

DESPLASTIFICANDO

EFEITOS DO PLÁSTICO EM SUSTENTABILIDADE,
MEIO AMBIENTE E INOVAÇÃO



INTEGRANTES

Amanda Berto Atala

Augusto Demetrio Canutilho

Caio Henrique Ibrahim Leite da Silva

Felipe Caires Oliveira

João Vitor Fernandes Pires

Laura Costa Cassia

Matheus Molina Rodrigues

Nathane Lima Menegon

Nícolas Bezerra

Stephany Mendes



SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS A RESPEITO DO PLÁSTICO	1
• O QUE É “PLÁSTICO”?	
• QUAL A HISTÓRIA DO PLÁSTICO?	
2. DADOS DE PRODUÇÃO X CONSUMO	3
• AFINAL, QUAL É O DESTINO DO PLÁSTICO?	
• CRESCIMENTO DO PLÁSTICO	
• PAÍSES QUE MAIS CONSOMEM PLÁSTICO	
3. DEPENDÊNCIA DE RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS	5
• POR QUE O PETRÓLEO É ESSENCIAL NA PRODUÇÃO DO PLÁSTICO?	
• QUAIS OS MALEFÍCIOS DE TER UMA FONTE NÃO RENOVÁVEL COMO RECURSO FUNDAMENTAL?	
4. IMPACTOS SOCIAIS	6
5. POLUIÇÃO E TOXICIDADE	8
• POLIESTIRENO	
• POLICLORETO DE VINILA (PVC)	
• TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET)	
• POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NO CONTINENTE	
• POLUIÇÃO DOS OCEANOS	
• POLUIÇÃO DA ATMOSFERA	
6. SETORES QUE MAIS CONSOMEM PLÁSTICO E SEUS DERIVADOS	11
• QUAIS SÃO OS SETORES QUE MAIS UTILIZAM O PLÁSTICO?	
• MAS POR QUAIS MOTIVOS O PRODUTO É TÃO UTILIZADO?	
7. RELAÇÃO ENTRE SUSTENTABILIDADE E CAPITALISMO	12
• A LUTA DO SÉCULO: LUCRO X MEIO AMBIENTE	
8. MEDIDAS PARA O COMBATE	13
9. QUÍMICA VERDE	15
10. SÍNTESE	17
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18



1. INFORMAÇÕES GERAIS A RESPEITO DO PLÁSTICO

Segundo dados divulgados pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), nos últimos 65 anos foram produzidas mundialmente cerca de 8,3 bilhões de toneladas de plástico, das quais apenas 9% foram recicladas. Esta impactante informação servirá como gancho para o início da presente e-zine, que busca discutir um material extremamente enraizado no cotidiano da população mundial: o plástico. Ao longo das seguintes pautas, será discutida a relação de dependência com esse recurso, evidenciando as suas causas, bem como efeitos nocivos para a população e o meio ambiente.

O QUE É "PLÁSTICO"?

Para iniciar a proposta discussão, primeiro faz-se necessário definir o que é "plástico". O termo plástico deriva da palavra grega *plastikos*, a qual caracteriza os materiais que podem ser modelados, através do calor ou da pressão, para criar outros objetos. Apresentando uma visão científica do assunto, plástico é definido como um material polimérico sintético, em outras palavras, um material formado por macromoléculas - grandes cadeias moleculares formadas pela repetição de moléculas menores, os monômeros.



Fonte: <https://www.abre.org.br/sustentabilidade/picplast-divulga-estudo-sobre-a-industria-de-reciclagem-do-plastico-no-brasil/>

Os mais populares ▲

Conheça as principais resinas plásticas sintéticas e suas aplicações



Polietileno tereftalato (PET)
Garrafas, embalagens de cosméticos e alimentos, fibras têxteis



Polietileno de alta densidade (PEAD)
Frascos para detergente e óleo automotivo, "tampas, sacolas de supermercado



Policloreto de vinila (PVC)
Tubulações de água e esgoto, brinquedos, perfis de janela, mangueiras



Polietileno de baixa densidade (PEBD)
Sacolas de supermercado, sacos de lixo, filmes para embalar alimentos



Polipropileno (PP)
Canudos, carpetes, peças automotivas, seringas descartáveis, caixas de bebida



Poliestireno (PS)
Potes para iogurtes e sorvetes, bandejas de supermercado, aparelhos de barbear



Outros*
Solados de sapatos, autopeças, CDs, chinelos, eletrodomésticos, pneus

* Poliuretano (PU), acetato-vinilo de etileno (EVA), melamina-formaldeído, poliamida (PA), policarbonato (PC), acrilonitrila butadieno estireno (ABS)

