:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca examinadora:

---

Professora Valéria Cusinato Bomfim

Instituição: Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP

---

Professor Elcires Pimenta Freire

Instituição: Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP

## **AGRADECIMENTOS**

À minha esposa e colega de curso Bruna Onodera, que foi a companheira perfeita nas aulas e na elaboração deste trabalho.

À minha orientadora Luciana Barreira pela paciência, disposição e por compartilhar seu conhecimento.

E ao meu amigo Luiz Telhe, que em várias das nossas conversas, inadvertidamente deu-me a ideia sobre o tema desta monografia.

## RESUMO

O aumento constante da geração dos resíduos plásticos urbanos, aliado à sua disposição irregular, tem gerado sérios impactos ambientais no Brasil e no mundo. Apesar das promessas, a reciclagem não tem conseguido eliminar ou reduzir este problema. A partir de relatórios de entidades internacionais, nacionais e de trabalhos acadêmicos e jornalísticos, o presente trabalho analisa a problemática dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, a presença prejudicial do plástico no meio ambiente, a ineficiência da reciclagem e aborda outras alternativas como os plásticos biodegradáveis e o banimento de embalagens plásticas. Por fim, é analisado o posicionamento da indústria do plástico com relação à reciclagem e ao banimento dos plásticos.

**Palavras chaves:** plásticos, reciclagem, resíduos sólidos urbanos, meio ambiente, biodegradável.

## **ABSTRACT**

The constant increase in the generation of urban plastic waste, together with its irregular disposal, has generated serious environmental impacts in Brazil and the world. Despite promises, recycling has not been able to eliminate or reduce this problem. Based on reports from international and national entities and academic and journalistic papers, this work analyses the problem of urban solid waste in Brazil, the harmful presence of plastic in the environment, the inefficiency of recycling and addresses other alternatives such as biodegradable plastics and the banning of plastic packaging. Finally, the positioning of the plastic industry in relation to recycling and plastic banning is analyzed.

**Keywords:** urban solid waste, plastics, environment, biodegradable, recycling.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. Introdução.....   | 7  |
| 2. O problema dos plásticos nos Resíduos Sólidos Urbanos. ....         | 8  |
| 3. Reciclagem no Brasil e os índices de reciclagem dos plásticos. .... | 11 |
| 4. Alternativas para a problemática dos plásticos.....                 | 18 |
| 4.1 Plásticos biodegradáveis.....                                      | 18 |
| 4.2 A proibição do plástico .....                                      | 20 |
| 5. A indústria de plástico e contrapontos à sua proibição.....         | 23 |
| Conclusão. ....  | 31 |
| Referências .....  | 33 |
| Glossário .....  | 38 |

## 1. Introdução.

O aumento constante dos plásticos nos resíduos sólidos urbanos (RSU<sup>1</sup>) tem gerado diversos problemas ambientais e de saúde pública no Brasil e no mundo.

O objetivo deste trabalho é revisitar a problemática dos resíduos plásticos e as alternativas à sua diminuição, apresentando os pontos e contrapontos da reciclagem, a utilização de versões biodegradáveis e até o seu banimento.

A metodologia empregada foi a análise de relatórios de órgãos internacionais como a ONU e Banco Mundial e também de documentos gerados por entidades nacionais ligadas ao saneamento e a coleta de resíduos, como a ABRELPE e o SNIS. Além disso, trabalhos jornalísticos, acadêmicos e empresariais foram consultados como forma de complementar as informações obtidas nessas análises.

O capítulo 2 aborda como o Brasil tem destinado seus resíduos sólidos urbanos, a participação dos plásticos na sua composição e porque estes materiais estão se tornando um sério problema ambiental.

No capítulo 3, a reciclagem do plástico no Brasil é analisada e são discutidas as suas dificuldades técnicas e econômicas, que a tornam um processo ineficiente de redução de resíduos plásticos.

As alternativas à reciclagem são estudadas no capítulo 4, detalhando as vantagens e desvantagens da utilização de plásticos biodegradáveis em substituição ao plástico comum e também os recentes banimentos de plásticos descartáveis que vêm ocorrendo em cidades do Brasil e do mundo.

O capítulo 5 discute como a indústria do plástico tem se posicionado perante a sociedade com relação a geração de resíduos plásticos, a reciclagem e as recentes propostas de banimento de plásticos descartáveis.

---

<sup>1</sup> Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): é o lixo gerado pelas casas, comércios e da varrição das ruas e logradouros em uma cidade, como restos de alimentos, animais mortos, papel, madeira, plásticos, metais e vidros.

## 2. O problema dos plásticos nos Resíduos Sólidos Urbanos.

A quantidade de resíduos sólidos urbanos vem aumentando continuamente nos últimos anos. Segundo o Banco Mundial, a geração mundial destes resíduos crescerá dos atuais 2,1 bilhões de toneladas anuais para 2,59 bilhões em 2030 (*World Bank Group*, 2018). No Brasil, os últimos dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2019), indicam que em 2018 foram gerados 79 milhões de toneladas de RSU, com a previsão que alcance 100 milhões de toneladas em 2030.

Ainda segundo a ABRELPE, 92% (ou 72,7 milhões de toneladas) desses resíduos foram coletados com 59,5% sendo enviados para aterros sanitários, que é a maneira ambientalmente adequada de se dar uma destinação final aos resíduos. O restante, 40,5%, foi destinado de forma ambientalmente inadequada para aterros controlados ou para lixões<sup>2</sup> (tabela 1). Estes tipos de destinação têm custos menores em relação ao aterro sanitário, mas geram sérios problemas ambientais.

Tabela 1 - Destinação dos resíduos sólidos coletados no Brasil em 2018.

| Resíduos                     | Destino    | Participação (%) | Quantidade (ton.) |
|------------------------------|------------|------------------|-------------------|
| RSU coletados                | -          | 100,00           | 72,7 milhões      |
| RSU para aterros sanitários  | Adequado   | 59,5             | 43,3 milhões      |
| RSU para aterros controlados | Inadequado | 17,5             | 12,7 milhões      |
| RSU para lixões              | Inadequado | 23,0             | 16,7 milhões      |

Fonte: Panorama os Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2019).

No Brasil, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012a) a somatória dos plásticos tipo filme e rígido constituem 13,5% da massa total dos resíduos sólidos urbanos.

É necessário pontuar que os dados apresentados na tabela 2 a seguir são de 2012 porque não existem dados mais recentes sobre a composição gravimétrica nacional. Os estudos mais atuais podem ser encontrados em artigos científicos e planos

<sup>2</sup>A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/10), em seu art. 17, exigia que os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos estabelecessem metas para a eliminação ou recuperação dos lixões, mas pelo menos 3000 ainda continuam em operação no Brasil (ABRELPE, 2019).

municipais de resíduos, por município ou no máximo por região. Infelizmente, não existem publicações que discutam a composição gravimétrica do Brasil como um todo.

Tabela 2 - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.

| <b>Resíduos</b>         | <b>Participação (%)</b> | <b>Quantidade (t/dia)</b> |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Material Reciclável     | <b>31,90</b>            | <b>58.527,50</b>          |
| Aço                     | 2,30                    | 4.213,70                  |
| Alumínio                | 0,60                    | 1.079,90                  |
| Papel, papelão tetrapak | 13,10                   | 23.997,40                 |
| Plástico filme          | 8,90                    | 16.399,60                 |
| Plástico rígido         | 4,60                    | 8.448,30                  |
| Vidro                   | 2,40                    | 4.388,60                  |
| Matéria Orgânica        | <b>51,40</b>            | <b>94.335,10</b>          |
| Outros                  | <b>16,70</b>            | <b>30.618,90</b>          |
| <b>Total</b>            | <b>100,00</b>           | <b>183.481,50</b>         |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012a).

Considerando os dados de geração de resíduos publicados pela ABRELPE em 2019, e a composição gravimétrica da tabela 2, é possível estimar a geração de plásticos no Brasil em torno de 10,6 milhões de toneladas apenas em 2018.

Ainda de acordo com a ABRELPE (2019), estima-se que a quantidade de plásticos destinados inadequadamente no Brasil foi de 3,96 milhões de toneladas (tabela 3).

Tabela 3 – Estimativa de resíduos plásticos destinados de forma irregular no Brasil em 2018.

| <b>Resíduos com destino inadequado</b>   | <b>Total (t)</b> | <b>Plásticos (t)</b> |
|--|------------------|----------------------|
| RSU para aterros controlados             | 12,7 milhões     | 1,71 milhão          |
| RSU para lixões                          | 16,7 milhões     | 2,25 milhões         |
| RSU total (lixões + aterros controlados) | 29,4 milhões     | 3,96 milhões         |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da tabela 1 e 2.