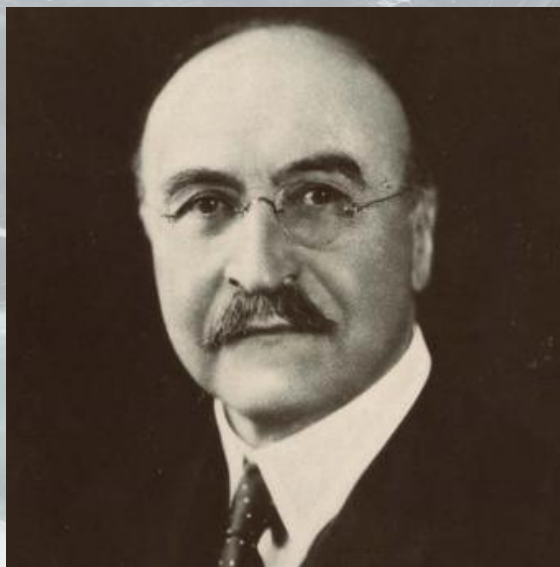
FONTE PLASTIVIDA



QUAL A HISTÓRIA DO PLÁSTICO?

A busca por um material totalmente sintético que pudesse ser utilizado como substituto do marfim de elefantes instigou a curiosidade de diversos cientistas ao redor do globo. Em 1862, o inglês Alexander Parkes apresentou em uma exposição internacional a parkesina, nome dado a uma resina feita de celulose que serviria como precursora do plástico. A produção da primeira forma comercial de plástico totalmente sintético, porém, ocorreu apenas no século XX. Em 1909, o cientista belga Leo Baekeland criou o Baquelite[®], composto químico totalmente sintético. Nos anos seguintes já foi introduzido ao mercado o plástico descartável e, a partir de 1930, outros tipos de plásticos foram desenvolvidos, como o nylon, o poliéster, teflon, silicone, PVC, dentre outros.

No fim do século, na década de 1980, o plástico passou a ser utilizado em grande escala na indústria alimentícia. Por se tratar de um material impermeável, leve, resistente e transparente, ele foi considerado ideal para a produção de embalagens de bebidas e alimentos. Além disso, o seu caráter descartável, nesse quesito, também foi considerado vantajoso, visto que diminuía as possibilidades de contaminação dos alimentos. O mesmo se aplica para a área de medicina, na qual o plástico desempenhou papel fundamental no desenvolvimento de técnicas mais seguras para a saúde dos pacientes e eficazes para o sucesso dos procedimentos. Instrumentos como seringas, próteses, cápsulas de remédio e suturas feitas desse polímero revolucionaram a medicina, tornando-se indispensáveis nos procedimentos médicos. O plástico assumiu papel importante, ademais, nas indústrias de roupas, de energia, construção, dentre tantas outras.



Leo Hendrik Baekeland

Fonte: <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/leo-hendrik-baekeland>



Alexander Parkes

Fonte: <https://www.abre.org.br/sustentabilidade/picplast-divulga-estudo-sobre-a-industria-de-reciclagem-do-plastico-no-brasil/>

2. DADOS DE PRODUÇÃO X CONSUMO

AFINAL, QUAL É O DESTINO DO PLÁSTICO?

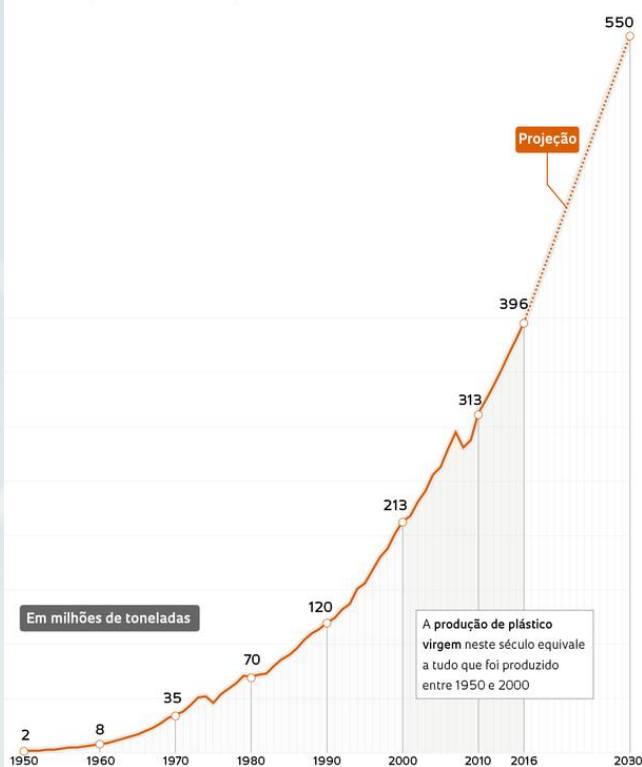
Desde meados do século passado, quando a produção industrial de plásticos começou, estima-se que tenham sido produzidas cerca de 8,9 milhões de toneladas de plástico. Deste total, aproximadamente 6,3 milhões de toneladas foram descartadas como lixo, enquanto as restantes 2,6 milhões de toneladas ainda estão em uso.