No entanto, os plásticos, até mesmo quando destinados de forma adequada, causam problemas por lotar rapidamente os aterros sanitários devido ao seu volume. Além disso, este material no meio ambiente, também pode dificultar a decomposição de outros resíduos, piorando ainda mais a situação dos aterros.

Com este excesso de lixo plástico, eventualmente uma parte dele termina indo para os rios e, conseqüentemente, alcançando o oceano. Estima-se que em torno de 8 milhões de toneladas de plásticos são descartados em nossos oceanos anualmente. Se continuarmos neste ritmo, no ano de 2050 o oceano terá mais plásticos que peixes (ONU, 2018).

Porém, a maior preocupação ambiental para governos, cientistas, ONGs e pessoas comuns do mundo inteiro são os microplásticos: pequenos fragmentos de qualquer tipo plástico com até 5 milímetros de comprimento. Eles são formados a partir do plástico comum que vai gradualmente se fragmentando por causa dos efeitos da exposição solar, oxidação, salinidade do mar, ação de animais ou choques mecânicos das ondas (JONES, 2019). Outras fontes de microplásticos são alguns produtos de higiene pessoal (cremes para a pele, cremes dentais e xampus), os pneus dos automóveis e descarte inadequado de *pellets* de plásticos pela indústria. Até a lavagem de roupas feitas de tecidos de fibras plásticas liberam esses materiais. Estas partículas não são totalmente retidas pelas Estações de Tratamento de Esgotos e acabam indo para os rios e oceanos (JONES, 2019).

Um estudo do *5 Gyres Institute* (2016) estimou que há cerca de 5,25 trilhões de partículas de plástico flutuando no oceano, o que é equivalente a 270 mil toneladas de plástico. Ainda de acordo com artigo da *Environmental Health Perspectives* (2015), acredita-se que essas estimativas sobre a quantidade de plástico existente no oceano são subestimadas, pois elas são feitas utilizando redes de arrasto na superfície do mar, não contabilizando os plásticos que afundam.

No ambiente, estes minúsculos materiais absorvem substâncias químicas tóxicas e bioacumulativas, ou o próprio microplástico é feito de materiais perigosos para os organismos, como no caso daqueles que contém bisfenóis. Eles são ingeridos por organismos marinhos, penetrando em toda a cadeia alimentar, inclusive a terrestre, podendo prejudicar seres vivos aquáticos e terrestres, inclusive humanos. No entanto, para se saber com segurança todo o potencial de danos que os microplásticos podem causar no meio ambiente e na saúde, mais estudos estão sendo realizados para aumentar a visibilidade sobre este problema (JONES, 2019).

### **3. Reciclagem no Brasil e os índices de reciclagem dos plásticos.**

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012b), a reciclagem é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados, reintroduzindo-os no ciclo produtivo. É uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos (lixo) mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental quanto do social: ela reduz o consumo de recursos naturais, poupa energia e água, diminui o volume de lixo e dá emprego a milhares de pessoas. É um processo industrial que começa em casa. A correta separação desses materiais em nossas casas e o encaminhamento para catadores ou empresas recicladoras permite que eles retornem para o processo produtivo e diminui o volume de lixo acumulado em aterros e lixões. É uma questão de hábito e de percepção: precisamos modificar nosso olhar sobre o que chamamos de "lixo". Cerca de 30% de todo o "lixo" é composto de materiais recicláveis como papel, vidro, plástico e latas, e todos esses materiais têm valor de mercado, pois são reaproveitados como matéria-prima no processo de fabricação de novos produtos.

No entanto, a reciclagem em si consiste em transformar um determinado produto em uma matéria prima que possa ser reutilizada para a confecção de outro produto. Ela é realizada para tratar os resíduos sólidos não orgânicos, principalmente vidro, papel, plástico e metal. Ela é vantajosa porque diminui o consumo de novas matérias-primas, economiza energia e reduz a quantidade de resíduos destinados aos lixões e aterros (SUÇUARANA, 2019a).

Os resíduos orgânicos, que correspondem a aproximadamente a 50% dos RSU, podem ser reaproveitados e transformados em adubo ou combustível através de tecnologias como a compostagem ou a biodigestão. Quanto aos materiais recicláveis secos, que constituem aproximadamente 30% dos resíduos sólidos, existem muitas tecnologias para a sua reciclagem. Apenas os 20% restantes que são considerados rejeitos, deveriam ser encaminhados para um aterro sanitário como destino final.

Infelizmente no Brasil, não há um sistema que organize os dados sobre os programas de coleta seletiva e de reciclagem. No entanto, algumas informações podem ser obtidas através do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) e da ABRELPE.

O SNIS, em seu 17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, publicado em dezembro de 2019, forneceu informações bem representativas sobre coleta seletiva e reciclagem no Brasil a partir da contribuição de 3.468 municípios, o que corresponde a 62,2% dos 5.570 municípios brasileiros. No entanto é necessário analisar estes dados com cautela porque eles são obtidos a partir da participação voluntária dos municípios e o SNIS não tem condições de confirmá-los.

Em 2018, 38,1% desses municípios informaram que possuíam algum tipo de coleta seletiva, embora em muitos deles, essas atividades sejam incipientes e não abrangem todos os bairros. Ainda de acordo com estes dados, 923 mil toneladas de resíduos sólidos secos<sup>3</sup> foram reciclados, o que corresponde a apenas 2,2% do total (SNIS, 2019).

A ABRELPE, em seu Panorama dos Resíduos Sólidos 2018/2019, reuniu dados de duas entidades: ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos) e da ANCAT (Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis). É possível analisar estes dados na tabela 4 a seguir:

Tabela 4 – Reciclagem no Brasil em 2018.

| <b>Entidade fonte da informação</b>                    | <b>Quantidade (t) informada</b> |
|--|---------------------------------|
| SNIS (participação de 3.468 municípios)                | 923.285,9                       |
| ABIHPEC (informações de 144 cooperativas de catadores) | 116.610                         |
| ANCAT  | 69.048                          |

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SNIS (2019) e ABRELPE (2019).

Considerando as 72,7 milhões de toneladas de RSU coletados em 2018, e estimando que em torno de 30% desta massa (21,81 milhões de toneladas) é constituída por materiais recicláveis secos, percebe-se que os números de reciclagem no Brasil são bem incipientes.

Nesse sentido, cabem algumas análises. A reciclagem é um processo que depende de várias etapas, começando pela indústria, que deve projetar produtos capazes de

<sup>3</sup> Não incluem os resíduos orgânicos ou rejeitos.

serem recicláveis. O consumidor, que deve fazer o descarte dos resíduos de forma apropriada, separando-os em materiais orgânicos e recicláveis. O poder público (normalmente prefeituras) ou os catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta seletiva desses materiais para encaminhá-los para a triagem. Após o resíduo estar devidamente segregado por tipo de material, este seria encaminhado para uma empresa recicladora, que o transformaria e uma matéria-prima adequada para utilização pela indústria de bens de consumo, fechando um ciclo, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

A reciclagem em si, ou seja, transformar uma lata de cerveja em alumínio ou a garrafa PET em resina plástica, é realizada por empresas recicladoras privadas, sendo uma atividade econômica lucrativa no Brasil (OLIVEIRA, 2015). No entanto, esta rentabilidade depende do custo da matéria prima virgem e de quanto custa para o reciclador obter materiais recicláveis. Na tabela abaixo é possível analisar os custos da matéria prima virgem e do material obtido a partir da reciclagem.

Tabela 5 – Benefícios econômicos da reciclagem.

| <b>Material</b> | <b>Custo da produção primária (R\$/t)<sup>1</sup></b> | <b>Custo da produção a partir da reciclagem (R\$/t)<sup>2</sup></b> | <b>Benefício Líquido (R\$/t)<sup>3</sup></b> |
|-----------------|---|---|--|
| Aço             | 552,00  | 425,00  | 127,00                                       |
| Alumínio        | 6.162,00  | 3.447,00  | 2.715,00                                     |
| Celulose        | 687,00  | 357,00  | 330,00                                       |
| Plástico        | 1.790,00  | 626,00  | 1.164,00                                     |
| Vidro           | 263,00  | 143,00  | 120,00                                       |

Fonte: IPEA (2013)

Notas:

- 1 Os custos da produção primária referem-se aos custos relativos aos insumos para a produção de bens a partir de matéria-prima virgem.
2. Os custos da reciclagem dizem respeito aos custos relativos aos insumos para a produção de bens a partir de material secundário (sucata).
3. Os benefícios líquidos da reciclagem foram calculados como a diferença entre os custos da produção primária e os custos da reciclagem.

Os números da tabela 5 podem dar a falsa ideia que toda a cadeia da reciclagem, que inclui a segregação, coleta e separação, é uma atividade rentável quando, na verdade, apenas a reciclagem em si é lucrativa.

O problema é que os serviços de coleta e correta segregação dos resíduos possuem um alto custo e nunca entram no cálculo do processo da reciclagem (WWF, 2019).

Segundo dados do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2018), a coleta seletiva no Brasil custa 4,6 vezes mais que a coleta tradicional. Na prática, estes custos terminam sendo absorvidos pelas prefeituras ou realizados de forma precária por catadores ou cooperativas de catadores. Isto termina inviabilizando a implantação desse sistema em muitos municípios que não dispõem de recursos para suportar esta despesa. Ou seja, mesmo que a população de um município fizesse a separação adequada do seu resíduo, isto seria inútil porque eles seriam recolhidos e destinados da forma convencional.

Ou seja, o mercado da reciclagem no Brasil só existe porque depende da desigualdade social no país. É isto que empurra em torno de 800 mil pessoas em situação de miséria a trabalhar como catadores de materiais recicláveis em condições insalubres, muitas vezes em condições análogas à escravidão, ganhando menos que um salário mínimo para realizar a coleta e segregação dos resíduos.

Para diminuir esta exploração e promover melhores condições de trabalho, os catadores se organizam em cooperativas e associações como, por exemplo, é o caso da ANCAT. Estas organizações são incentivadas pela própria PNRS e elas possuem uma função muito mais voltada à inclusão social que propriamente empresarial e isto fica evidente com muitas dessas instituições dependendo de doações ou de auxílio estatal para se manterem (MNCR, 2018).

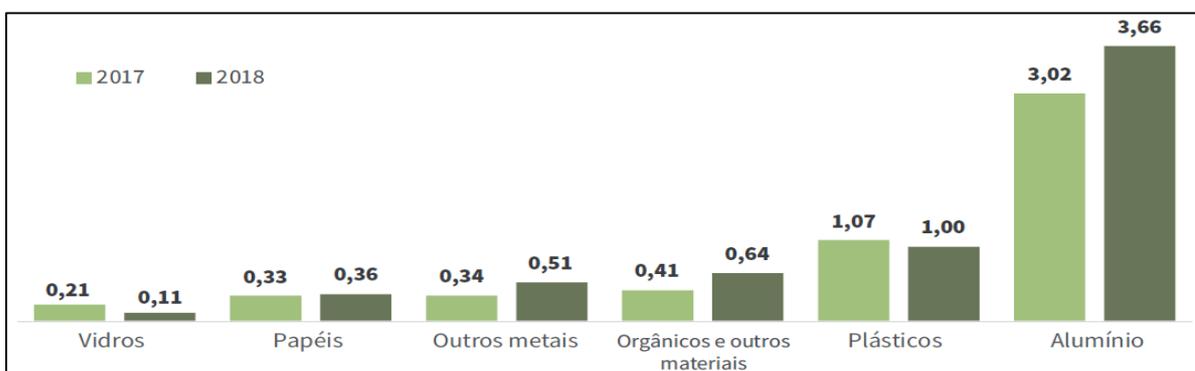
Isto apenas demonstra que a coleta seletiva não é uma atividade lucrativa, porque se fosse, as cooperativas não precisariam de auxílio ou esta atividade já estaria sendo explorada por outros *players* no mercado. Ou seja, se o pagamento pelo serviço de coleta fosse justo, é provável que o custo da resina reciclada acabaria sendo superior à resina virgem e as empresas de reciclagem correriam o risco de desaparecer (MNCR, 2018).

Por exemplo, o alumínio é o material reciclável mais valioso no mercado da reciclagem (ANCAT, 2019). Segundo Borges (2015), um catador teria que juntar 19 mil latas de alumínio (355 ml) para obter o valor correspondente a um salário mínimo. No caso de

garrafas PET, seriam necessários 876 quilogramas para se conseguir um salário mínimo.

Na figura 1 a seguir, são apresentados os preços dos materiais recicláveis pagos à ANCAT em 2018. É digno de nota que esses valores se referem aos preços de venda praticados por intermediadores e não diretamente pela indústria recicladora, as quais as organizações de catadores acompanhadas pela ANCAT, em geral, precisam comercializar seus produtos. Ou seja, os valores auferidos pelas organizações de catadores terminam sendo inferiores aqueles pagos pela indústria recicladora na compra do material.

Figura 1: Preço médio dos materiais (R\$/Kg)



Fonte: Anuário da Reciclagem 2017-2018 (ANCAT, 2019)

Os preços dos materiais recicláveis dependem do valor da sua matéria prima virgem e da capacidade de reciclabilidade do seu material. Isto termina favorecendo a reciclagem de alguns materiais e desfavorecendo outros.

O alumínio é um bom exemplo, sua matéria prima virgem tem custo elevado e sua reciclabilidade é excelente, ou seja, ele pode ser reciclado inúmeras vezes sem perder suas características físico-químicas. Todos esses fatores incentivam a sua reciclagem. Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (ABAL, 2017) o Brasil é o maior reciclador de latas de alumínio do mundo com 97,3% de índice de reciclagem.

Os demais materiais não reúnem todas essas vantagens e por isso que suas taxas de reciclagem são baixas. O plástico é um destes que embora seja reciclável, há um limite para a quantidade de vezes que o mesmo possa ser reciclado sem perder suas propriedades físico-químicas. Por exemplo, o PET é o plástico mais valorizado na

indústria de reciclagem, mas uma garrafa de plástico PET pode ser reciclada até 4 vezes sem perder significativamente suas características. Isto não significa que depois disto a resina ficará inútil, ela poderá ter outra aplicação cujas propriedades originais não sejam tão exigentes, podendo ser reciclada mais algumas vezes (MANCINI; BEZERRA; ZANIN, 1998).

Segundo a ONG Fundo Mundial para a Natureza, o Brasil recicla efetivamente em torno de 1,28% do seu plástico, enquanto a média mundial é de 9% (WWF, 2019).

Estes baixos índices de reciclagem dos plásticos também são explicados porque o custo da matéria-prima utilizada, como o gás natural e o petróleo, caiu quase pela metade na última década. Como resultado desse custo mais baixo, a produção de plástico se tornou cada vez mais lucrativa para a indústria petroquímica. Isso contribuiu para um sistema industrial no Brasil e no mundo que privilegia a resina virgem no lugar das resinas oriundas de plásticos reciclados, os quais são mais onerosos e laboriosos de produzir (WWF, 2019).

Na tabela 6 a seguir, temos os exemplos de alguns países e suas taxas de reciclagem de plásticos:

Tabela 6: Quantidade de lixo plástico produzido e sua reciclagem em alguns países

| País           | Total de lixo plástico gerado* | Total incinerado | Total reciclado | Relação produção e reciclagem |
|----------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
| Estados Unidos | 70.782.577                     | 9.060.170        | 24.490.772      | 34,60%                        |
| China          | 54.740.659                     | 11.988.226       | 12.000.331      | 21,92%                        |
| Índia          | 19.311.663                     | 14.544           | 1.105.677       | 5,73%                         |
| Brasil         | 11.355.220                     | 0                | 145.043         | 1,28%                         |
| Indonésia      | 9.885.081                      | 0                | 362.070         | 3,66%                         |
| Rússia         | 8.948.132                      | 0                | 320.088         | 3,58%                         |
| Alemanha       | 8.286.827                      | 4.876.027        | 3.143.700       | 37,94%                        |
| Reino Unido    | 7.994.284                      | 4.620.394        | 2.513.856       | 31,45%                        |
| Japão          | 7.146.514                      | 6.642.428        | 405.834         | 5,68%                         |
| Canadá         | 6.696.763                      | 207.354          | 1.423.139       | 21,25%                        |

Fonte: Fundo Mundial para Natureza (WWF, 2019).

\* Valor total de lixo plástico descartado em resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais, resíduos de construção, lixo eletrônico e resíduos agrícolas, na fabricação de produtos durante um ano.

Outra dificuldade na reciclagem é que produtos plásticos muitas vezes apresentam uma combinação de diferentes materiais que embora reduzam os custos da produção, também acabam diminuindo o potencial de reciclagem porque introduz impurezas e contaminantes nos produtos, além de aumentar os custos de separação e limpeza. Consequentemente, mais de 40% dos resíduos plásticos coletados para reciclagem não podem ser reciclados de forma lucrativa e, em vez disso, são despejados em aterros ou lixões (WWF, 2019).