CRESCIMENTO DO PLÁSTICO

Os dados de produção do plástico mostram que o crescimento acelerado do mesmo irá resultar em uma produção de 550 milhões de toneladas em 2030, ou seja, em 10 anos a fabricação de plástico será 40% superior ao nível atual.

Crescimento acelerado ▲

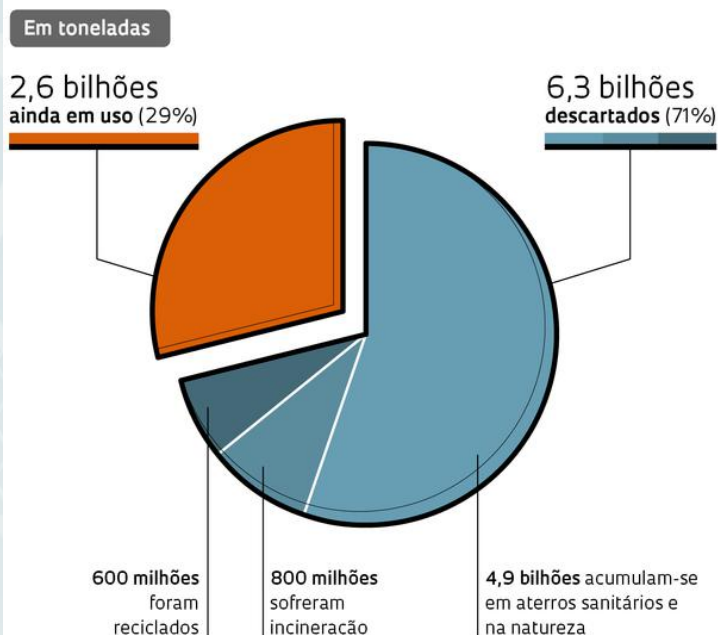
A produção global de plásticos pode chegar a 550 milhões de toneladas em 2030, volume 40% superior ao nível atual



FONTE S WWF E PRODUCTION, USE, AND FATE OF ALL PLASTICS EVER MADE. SCIENCE ADVANCES. 2017

O destino do polímero ▲

O mundo produziu 8,9 bilhões de toneladas de plásticos* desde 1950. Saiba onde elas terminaram



*Primário (virgem) e secundário (reciclado)

FONTE PRODUCTION, USE, AND FATE OF ALL PLASTICS EVER MADE. SCIENCE ADVANCES. 2017

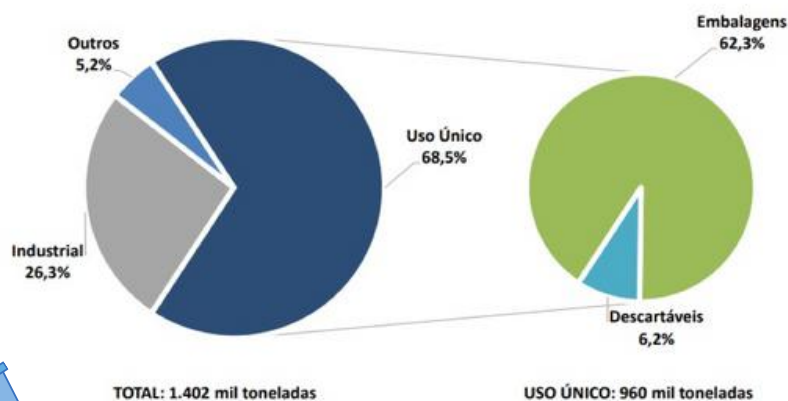
No que se refere ao consumo do plástico, é importante notar que a maior parte do lixo produzido no planeta é gerada pelo uso diário de materiais comuns. Produtos como sacolas plásticas, copos descartáveis, canudos, sacos plásticos para verduras e legumes, embalagens de cosméticos e outros itens similares são frequentemente utilizados e descartados sem o devido processo de reciclagem.



SETORES QUE MAIS CONSOMEM PLÁSTICO



VOLUME DE RESÍDUO CONSUMIDO NA RECICLAGEM EM 2020
Por Tipo de Material (embalagens, descartáveis, etc.)



Fonte: Elaboração Análise MaxiQuim com dados da Pesquisa PICPlast 2021

No que se refere ao consumo do plástico, é importante notar que a maior parte do lixo produzido no planeta é gerada pelo uso diário de materiais comuns. Produtos como sacolas plásticas, copos descartáveis, canudos, sacos plásticos para verduras e legumes, embalagens de cosméticos e outros itens similares são frequentemente utilizados e descartados sem o devido processo de reciclagem.

PAÍSES QUE MAIS CONSOMEM PLÁSTICO

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	2.620.394	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%

A característica em comum desses países, é que todos buscam a facilidade que esse polímero traz. Sendo assim, o imediatismo é a principal causa desse consumo exacerbado.