Em resumo, os baixos índices de reciclagem do plástico podem ser explicados por causa de uma coleta seletiva ineficiente, o baixo custo da matéria prima virgem e as dificuldades técnicas para se reciclar este material.

## **4. Alternativas para a problemática dos plásticos**

### **4.1 Plásticos biodegradáveis**

A biodegradação consiste no processo natural de transformação de compostos orgânicos em compostos simples como gás carbônico, nitratos e fosfatos. Ocorre no meio ambiente pela ação de micro-organismos e é fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas. A biodegradação pode ser realizada de forma aeróbica (presença de oxigênio) e anaeróbica (ausência de oxigênio) (SUÇUARANA, 2019b).

Todos os plásticos são biodegradáveis, o problema dos plásticos comuns é que para a sua biodegradação acontecer leva-se um tempo muito longo, de décadas a centenas de anos. Isto os tornam inviáveis para serem tratados em usinas de compostagem e eles acabam poluindo o ambiente (JURAS, 2013).

Os plásticos biodegradáveis são desenvolvidos para que isto aconteça em uma escala de tempo bem menor. Eles podem ser classificados, basicamente em naturais e sintéticos (JURAS, 2013).

Os sintéticos são originados do petróleo (fonte não renovável), como o plástico comum, mas podem ser degradados naturalmente a partir do processo de hidrólise, no qual as ligações químicas são quebradas pela adição de água. Esta decomposição é influenciada pelas condições ambientais e pela presença de microrganismos. Devido as suas características a sua aplicação é voltada para a fabricação de protótipos e aplicações biomédicas, como por exemplo os tipos PLA, PCL e PBS (UNEP, 2015). Ainda no grupo dos sintéticos podemos incluir os oxi-biodegradáveis que são plásticos comuns que recebem aditivos químicos pró-oxidantes durante sua fabricação. Isto acelera sua fragmentação pela influência de oxigênio, luz, temperatura e umidade (ABIPLAST, 2018a).

Os plásticos biodegradáveis naturais, também chamados de bioplásticos, são todos aqueles produzidos a partir de fontes renováveis de biomassa, como por exemplo: cana-de-açúcar, milho e beterraba. O processo de biodegradação ocorre naturalmente em até 180 dias mas depende da ação de micro-organismos em condições ambientais favoráveis (ABIPLAST, 2018a).

É importante mencionar que há plásticos parcialmente ou totalmente originados de biomassa, mas que não são biodegradáveis como é o caso do PE, PP, PET e do “Plástico Verde” produzido pela Braskem (JURAS, 2013).

Embora os biodegradáveis pareçam ser a solução para o excesso de plásticos no meio-ambiente, há alguns problemas.

A degradação dos polímeros sintéticos oxi-biodegradáveis gera microplásticos que podem conter rastros de metais pesados o que piora o problema ambiental. Além disso, o aditivo degradante deixa este plástico não reciclável o que impossibilita a sua reutilização (ABIPLAST, 2018a).

No caso dos plásticos biodegradáveis sintéticos que se degradam por hidrólise e dos naturais (bioplásticos), seus custos são maiores que o plástico comum mais por causa da sua baixa produção que pelo custo da matéria prima (JURAS, 2013). Além disso, sua degradação depende da presença de microrganismos e condições ambientais ideais, como as encontradas em usinas de compostagem. Caso este material seja destinado para lixões ou aterros ele poderá levar mais tempo para se degradar e ainda emitir grandes quantidades de gases de efeito estufa (ABIPLAST, 2018a).

Há diversas pesquisas científicas em andamento a respeito da busca de plásticos que se degradem de uma forma menos agressiva e que tenham um custo aceitável. Por exemplo, os pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, que estão desenvolvendo um plástico biodegradável feito do amido da mandioca (LUZ, 2020).

No momento os plásticos biodegradáveis não substituirão os plásticos comuns por causa do seu alto custo, o que desestimula sua utilização pelo público que, por sua vez, inibe sua produção em larga escala. Outra dificuldade é a correta destinação deste tipo de resíduo, que obrigaria a existência de uma coleta seletiva e o seu encaminhamento a uma usina de compostagem, serviços que não são oferecidos por uma boa parte dos municípios brasileiros (SNIS, 2019).

## 4.2 A proibição do plástico

Desde os anos 1980 até 2017, a China comprava para reciclar mais da metade do lixo plástico do mundo e uma parcela significativa de resíduos de papel – 60% gerados nos Estados Unidos e 70% da Europa (SCHAUENBERG, 2019).

No entanto, como nem todo plástico é possível de ser reciclável, os chineses enterravam ou queimavam os materiais inadequados, o que estava gerando sérios problemas ambientais e de saúde pública naquele país. Ou seja, as externalidades negativas geradas pelo descarte incorreto não compensavam esse investimento. Por isso que, em janeiro de 2018, o governo chinês proibiu a maioria das importações de resíduos plásticos (BARBOSA, 2018).

Esta decisão chinesa gerou uma crise internacional com quantidades cada vez maiores de lixo plástico se acumulando nos Estados Unidos e na Europa. A solução foi exportar esses resíduos para outros países como Malásia, Tailândia, Vietnã, Indonésia e Índia. No entanto, esses países não conseguem absorver a quantidade de lixo antes destinada à China e alguns estão começando a implementar restrições a entrada desses resíduos em seus territórios (SCHAUENBERG, 2019).

Para reduzir a geração desses resíduos, em 2018 a Comissão Europeia aprovou um plano que até 2030, todas as embalagens sejam fabricadas a partir de plásticos recicláveis. Esta medida pretende incentivar a reciclagem dos plásticos, que atualmente está em 30% na Europa. Outra ação deste plano é a redução do consumo de embalagens plásticas descartáveis (COMISSÃO EUROPEIA, 2018).

Nos Estados Unidos, o aumento da quantidade de lixo plástico mostrou a ineficiência da reciclagem naquele país. Várias cidades estão incinerando seus resíduos plásticos ou simplesmente despejando-os em aterros sanitários por que o alto custo da reciclagem desses materiais não está compensando a sua coleta seletiva (CORKERY, 2019).

Uma solução que tem surgido para ajudar a diminuir o problema é a proibição do consumo plásticos descartáveis, como sacolas, canudos, copos e talheres. Estes materiais são também chamados de plásticos de uso único porque, normalmente, são utilizados apenas uma vez por alguns minutos ou horas e depois descartados.

Assim, medidas legais contra à utilização de plásticos descartáveis estão sendo implantadas em vários países. Nos Estados Unidos, por exemplo, o estado de Nova York banirá a utilização de sacolas plásticas, logo após o Oregon e a Califórnia terem feito o mesmo. A lei desta proibição entrou em vigor a partir de 01 de março de 2020 (JOVEM PAN, 2020).

Na Europa, o Parlamento Europeu aprovou recentemente uma legislação que proibirá, a partir de 2021, a comercialização de plásticos descartáveis, incluindo cotonetes, canudos, copos, pratos e talheres (GLOBO G1, 2019).

O Brasil também tem implantado algumas medidas restritivas aos plásticos descartáveis, como na cidade de São Paulo/SP, cujo prefeito Bruno Covas sancionou em 13 de janeiro de 2020, uma lei que proíbe o fornecimento de produtos descartáveis feitos de plástico aos clientes de hotéis, restaurantes, bares, padarias e outros estabelecimentos comerciais (GLOBO G1, 2020). Outro exemplo nacional são as proibições de canudos e sacolas plásticas já realizadas em 8 estados e também no Distrito Federal. Dos 18 estados nos quais os canudos ainda não foram banidos, 17 já possuem algum projeto de lei em tramitação para fazê-lo (ZAREMBA, 2020).

A escolha de proibir os plásticos descartáveis é porque eles podem ser substituídos por tipos biodegradáveis, como por exemplo, canudos de plástico pela sua versão em papel, ou por itens retornáveis como copos de vidro ou sacolas de tecido. Além disso, segundo dados do Parlamento Europeu (2018), esses materiais correspondem a 49% dos resíduos plásticos que poluem os oceanos.

No entanto, esta proibição não será suficiente para conter o volume de plásticos destinados de forma incorreta. O banimento dos plásticos descartáveis poderá fazer a sociedade acreditar que apenas isso solucionará os problemas gerados pelo lixo plástico. O que realmente seria eficiente é banir, não apenas os descartáveis, mas todas as embalagens plásticas utilizadas atualmente, principalmente para uso doméstico, como materiais para higiene pessoal, limpeza, cosméticos e alimentos, incluindo os filmes plásticos e o isopor.