Fonte: <https://marsefim.com.br/moiores-produtores-de-lixo-plastico-brasil-em-4o-lugar/>

3. DEPENDÊNCIA DE RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS

POR QUE O PETRÓLEO É ESSENCIAL NA PRODUÇÃO DO PLÁSTICO?

O plástico é um material que exige algumas etapas para ser produzido, mais precisamente, 5 principais delas. A primeira etapa é a própria extração do petróleo, este que serve de matéria prima, após a sua obtenção, deve-se refinar o óleo e levá-lo para o processo de destilação fracionada. para que este seja decomposto e possa se obter os monômeros (etileno, propileno, butileno...) que servem como todo o princípio para a formação dos polímeros plásticos. A etapa de polimerização é a mais complexa, nela se une os monômeros formados na etapa anterior e, além disso, ela pode ocorrer de duas diferentes maneiras. A primeira delas é a polimerização por adição, na qual há a junção dos monômeros um a um por meio da ajuda de um catalisador que facilita este processo. Outra forma de realizar a polimerização seria por condensação, processo no qual haveria a união de dois ou mais monômeros diferentes e moléculas de água seriam removidas no caminho, etapa esta que também é facilitada pela ação de catalisadores. Por fim, ocorre a etapa de composição e processamento, onde diferentes materiais são fundidos para a formação de apenas um, o plástico, que pode se apresentar de diversos formatos, cores e maleabilidades diferentes que são escolhidos de acordo com a necessidade e utilidade futura do produto.

QUAIS OS MALEFÍCIOS DE TER UMA FONTE NÃO RENOVÁVEL COMO RECURSO FUNDAMENTAL?

Conforme se observa o cenário atual do meio ambiente no mundo todo, nota-se que a sustentabilidade se faz uma prática cada vez mais necessária para que haja uma prosperidade futura. Assim, como o petróleo é um recurso extremamente escasso devido à sua quantidade limitada e é extremamente fundamental para a produção de plástico, gasolina, asfalto entre outros, percebe-se que deve haver um cuidado no uso e na extração desse recurso para que o mesmo não se esgote. Uma forma de minimizar esses danos seria a prática assídua da reciclagem, que evitaria a alta necessidade de cada vez mais e mais continuar extraindo recursos de uma fonte que não é infindável, isso porque o plástico já usado poderia servir para formar outros produtos. Ademais, a reciclagem ainda se faz extremamente necessária, pois realiza o controle do lixo que o plástico gera, mantendo assim o meio ambiente mais limpo e também evitando os danos que esse lixo poderia causar à fauna e flora. Desta maneira, caso não haja um controle sobre o abuso do uso do petróleo para produzir o plástico, poderão ocorrer situações de escassez do mesmo e, assim, recursos ainda mais essenciais do que o plástico (ex: combustíveis) para a vida em sociedade ficarão em falta, ocasionando em diversos problemas devastadores na sociedade e no meio ambiente devido ao lixo gerado.

4. IMPACTOS SOCIAIS

Trazendo à tona uma problemática social, o plástico agrupa em sua relativa funcionalidade um malefício significativo ao corpo social, mostrando que não apenas o meio ambiente manifesta seu pesar, mas também, a sociedade. Assim sendo, o acúmulo desse material acarreta diversos problemas, afetando desde a saúde humana até o empecilho da capacidade de ir e vir, indivíduos, principalmente, das camadas mais baixas do corpo social alegam uma “invasão” de tal matéria-prima em seu dia a dia, e até mesmo em suas moradias, isso se deve principalmente em razão de seu tempo de decomposição, que de acordo com estudos e pesquisas da Fiocruz se mostrou um tempo médio de 450 anos para o plástico se desfazer no ambiente, sendo superior ao de todos os matérias recicláveis, como latas de alumínio, tampas de garrafa e embalagens de papel.

Seguindo um ponto a interferir no bem-estar da sociedade, a exposição a produtos químicos presentes no plástico, como é o caso do bisfenol A (BPA), pode levar a problemas hormonais e de desenvolvimento. Estudos sugerem que o BPA pode também estar relacionado a doenças como diabetes, obesidade e câncer, tais fatos foram apontados pelo grupo de Krishnan e seus colaboradores em 1993. Portanto, a fim de minimizar esses impactos sociais, legislações foram criadas para alertar sobre a presença do BPA em embalagens, sendo desde 2011 obrigatório que os fabricantes abordem tal escala em seus envoltórios de armazenamento de produtos.



Quando descartado de forma incorreta, o lixo plástico pode causar entupimento de valas e bueiros, que geram enchentes e desabrigam pessoas, e conforme supracitado, os mais acometidos com respectivas tragédias são os habitantes de regiões periféricas. Outro ponto negativo desse mau manuseio é a poluição visual de cidades, que interferem diretamente na vivência das pessoas, afetando tanto seu humor, quanto sua disposição de circulação e cumprimento de afazeres. Para mais, a presença desse material nos rios e oceanos agravam o desenvolvimento socioeconômico, tanto no meio turístico, quanto na pesca.