No Brasil, a participação dos plásticos no mercado de embalagens é abundante e corresponde a 41% do valor total produzido anualmente (ABRE, 2020). Embora essas embalagens não sejam consideradas de uso único, são fabricadas em vários tipos de

plásticos (o que desestimula sua reciclagem) e terminam poluindo o meio ambiente da mesma maneira que os plásticos descartáveis.

Tabela 7: Exemplos de produtos cujas embalagens deveriam deixar de ser produzidas:

| <b>Cosméticos</b>                                    | <b>Higiene pessoal</b>   | <b>Alimentos</b>  | <b>Limpeza</b>  |
|--|--|---|---|
| Cremes, loções, sombras e outros itens de maquiagem. | Shampoos, condicionadores, sabonetes, cremes dentais, cotonetes. | Bebidas, salgadinhos, produtos em pó, sorvetes, cremes, biscoitos, filmes plásticos e isopor. | Sabões líquidos, ceras, detergentes, água sanitária, sacos de lixo. |

Fonte: Elaborado pelo autor.

A proibição de embalagens plásticas obrigaria o mercado a utilizar outros tipos de material como metal, vidro, papel, madeira ou plástico biodegradável. Esta substituição poderia aumentar o custo do produto não compensando para o consumidor. A outra maneira seria comprar produtos a granel ou utilizar embalagens retornáveis, como acontecia com as garrafas de cerveja ou refrigerante nos anos 1980. Os produtos adquiridos dessa forma, têm seus custos reduzidos para o consumidor, embora seja mais inconveniente. Esta prática tem sido implantada recentemente em alguns lugares pelos fabricantes de cervejas nacionais com algum sucesso (TEIXEIRA, 2019).

A proibição de plásticos tem que ser entendida como uma forma de não geração de resíduos, que é um dos objetivos previstos na Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010):

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final;

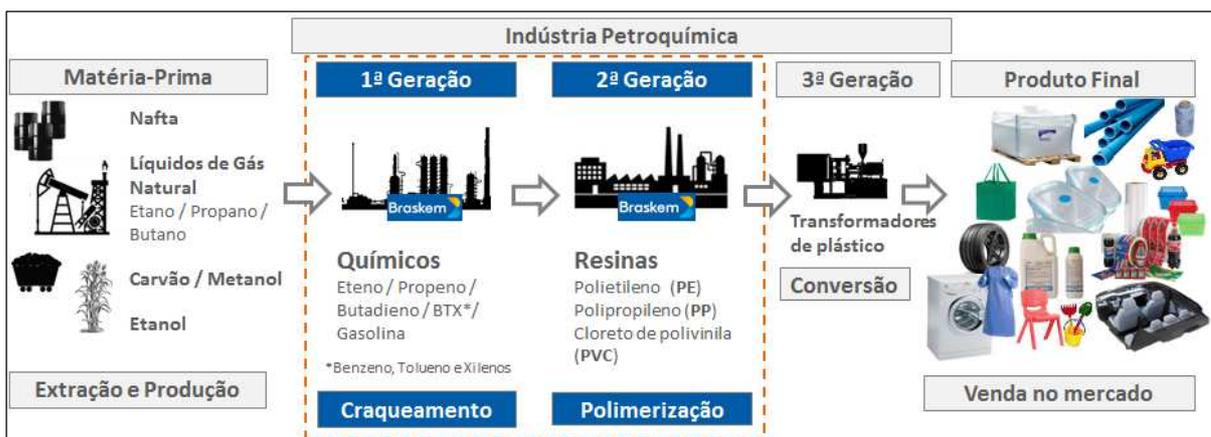
[...]

Certamente essas proibições não seriam fáceis de serem implantadas. Haveria resistência da população por ter seus hábitos drasticamente alterados, e também no comércio e na indústria, cujas mudanças talvez reduzissem o consumo de produtos. A indústria do plástico, principalmente do setor de embalagens, seria a mais afetada porque deixaria de lucrar com a diminuição da sua produção.

## 5. A indústria de plástico e contrapontos à sua proibição.

A indústria do plástico é uma cadeia de produção complexa. Inicia-se a partir da extração do petróleo e termina na indústria de transformação, também chamada de 3ª geração, que efetivamente é quem produz desde sacolas plásticas até peças automotivas. A partir da figura a seguir é possível ter um melhor entendimento.

Figura 2: Cadeia petroquímica



Fonte: BRASKEM (2017).

A situação econômica nacional, apenas da indústria de transformação do plástico (3ª geração), pode ser resumida na tabela 8 abaixo.

Tabela 8: Situação nacional da indústria de transformação do plástico (3ª geração) em 2018.

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Empregos    | 312.934                  |
| Faturamento | 78,3 bilhões de reais*   |
| Empresas    | 11.127                   |
| Produção    | 6,2 milhões de toneladas |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Perfil 2018 (ABIPLAST, 2019).

Segundo pesquisa do *The Business Research Company*, a previsão para 2020 de movimentação financeira no mercado global de produtos plásticos era de 1,175 trilhões de dólares (GOLDSBERRY, 2017).

Estes números mostram que os plásticos são produtos de uma indústria bilionária com poder para se contrapor as iniciativas de banimento dos plásticos, com estas discussões tomando cada vez mais espaço na mídia. A seguir está apresentado um trecho da nota de resposta da ABIPLAST sobre uma reportagem do Jornal Zero Hora

de 26/01/2020 que promovia o banimento dos canudos e copos de plástico descartáveis:

A ABIPLAST considera que os movimentos para banimento de produtos plásticos não se mostram a melhor alternativa para resolver a presença de resíduos nos mares e na natureza em geral. A própria ONU Meio Ambiente reporta que é importante e necessário mapear e estudar diversos passos antes de haver a implementação de uma política de proibição de produtos. (...) outra característica fundamental do plástico é sua reciclabilidade. Diferente do lixo que “sai da nossa casa e vai para o lixão”, como posto pelo professor Moreno, o fato de ser reciclável possibilita que o produto plástico seja reinserido dentro da cadeia e retorne para o consumidor como um novo produto, inúmeras vezes. (ABIPLAST, 2020a).

Abaixo seguem trechos da nota da ABIPLAST a respeito da Lei que proíbe o fornecimento de produtos descartáveis plásticos em estabelecimento comerciais paulistas, sancionada pelo prefeito Bruno Covas em 13/01/2020.

A ABIPLAST acredita que a vilanização e o banimento de materiais plásticos não constituem a maneira ideal de resolver os problemas causados pela má gestão de resíduos sólidos no Brasil e suas consequências para a natureza. A própria ONU Meio Ambiente sugere que, caso não haja avaliações prévias, o banimento pode não ser a melhor solução para a questão. Na forma que tem sido feito, não gera no consumidor a consciência do consumo e o incentivo ao descarte correto. (ABIPLAST, 2020b).

Posicionamentos contra a proibição de plásticos também são comuns em outros países. Por exemplo, em um caso recente nos Estados Unidos, o grupo *American Progressive Bag Alliance* (que defende que as sacolas plásticas fazem bem ao meio ambiente) estava apoiando um projeto de lei que tornaria ilegal que os governos locais do estado do Tennessee proibissem ou restringissem sacolas e outros produtos plásticos de uso único no comércio (BUTLER, 2019).

Existem ainda, outros argumentos da indústria do plástico que, através da ABIPLAST, alega que o plástico é um material ambientalmente mais amigável que outras alternativas e que a produção dos plásticos descartáveis é irrisória:

Ainda sobre o banimento de produtos plásticos, faz-se necessário pensar na eficácia desses movimentos, questionando a eficiência dos materiais alternativos e a capacidade de resposta do mercado para atender às novas demandas. Hoje, o Brasil não possui usinas de compostagem em escala industrial para que os produtos fabricados com material biodegradável, por exemplo, sejam descartados corretamente. A biodegradação em aterros tem emissão de gases de efeito estufa, impactando nas condições climáticas.

De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo IBGE, o País produziu 6,2 milhões de toneladas de produtos plásticos em 2018. Cerca de 65% desses produtos possuem ciclo de vida médio e longo e são aplicados em diversos setores, como construção civil, máquinas e equipamentos,

eletrônicos, agricultura e têxteis. Apenas 0,03% da produção é referente a canudos; e 1,7%, a descartáveis.

Há décadas reconhecido como um material revolucionário, o plástico traz inovações de inegável importância para o desenvolvimento da sociedade. Leveza, versatilidade, resistência, acessibilidade, assepsia e durabilidade são algumas de suas qualidades; e sua capacidade de ser reciclado o torna compatível com o atual modelo de consumo sustentável. (ABIPLAST, 2020b).