Quando descartado de forma incorreta, o lixo plástico pode causar entupimento de valas e bueiros, que geram enchentes e desabrigam pessoas, e conforme supracitado, os mais acometidos com respectivas tragédias são os habitantes de regiões periféricas. Outro ponto negativo desse mau manuseio é a poluição visual de cidades, que interferem diretamente na vivência das pessoas, afetando tanto seu humor, quanto sua disposição de circulação e cumprimento de afazeres. Para mais, a presença desse material nos rios e oceanos agravam o desenvolvimento socioeconômico, tanto no meio turístico, quanto na pesca.

Por fim, um ponto que, de forma involuntária, também interfere, significativamente, a sociedade são suas próprias ações, a falta de conhecimento sobre reciclagem, desde a cor das latas de lixo, até a identificação da composição dos produtos consumidos refletem esse errôneo descarte dos dejetos, sobrecarregando lixões e aterros, direcionando diversos materiais a locais errados, além disso, a falta de acesso a meios alternativos também demarca a desigualdade de instrução das pessoas, as quais desconhecem uma possibilidade de substituição de sacolas plásticas, por exemplo. Outrora, a falta de educação também é um ponto a ser comentado, a quantidade de embalagens plásticas jogadas no meio urbano é preocupante, e as consequências foram citadas acima.



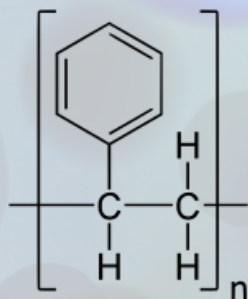
Foto: © Muntaka Chasant (Ghana)/Plastic is forever

Legenda: Em Accra, Gana, um catador de lixo plástico leva o plástico que ele recuperou para um lixão, onde intermediários irão comprá-lo para reciclagem.

5. POLUIÇÃO E TOXICIDADE

Sabemos que “plástico” é uma classificação para materiais poliméricos, ou seja, materiais formados por cadeias de monômeros distintos. Mas afinal, o que isso quer dizer? A resposta para essa pergunta é fascinante. Um polímero pode ser imaginado como uma série de pequenas estruturas iguais, que se repetem (n vezes) por toda a extensão do material. Essas pequenas estruturas são denominadas Monômeros. Se quiser, compare com uma corrente e seus elos. Podemos diferenciar um polímero de outro ao analisarmos qual é o monômero que se repete em cada um deles. Para melhor entendimento dessas expressões, observe essas imagens que ilustram os monômeros dos 3 plásticos mais comuns e também mais poluentes atualmente, ou seja, os maiores vilões:

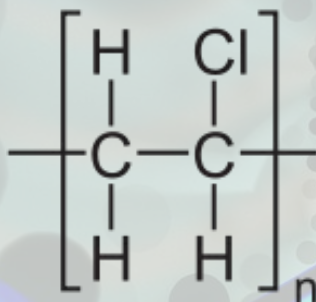
Poliestireno



Fonte: www.wikipedia.com

O poliestireno é formado pela repetição do estireno(C₈H₈). É um plástico muito comum em copos descartáveis, bandejas de alimentos, entre outros produtos. Este é um dos mais problemáticos do ponto de vista ambiental, porque não é facilmente reciclável e demora muito tempo para se decompor na natureza, contribuindo para a poluição de oceanos, rios e solos.

Policloreto de Vinila(PVC)



Fonte: www.wikipedia.com

O PVC é composto pela repetição do cloreto de vinila(C₂H₃Cl). É um plástico muito utilizado em tubos, fios elétricos, entre outros produtos. O PVC é problemático porque contém cloro em sua composição, que pode liberar dioxinas tóxicas quando é queimado ou descartado inadequadamente.

Tereftalato de Polietileno(PET)

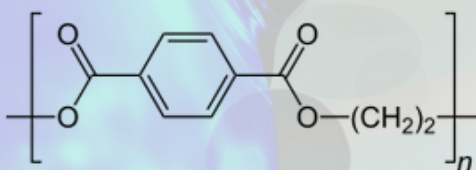


Foto: www.wikipedia.com

O monômero do PET é formado pela junção de etileno glicol(C₂H₆O₂) e ácido tereftálico(C₈H₆O₄). É um plástico comumente utilizado em garrafas de refrigerante, água, sucos, entre outros produtos. Este polímero é reciclável, mas muitas vezes é descartado inadequadamente, o que pode levar à sua acumulação em aterros sanitários e no meio ambiente, levando décadas para se decompor.

Então podemos afirmar que diferentes tipos de plásticos causam problemas diferentes? A resposta é sim. De forma geral, um plástico polui o meio ambiente com facilidade, seja pela sua resistência e falta de biodegradabilidade, pelo seu uso em produtos de uso único, pelo descarte inadequado ou pela falta de infraestrutura para coleta seletiva e reciclagem. No entanto, cada plástico tem seu bom desempenho em poluir o meio ambiente de uma maneira específica, devido às suas diferentes propriedades químicas e diferentes composições.

Depois dessa contextualização científica, temos base para pensar nos danos que podem ser causados. O plástico pode ser tóxico para a vida de diferentes formas. Uma das formas mais comuns é a liberação de substâncias tóxicas durante a produção, uso e descarte de produtos plásticos. Algumas das substâncias químicas presentes no plástico, como o bisfenol A (BPA), ftalatos e aditivos, podem ser prejudiciais à saúde humana e animal, mesmo que em pouca quantidade.

Essas substâncias podem ser liberadas em diferentes momentos, como durante a fabricação de produtos plásticos, durante o uso dos produtos ou mesmo durante o processo de degradação do plástico no ambiente. Uma vez que o plástico se decompõe em pedaços menores, como os microplásticos, essas substâncias químicas podem ser absorvidas por organismos vivos, entrando na cadeia alimentar e afetando a saúde dos animais.

Além disso, a poluição causada pelo plástico pode afetar a qualidade da água e do solo, tornando-os impróprios para consumo ou cultivo. O descarte inadequado do plástico em rios, mares e oceanos pode causar a morte de animais marinhos e contaminar os alimentos que consumimos.

Agora resta a questão: De que forma o plástico chega tão longe? Por onde ele passa e como ele é transportado para as regiões poluídas?

O plástico pode seguir diferentes rotas para causar poluição ambiental, dependendo da forma como é produzido, utilizado e descartado. A seguir, encontram-se alguns caminhos de poluição:

POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NO CONTINENTE

O descarte inadequado em aterros sanitários é um dos caminhos. Quando o plástico é descartado em aterros sanitários sem passar por processos de reciclagem ou tratamento adequados, ele pode levar décadas ou até mesmo centenas de anos para se decompor, contribuindo para a poluição do solo e da água.



Imagem de Aterro Sanitário
Fonte: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br>

POLUIÇÃO DOS OCEANOS

Uma grande quantidade de plástico é despejada nos oceanos a cada ano, seja diretamente através de descarte inadequado em praias e rios, seja indiretamente através de sistemas de drenagem. Esses resíduos podem causar danos aos ecossistemas marinhos, afetando a vida marinha e a pesca.



Imagem de Praia Poluída Fonte: <https://imagens.ebc.com.br>

POLUIÇÃO DA ATMOSFERA

Apresentando os microplásticos. O plástico pode se decompor em pedaços menores chamados microplásticos, que podem ser facilmente consumidos por animais e entrar na cadeia alimentar. Estes microplásticos também podem ser transportados pelo ar e pela água, contribuindo para a poluição ambiental em larga escala.



Imagem de Microplásticos Fonte: <https://static.euronews.com>



Imagem queima de plásticos

Fonte:

<https://thumbs.dreamstime.com>

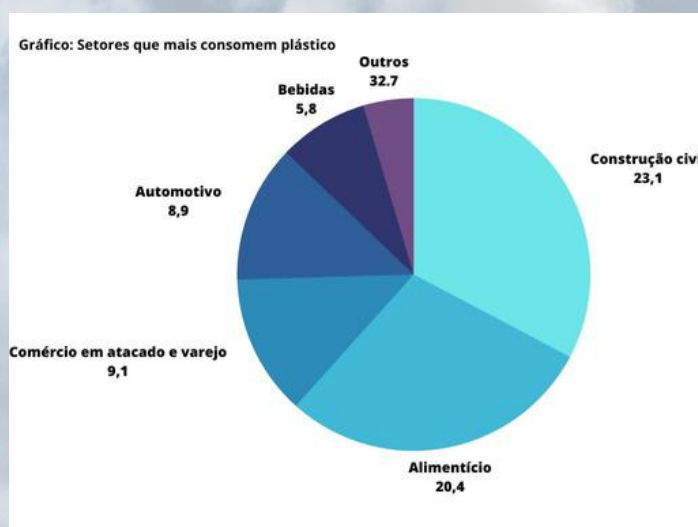
Outro fator que contribui para a poluição atmosférica é a queima de plástico. Esta é uma forma comum de descarte inadequado, especialmente em países em desenvolvimento. Essa prática pode liberar gases tóxicos na atmosfera, contribuindo para a poluição do ar.

No fim, o plástico pode ser jogado em rios e mares, pode ser aterrado sem tratamento e pode ser queimado poluindo assim o ar. É importante que os governos, as empresas e os consumidores trabalhem juntos para reduzir o uso de plástico, aumentar a reciclagem e promover práticas de descarte adequadas.