O Brasil não possuir usinas de compostagem é um argumento falho contra a proibição dos plásticos descartáveis. O objetivo destas proibições não é apenas a substituição por versões biodegradáveis, mas o não consumo desses itens ou simplesmente utilizando produtos retornáveis. A vantagem tecnológica do plástico também não é uma desculpa para utilizá-lo em produtos que podem ser substituídos por outros mais ambientalmente amigáveis. Embora a ABIPLAST afirme que apenas 1,73% dos plásticos produzidos em 2018 eram descartáveis e canudos, este número significa 107 mil toneladas, uma quantidade nada desprezível.

## 5.1 A responsabilidade não compartilhada.

A Lei 12.305/10 instituiu em seu art. 30 a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, tendo a seguinte definição:

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei. (BRASIL, 2010).

Isto significa que toda a sociedade, incluindo a indústria do plástico, são responsáveis sobre a geração e o destino ambientalmente adequado dos seus resíduos sólidos.

Um dos instrumentos da responsabilidade compartilhada é a logística reversa, que é definida no art. 3º, inciso XII da lei 12.305/10 como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Ou seja, são ações onde participam a indústria, comércio, consumidores e poder público que objetivam o retorno dos resíduos aos fabricantes que devem realizar algum tipo de reaproveitamento ou destinação ambientalmente adequada dos mesmos. A logística reversa é obrigatória para materiais considerados perigosos à saúde pública, como agrotóxicos, pilhas, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e afins, eletroeletrônicos e embalagens de produtos perigosos, conforme definido no art. 33 da Lei 12.305/10.

Para os demais materiais, a logística reversa depende de acordos setoriais que podem ser firmados entre o poder público e empresas. É o caso por exemplo do acordo setorial assinado em 2015 entre o governo federal e a Coalização Embalagens, grupo formado por 14 organizações (que representam 850 empresas), cujo objetivo é implantar um sistema de logística reversa para embalagens em geral de produtos não perigosos (COALIZÃO, 2019).

No entanto, é necessário esclarecer, que nesses acordos setoriais as empresas participam de forma voluntária e, embora a Lei 12.305/2010 em seus art. 31 e 32 promovam o ciclo de vida dos produtos, ou seja, o desenvolvimento e fabricação de bens mais recicláveis ou que utilizem a menor quantidade de matérias primas possíveis, não existe uma fiscalização ou punição para as empresas que não seguirem estas regras.

No Brasil e no mundo a indústria do plástico adota o discurso que a sua responsabilidade ambiental se resume praticamente a produção de produtos plásticos que sejam recicláveis e a promover ações que incentivem a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos.

Com base neste tema a ABIPLAST e a Câmara Nacional dos Recicladores de Materiais Plásticos, no âmbito da responsabilidade compartilhada (desde os fabricantes de matérias-primas até os usuários finais) pelo ciclo de vida do produto prevista na Lei 12.305/2010, vêm informar e auxiliar os atores envolvidos na concepção das embalagens plásticas no sentido de torná-las mais amigáveis à reciclagem. A ABIPLAST trabalha diariamente para que sejam alcançadas as metas previstas em lei, principalmente com relação ao aumento dos índices de reciclagem e, acredita que, iniciativas como estas contribuem para o alcance dos objetivos da economia circular. (ABIPLAST, 2018b).

Outro argumento bastante utilizado pela indústria de plástico é que a coleta seletiva e a destinação correta são de responsabilidade do poder público e também dos consumidores.

...A melhor forma de lidar com o tema é por meio de uma visão sistêmica e de um diálogo propositivo, claro e objetivo, debatendo o consumo consciente e a economia circular, responsabilizando todos os atores envolvidos: Poder Público, indústria e sociedade, como prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). (ABIPLAST, 2020b).

Para divulgar a ideia da reciclabilidade dos produtos fabricados com material plástico e “educar” os consumidores e recicladores a separar corretamente os resíduos, os fabricantes criaram figuras de triângulos com números que identificam o tipo de plástico utilizado em determinado produto. Estes símbolos são mostrados na figura 3 a seguir:

Figura 3: símbolos dos tipos de plásticos recicláveis.



Fonte: BORGES (2018).

Estes símbolos induzem o consumidor a pensar que o produto que ele está adquirindo é reciclável, o que não é totalmente verdade. O fato de algum produto ser reciclável não significa que ele será reciclável. É o caso, por exemplo, do BOPP (película de polipropileno biorientada), uma variação do PP (polipropileno), muito utilizado nas embalagens metalizadas de salgadinhos e alimentos similares. Embora seja reciclável, na prática ele não é porque seu custo de reciclagem não compensa o investimento, sendo descartado pelos recicladores. Portanto, mesmo que o consumidor separe corretamente seu resíduo plástico, aqueles não recicláveis serão destinados para aterros ou lixão de forma convencional (KLEIN, 2017).

A outra ação da indústria é a divulgação constante da importância da ação do consumidor na segregação dos resíduos plásticos e a sua correta destinação.

Este conceito parte do princípio que os consumidores devem ser responsabilizados pela separação dos resíduos porque foram eles que adquiriram o produto. Esta ideia começou a ser divulgada nos anos 1970, nos Estados Unidos, quando quantidades cada vez maiores de resíduos plásticos começaram a ser descartados de forma irregular e causar problemas ambientais (LERNER, 2019).

A mais emblemática dessas ações foi o anúncio “Crying Indian” (O índio que chora) lançado em 1971 pela organização anti-lixo “Keep America Beautiful” patrocinada por diversas empresas de bebidas e embalagens. Hoje, este anúncio é considerado infame por ser o primeiro a induzir a culpa nos consumidores sobre como lidar com o lixo (LERNER, 2019).

Nos *sites* de entidades ou grupos ligados à indústria do plástico, sempre há diversas ações corroborando este conceito. A seguir são apresentados dois exemplos retirados do *site* O Plástico Transforma.

Figura 4: *Link* para atividade infantil sobre a reutilização do plástico.



Fonte: Movimento o Plástico Transforma, 2020a.

Figura 5: *Link* para atividade infantil sobre descarte consciente e reciclagem.



Fonte: Movimento o Plástico Transforma, 2020b.

Isto também pode ser observado no *site* da Coalização Embalagens, já citado anteriormente, onde há muita propaganda sobre logística reversa, coleta seletiva e reciclagem, mas pouca informação sobre quantidades de materiais efetivamente coletados e reciclados.

Além de impor a responsabilidade pela separação do resíduo ao consumidor, outro argumento da indústria é que o estado é quem deveria ser responsável pela coleta seletiva e pela destinação adequada dos resíduos. Abaixo segue trecho de artigo publicado no jornal Migalhas em 16 de janeiro de 2020, sobre a proibição de plásticos descartáveis em São Paulo.

A lei tem um semblante de inconstitucionalidade, o verdadeiro vilão não é o plástico de uso único, mas sim o próprio poder público que é omissor nas suas

atribuições basilares de políticas públicas de educação ambiental com relação ao uso e descarte consciente de produtos de plástico fabricados com o objetivo de descarte após o primeiro uso, além do cumprimento das diretrizes quanto ao incentivo e implantação da coleta seletiva nos municípios previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ao invés disso, governantes de plantão preferem o caminho mais simples e rápido do populismo em busca dos “econômicos desinformados” e produzem normas inconstitucionais de banimento de um produto que em si não é prejudicial à saúde” (RUOTOLO; ROCHA, 2020).

Isto também demonstra que qualquer ação governamental ou de entidades que busquem a proibição de qualquer tipo de plástico é fortemente combatida. É evidente que uma indústria bilionária como essa possui importantes funções econômicas e sociais. Isto lhes dá poder para influenciar as decisões de governos e outras entidades. Além disso, a atuação da indústria a deixa em uma situação confortável. O incentivo a reciclagem a beneficia de duas maneiras, ela pode obter uma matéria prima por um custo menor ao mesmo tempo que, aparentemente, está contribuindo com o meio ambiente.

Embora a indústria do plástico não possa ser considerada a única responsável pela má gestão dos resíduos sólidos, os danos ambientais e de saúde pública provocados pela destinação incorreta de seus produtos não podem ser ignorados em detrimento dos benefícios econômicos que ela promova. Entretanto ao ser confrontada com os problemas ambientais gerados pelo plástico, ela declara que eles são de responsabilidade dos consumidores e do poder público.

A má gestão dos resíduos no Brasil é uma realidade, porém é necessário lembrar que o banimento de alguns plásticos visa a não geração de resíduos, o que reduz a problemática da sua gestão. Inclusive este é um dos objetivos previstos no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A proibição, embora não seja um incentivo a consciência ambiental do consumidor (LORENZETT *et al*, 2013), contribui para a busca de outras alternativas pelo comércio (TAMAMAR, 2020).