6. SETORES QUE MAIS CONSOMEM PLÁSTICO E SEUS DERIVADOS

QUAIS SÃO OS SETORES QUE MAIS UTILIZAM O PLÁSTICO?

Segundo a Abiplast, a construção civil representa 23,1% do consumo de plástico no Brasil, sendo o segmento mais consumidor dessa matéria prima. Em seguida, vem o setor de alimentos com 20,4%, o de Artigos de Comércio em atacado e varejo com 9,1%, o de automóveis 8,9% e o de bebidas 5,8%.



MAS POR QUAIS MOTIVOS O MATERIAL É TÃO UTILIZADO?

Vantagens para a construção civil: Aparência, resistência química, estabilidade dimensional, ductilidade, durabilidade, isolamento elétrico, acabamento, impermeabilidade.

Vantagens para o setor alimentício: Menor risco de contaminação, mais segurança e tempo nas prateleiras, melhor acondicionamento, menos desperdício, praticidade (economia de tempo e dinheiro) reaproveitamento.

Vantagens para o setor automobilístico: O plástico é um produto tão flexível, resistente, leve e sustentável que simplifica processos, consome menos energia e está ganhando espaço na indústria automobilística, substituindo itens em aço e alumínio. O resultado? Carros mais leves, que gastam menos combustível por km rodado e reduzem as emissões de poluentes.

Vantagens para o setor de bebidas: Filmes plásticos são usados para embalagens de bebidas. Embalagens PET (77% do volume de refrigerante produzido no Brasil é envasado em garrafa PET).

7. RELAÇÃO ENTRE SUSTENTABILIDADE E CAPITALISMO

A Luta do século: sustentabilidade x capitalismo

O capitalismo é o sistema econômico vigente desde a primeira revolução industrial. A forma como ocorreu a produção de riquezas desde este período pode ser resumida a uma frase bastante conhecida: "tempo é dinheiro". Assim, fica claro que o objetivo principal é o lucro, independente da maneira como se chegará a ele. Porém, essa forma de se produzir pode ser bem controversa, uma vez que, já que somente o dinheiro importa e os métodos a se chegar nele são irrelevantes desde que se alcance o lucro, abre-se espaço para a pergunta: "então a destruição do meio ambiente também não importa se no final houver lucro?"

De acordo com o Doutor José Eli Da Veiga na coluna "sustentáculos", Muitas pessoas acreditam que a existência concomitante entre capitalismo e sustentabilidade é impossível e que a única maneira de assegurar um futuro com a preservação do meio ambiente seria extinguir por completo o sistema econômico. Ademais, acreditam que uma alternativa seria o ecossocialismo, que é uma ideologia que junta ecologia e socialismo. Mas qual a relação entre o capitalismo desenfreado e o plástico?

A resposta para essa pergunta pode ser encontrada no texto "substituindo peixes por plástico" de autoria do professor Luiz Marques da Unicamp. Neste, Luiz traz dados preocupantes sobre a produção de plástico ao decorrer dos anos.

De acordo com o gráfico, a produção de plástico, que em 1964 era de 15 milhões de toneladas, explodiu para 311 milhões de toneladas em 2014. A pior parte é que apenas 5% deste valor é reciclado e o descarte do lixo produzido neste processo se dá nos oceanos, prejudicando o ecossistema marinho.

Dessa forma, se mesmo com todos esses dados alertando os efeitos da produção de plástico, então porque as empresas grandes, como a Coca-Cola, continuam insistindo no uso deste material? A resposta é simples: lucro. Como o plástico é um material com produção barata, empresas ainda optam por ele para potencializar ganhos.

Assim, fica clara a contraposição entre sustentabilidade e capitalismo novamente. Além disso, pode-se duvidar se as grandes empresas realmente algum dia vão fazer algo para contornar a situação, uma vez que, aparentemente, salvar o mundo custa muito caro.

8. MEDIDAS PARA O COMBATE

MÍDIA, POPULAÇÃO, ONG'S E RECICLAGEM

É necessário pensar em novas formas de medidas para combate contra plástico nos tempos atuais, assim como, rever como os produtos são produzidos, utilizados e descartados, onde pode incluir desde o uso de materiais reciclados na produção de novos produtos até a criação de sistemas de logística reversa para facilitar a coleta e reciclagem de materiais após o uso. Sermos capazes de refletir sobre a necessidade de buscar alternativas mais sustentáveis para as embalagens plásticas e identificar opções viáveis e mais amigáveis ao meio ambiente, é o primeiro passo para a solução desse grande impacto ambiental.