## **Conclusão.**

Os resíduos plásticos, devido as suas características físicas, têm gerado diversos problemas ambientais com potencial de serem ainda mais danosos, se as pesquisas sobre os microplásticos confirmarem as suspeitas sobre sua toxicidade.

A melhor solução que o Brasil tem dado para esses resíduos é o mesmo destinado aos RSU: o encaminhamento final para aterros sanitários, com o agravante que parte considerável deles, ou seja 40,5%, ainda são destinados para lixões e aterros controlados.

A reciclagem é divulgada como o processo ideal para se lidar com lixo plástico, mas ela nunca alcançou os resultados desejados, mesmo nos países de primeiro mundo. Os motivos desse fracasso são vários, como o alto custo da cadeia de produção (segregação, coleta seletiva, separação e reciclagem), e dificuldades técnicas como plásticos difíceis de serem reciclados, contaminação da resina reciclada e fornecimento inconstante do material.

A adoção do plástico biodegradável também tem sido apresentada como uma solução para a substituição do plástico comum, mas sua implantação esbarra nos seus altos custos, na sua limitação de uso e também que os materiais biodegradáveis precisam de um ambiente adequado para se decompor, nem sempre encontrado nos lixões e aterros brasileiros.

A alternativa que tem surgido recentemente no Brasil e no mundo, pelo menos para diminuir o problema, é o banimento dos plásticos descartáveis, apesar dos protestos da indústria do plástico. Esta alternativa tem sido bem aceita, em parte porque esses produtos podem ser facilmente substituídos por versões retornáveis e por outro lado dá a sensação ao consumidor que ele está contribuindo com natureza. A grande vantagem da proibição é a eliminação do lixo simplesmente pela não geração do mesmo.

No entanto, apenas a proibição dos plásticos descartáveis não será suficiente para solucionar a problemática da geração de resíduos, sendo necessário a ampliação deste banimento, incluindo aí as embalagens plásticas, principalmente aquelas utilizadas nos alimentos, limpeza, higiene e cosméticos.

Infelizmente não é possível analisar aqui todas as implicações sociais e econômicas que uma medida tão abrangente assim provocaria na sociedade. No entanto é possível deduzir que essas proibições não seriam facilmente aceitas, principalmente porque impor uma mudança de hábitos radical na população e uma forte oposição da indústria do plástico.

Entretanto é necessário mostrar para a sociedade que os métodos atuais de se lidar com os resíduos plásticos simplesmente não estão funcionando, sendo urgente a busca de outras alternativas, mesmo que isto implique em fazer escolhas difíceis e impor uma nova forma de consumir, isto é, se realmente desejamos um ambiente mais saudável e socialmente mais justo para todos.

## Referências

3º PLASTCOLAB – Edição Salvador. **Movimento O Plástico Transforma**. São Paulo, SP. 2020a. Disponível em: <http://www.plasticotransforma.com.br/plastcolab-salvador>. Acesso em: 29 mar. 2020.

A FARSA da Reciclagem. 4º episódio do documentário Desserviço ao Consumidor. Diretor: Steve Rivo. Produtora: Zero Point Zero Production. **Netflix Worldwide Entertainment**, 2019. Acesso em em 20 mar. 2020.

BARBOSA, Vanessa. China cansou de ser a lixeira do mundo. E agora? **Abril Exame**. São Paulo, SP, 18 fev. 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/mundo/china-cansou-de-ser-a-lixeira-do-mundo-e-agora/>. Acesso em: 25 abr. 2020.

BORGES, Fernanda. Catadores precisam juntar 19,1 mil latinhas para ganhar um salário mínimo em BH. **Jornal o Estado de Minas**. Belo Horizonte, MG. 11 mai. 2015. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/05/11/internas\\_economia,646262/catadores-precisam-juntar-19-1-mil-latinhas-para-ganhar-um-salario.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/05/11/internas_economia,646262/catadores-precisam-juntar-19-1-mil-latinhas-para-ganhar-um-salario.shtml). Acesso em: 20 mar. 2020.

BORGES, Leonardo. Você Sabe o que Significam os Símbolos de Reciclagem de Plástico? **Site Autossustentável**. Rio de Janeiro, RJ, 22 mai. 2018. Disponível em: <http://autossustentavel.com/2018/11/simbolos-reciclagem-plastico.html>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST. **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico - Perfil 2018**. São Paulo, SP, 27 jun. 2019. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perguntas-respostas-sacolas-plasticas/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST. **Lei de Proibição de Fornecimento de Produtos Plásticos – Posicionamento ABIPLAST**. São Paulo, SP. 14 jan. 2020b. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/noticias/lei-de-proibicao-de-fornecimento-de-produtos-plasticos-posicionamento-abiplast/>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST. **Perguntas e Respostas: Sacolas Plásticas**. São Paulo, SP, 10 mai. 2018a. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perguntas-respostas-sacolas-plasticas/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST. **Posicionamento ABIPLAST – Reportagem Jornal Zero Hora**. São Paulo, SP, 06 fev. 2020a. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/noticias/resposta-abiplast-reportagem-jornal-zero-hora/>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST. **Reciclabilidade de materiais plásticos pós-consumo**. São Paulo, SP. 10 mai.

2018b. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/cartilha-e-reciclabilidade-de-materiais-plasticos-pos-consumo/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira de Embalagem - ABRE. **Estudo macroeconômico da embalagem e cadeia de consumo** - Apresentação março de 2020: retrospecto de 2019 e perspectivas para o ano de 2020. São Paulo, SP, 2020. Disponível em: <https://www.abre.org.br/dados-do-setor/ano2019/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, SP, 2019.

BRASIL. Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis - ANCAT. Anuário da Reciclagem 2017-2018. São Paulo, SP, 2019.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável**. Brasília, DF, 2013.

Brasil. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF. Publicado no D.O.U. de 03 de agosto de 2010.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente - MMA**. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRs. Brasília, DF, agosto 2012a.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2018**. MDR/SNS. Brasília, DF, 2019.

BRASKEM. **O Setor Petroquímico**. São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <http://www.braskem-ri.com.br/o-setor-petroquimico>. Acesso em: 01 mai. 2020.

BUTLER, Cris. *Tennessee Set to Stop Cities from Banning Plastic Bags*. **The Tennesse Star**. Nashville, Tennessee, USA. 01 abr. 2019. Disponível em: <https://tennesseestar.com/2019/04/01/tennessee-set-to-stop-cities-from-banning-plastic-bags/>. Acesso em: 08 mar. 2020.

**COALIZÃO Embalagens** – Juntos pela Logística Reversa. 2019. Disponível em: <https://www.coalizacaoembalagens.com.br/>. Acesso em 20 jun. 2020.

COMPROMISSO Empresarial para a Reciclagem - CEMPRE. **CICLOSOFT - Pesquisa anual sobre coleta seletiva**. São Paulo, SP, 2018. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/9>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CORKERY, Michael. *As Costs Skyrocket, More U.S. Cities Stop Recycling*. **The New York Times**. New York, USA. 16 mar. 2019. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2019/03/16/business/local-recycling-costs.html>. Acesso em: 25 abr. 2020.

COVAS sanciona lei que proíbe estabelecimentos de fornecer utensílios plásticos descartáveis na cidade de. **Globo G1**. Rio de Janeiro, RJ, 13 jan. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/01/13/sancionada-lei-que-proibe-fornecimento-de-utensilios-plasticos-descartaveis-a-clientes-em-sp.ghtml>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ESTAÇÃO Plástico Transforma. **Movimento O Plástico Transforma**. São Paulo, SP, 2020b. Disponível em: <http://www.plasticotransforma.com.br/estacao-plastico-transforma-na-kidzania>. Acesso em: 29 mar. 2020.

FUNDO Mundial para a Natureza - WWF. **Solucionar a Poluição Plástica: transparência e responsabilização** - Relatório 2019. Genebra, Suíça, 2019.

GOLDSBERRY, Clare. *Global market for plastic products to reach \$1.175 trillion by 2020*. **Plastic Today**. Santa Monica, USA, 2017. Disponível em: <https://www.plasticstoday.com/business/global-market-plastic-products-reach-1175-trillion-2020/13590261257995>. Acesso em: 20 mar. 2020.

*HOW much plastic pollution is actually in our oceans?* **5 Gyres Institute**. Los Angeles, USA, 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rFHSxP6WJ9U&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=rFHSxP6WJ9U&feature=emb_logo). Acesso em: 20 mar. 2020.

JONES, Frances. A ameaça dos microplásticos. **Revista Pesquisa FAPESP** - Edição 281. São Paulo, SP, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/08/a-ameaca-dos-microplasticos/>. Acesso em 20 abr. 2020.

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. **Plásticos Biodegradáveis**. Consultoria Legislativa - Câmara dos Deputados. Brasília, DF, jul. 2013.

KLEIN, Letícia. Embalagem de salgadinho... Recicla?! **Site Conexão Planeta**. Blumenau, SC, 21 jul. 2017. Disponível em: <http://conexaoplaneta.com.br/blog/embalagem-de-salgadinho-recicla/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LERNER, Sharon. Como a Indústria de Plásticos Luta para Continuar Poluindo o Mundo. **The Intercept**. New York, 29 de jul. 2019. Disponível em: <https://theintercept.com/2019/07/28/como-industria-plasticos-luta-para-continuar-poluindo-o-mundo/>. Acesso em: 08 fev. 2020.

LORENZETT, Juliana Benitti; RIZZATTI, Cláudia Bach; LORENZETT, Daniel Benitti; GODOY, Leoni Pentiado. Priscila Freire. **Sacolas plásticas: uma questão de mudança de hábitos**. Revista Monografia Ambiental - Universidade Federal de Santa Maria (REMO/UFSM). Santa Maria, RS, abr. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/7725/pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LUZ, Breno A. Pesquisadores da UFPR desenvolvem embalagem biodegradável como alternativa ao uso de sacolas plásticas. **Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, PR, 2020. Disponível em: <https://www.ufpr.br/portalufpr/noticias/pesquisadores-da-ufpr-desenvolvem-embalagem-biodegradavel-como-alternativa-para-uso-de-sacolas-plasticas/>. Acesso em: 08 mar. 2020

MANCINI, Sandro D.; BEZERRA, Maxwell N.; ZANIN, Maria. **Reciclagem de PET advindo de garrafas de refrigerante pós-consumo** (Polímeros vol. 8 nº 2). Artigo Técnico Científico da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1998.

MMA – **Ministério do Meio Ambiente - MMA**, Reciclagem. Brasília, DF, 09 mai. 2012b. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/109-producao-de-consumo-sustentaveis.html?start=14>. Acesso em: 29 mar. 2020.

Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). **Não há saúde sem valorização e pagamento justo**. Livro Saneamento ambiental e saúde do catador de material reciclável. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES. Editora Limiar. Pág. 84 a 90. São Paulo, SP, out. 2018.

MUNDO está sendo "inundado" por lixo plástico, diz secretário-geral da ONU. **Nações Unidas Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, 06 jun. 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/mundo-esta-sendo-inundado-por-lixo-plastico-diz-secretario-geral-da-onu/>. Acesso em: 29 mar. 2020.

NOVA York é o 3º estado dos EUA a proibir sacolas de plástico. **Jovem Pam**. São Paulo, SP, 01 mar. 2020. Disponível em: <https://jovempan.com.br/noticias/mundo/nova-york-e-o-3o-estado-dos-eua-a-proibir-sacolas-de-plastico.html>. Acesso em: 10 mar. 2020.

OLIVEIRA, Andréa. **Ideia de negócio lucrativo** - empresa de reciclagem de lixo. *Site Como Montar*. Viçosa, MG, 2015. Disponível em: <https://www.comomontar.com.br/seu-negocio/ideia-de-negocio-lucrativo-empresa-de-reciclagem-de-lixo>. Acesso em: 08 mar. 2020.

PLÁSTICOS nos oceanos: os factos, os efeitos e as novas regras da UE. **Parlamento Europeu**. Estrasburgo, França, 17 out. 2018. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20181005STO15110/plastico-nos-oceanos-os-factos-os-efeitos-e-as-novas-regras-da-ue>. Acesso em: 25 abr. 2020.

RESÍDUOS de materiais plásticos: uma estratégia europeia para proteger o planeta, defender os nossos cidadãos e capacitar as nossas indústrias. **Comissão Europeia**. Estrasburgo, França. 16 jan. 2018. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/IP\\_18\\_5](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/IP_18_5). Acesso em: 25 abr. 2020.

RUOTOLO, Caio Cesar Braga; ROCHA, Priscila Freire. O plástico de uso único não é o vilão. **Migalhas**. Ribeirão Preto, SP, 16 jan. 2020. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/318511/o-plastico-de-uso-unico-nao-e-o-vilao>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SANTOS, Amélia S. F.; AGNELLI, José Augusto M.; MANRICH, Sati. **Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas** (Polímeros vol. 14 nº 5). Artigo da Universidade de São Carlos. São Carlos, SP, 2004.

SÃO PAULO. Associação Brasileira do Alumínio - ABAL. **Índice de Reciclagem de Latas de Alumínio para Bebidas – 2003 a 2017**. Disponível em: <http://abal.org.br/estatisticas/nacionais/reciclagem/latas-de-aluminio-2003-2017/> Acesso em: 13 fev. 2020.

SCHAUENBERG, Tim. O que fazer com o lixo que a China parou de comprar? **DW Brasil**. Berlim/Bohn, Alemanha, 05 abr. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-que-fazer-com-o-lixo-que-a-china-parou-de-comprar/a-48231807>. Acesso em: 25 abr. 2020.

SUÇUARANA, Monik da Silveira. **Biodegradação**. Rio Branco, AC, 2019b. Disponível em: <https://elib.tips/biodegradaao.html>. Acesso em: 08 abr. 2020.

SUÇUARANA, Monik da Silveira. **Reciclagem**. Rio Branco, AC, 2019a. Disponível em: <https://elib.tips/reciclagem-r-128469.html>. Acesso em: 08 mar. 2020.

TAMAMAR, Gisele. '**Lixo zero**' incentiva **negócio ecológicos**. Agência Sebrae de Notícias. São Paulo, SP, 28 fev. 2020. Disponível em: <http://www.sp.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/SP/lixo-zero-incentiva-negocios-ecologicos,47613f701a780710VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 25 abr. 2020.

TEIXEIRA, Lucas Borges. Brasileiro volta a beber cerveja em garrafa retornável, 30% mais barata. **UOL**. São Paulo, SP, 08 jun. 2019. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/06/08/aumento-consumo-garrafas-retornaveis-cerveja.htm>. Acesso em: 01 mai. 2020.

UNIÃO Europeia aprova legislação para banir produtos plásticos descartáveis. **Globo G1**. Rio de Janeiro, RJ, 27 mar. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/03/27/uniao-europeia-aprova-legislacao-para-banir-produtos-plasticos-descartaveis.ghtml>. Acesso em: 10 mar. 2020.

*UNITED Nations Environment Programme (UNEP). **Biodegradable Plastics & Marine Litter: misconceptions, concerns and impacts on marine environments**. Nairobi, Kenia, 2015.*

*WORLD Bank Group (WBG). **What a Waste 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Estados Unidos da América, Washington, DC, 2018.*

ZAREMBA, Júlia. Em um ano, canudos de plástico são proibidos em 8 estados e no DF. **Folha de São Paulo**. São Paulo, SP, 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/01/em-um-ano-canudos-de-plastico-sao-proibidos-em-8-estados-e-no-df.shtml>. Acesso em: 20 mar. 2020.

## Glossário

**Aterro controlado:** solução intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Sua construção utiliza algumas técnicas de engenharia para reduzir seu impacto ambiental, mas ainda assim produz poluição localizada.

**Aterro sanitário:** depósito final ambientalmente adequado de resíduos sólidos. É uma obra de engenharia construída com vários sistemas de drenagem e de proteção ao solo e lençóis freáticos. Seu correto funcionamento exige manutenção constante durante sua operação e seu acompanhamento após seu fechamento.

**Composição gravimétrica:** percentual de cada componente presente em uma massa de resíduo.

**Lixão:** depósitos a céu aberto de resíduos sólidos sem qualquer proteção ao meio ambiente, onde estes resíduos contaminam o solo, ar e lençóis freáticos, sendo vetores de diversas doenças.

**Fontes renováveis:** são aquelas que possuem um ciclo de renovação em escala de tempo humana, ou seja, estão sempre disponíveis para utilização e não se esgotam, sendo a principal delas a energia solar proveniente da luz do sol, além das fontes eólica, biomassa, hídrica e geotérmica.

**Plástico PBS:** Polibutileno succinato é um poliéster cristalino biodegradável.

**Plástico PCL:** Policaprolactona é um poliéster alifático biodegradável.

**Plástico PE:** Polietileno é um polímero termoplástico não biodegradável.

**Plástico PET:** Polietileno tereftalato, polímero termoplástico não biodegradável.

**Plástico PLA:** Poliacido láctico é um polímero termoplástico biodegradável.

**Plástico PP:** Polipropileno é um polímero termoplástico não biodegradável.