Segundo dados do artigo "Como substituir embalagens plásticas por algo sustentável", publicado no site da Smurfit Kappa, é possível constatar meios de substituição. Todavia, antes de apresentar as demais alternativas, queremos informar que as medidas de combate mais conhecidas e enraizadas desde sempre no nosso cotidiano seria a reciclagem, que é o processo de recuperar a parte reutilizável de produtos consumidos, com o objetivo de reintroduzi-los no ciclo de produção de sua origem ou criar novos objetos a partir dessa matéria-prima, e a coleta seletiva que seria a prática de coletar os materiais recicláveis previamente separados na fonte geradora, incluindo o plástico.

Agora retomando sobre as demais alternativas, é importante lembrar que essa é uma questão complexa e multifacetada, que exige a colaboração de todos os envolvidos, incluindo empresas, governos e consumidores, para que sejam alcançadas soluções efetivas e duradouras para esse desafio ambiental. Algumas alternativas viáveis e mais sustentáveis para a substituição de embalagens plásticas, seriam as embalagens de papelão ondulado, que são 100% recicláveis e biodegradáveis.

Além disso, o papelão ondulado também é resistente e pode ser desde caixas para transporte até displays para pontos de venda. O papelão ondulado também tem um ciclo de vida mais longo e pode ser reutilizado várias vezes antes de ser descartado. Outra alternativa mencionada é o uso de materiais biodegradáveis, como plásticos biodegradáveis ou bioplásticos, que se decompõem mais rapidamente na natureza. Esses materiais também apresentam desafios, como a necessidade de infraestrutura adequada para sua coleta e reciclagem, e que ainda é preciso avaliar cuidadosamente seu impacto ambiental a longo prazo.

Visando a Arte e Reciclagem na transformação do lixo, podemos criar soluções inovadoras utilizando a criatividade. Basta compreender a conexão entre arte e reciclagem e ter a habilidade de imaginar novos produtos a partir de materiais "antigos". Esses materiais podem ser transformados em uma variedade de produtos, desde itens de decoração natalina até obras de arte em exposições. Bolsas, cestas, porta-lápis, carteiras, cadeiras, sofás, puffs, almofadas e até mesmo roupas são apenas alguns exemplos de produtos comuns e úteis que podem ser criados a partir de materiais reciclados, gerando assim até renda e emprego para a população, especialmente em comunidades mais vulneráveis.

O artigo "7 maneiras de combater a maldição dos plásticos de uso único", publicado no site do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), mostra que uma das maneiras de combater a maldição dos plásticos de uso único é a adoção de políticas públicas que promovam a redução do uso desses materiais. Isso pode incluir a proibição de alguns produtos de plástico, como sacolas e canudos, ou a implementação de taxas ou impostos para desencorajar o uso desses materiais. Outra maneira de combater a maldição dos plásticos é investir em tecnologias e materiais alternativos. Isso inclui a produção de plásticos biodegradáveis e compostáveis, que se degradam mais rapidamente no meio ambiente, ou a adoção de materiais como o papel, vidro, metal e tecidos, que têm um ciclo de vida mais longo e podem ser reutilizados ou reciclados com mais facilidade e até mesmo o estudo e implementação de biopolímeros.



Foto: Magriniartes/Bar at the Folies Bergere After de Edouard Manet, por Vik Muniz.

A educação e conscientização dos consumidores também são fundamentais como, informar as pessoas sobre os impactos ambientais do uso excessivo de plástico e incentivar o uso de alternativas mais sustentáveis, podemos dizer que a partir disso a mídia também consegue atuar de forma a alastrar esse assunto ao público diverso. As empresas ainda podem desempenhar um papel importante nesse sentido, promovendo práticas mais sustentáveis em suas operações e desenvolvendo produtos e embalagens mais ecológicas.

É importante enfatizar também sobre as pequenas iniciativas que seriam as ONGs como mais um meio alternativo. Existem várias espalhadas pelo mundo todo, podemos tomar a ação de buscar por elas para nos incluir ou apoiar de alguma forma, até mesmo nas divulgações em redes sociais.

A The Ocean Cleanup, uma organização não governamental com sede na Holanda fundada por Boyan Slat, coletou com sucesso a primeira leva de plástico de uma grande ilha de lixo no meio do Oceano Pacífico. Enquanto isso, a ONG australiana Plastic Free Foundation criou o movimento "Julho sem plástico" para conscientizar a população sobre o uso excessivo de plástico e encorajar a substituição por materiais mais ecológicos. Apenas 1,28% da produção anual de resíduo plástico é reciclada em todo o mundo, segundo a organização, essas seriam algumas dessas ONG 's com a mesma ênfase.

Contudo, somente com a colaboração de todos os envolvidos será possível enfrentar esse desafio ambiental e garantir um futuro mais sustentável para o planeta.

9. QUÍMICA VERDE

Química Verde, é como é chamado um novo ramo da química, essa nomeação foi primeiramente utilizada no ano de 1991 por dois membros da agência ambiental norte-americana, Paul Anasta e John Warner. Os dois a definiram como "desenvolvimento de produtos químicos e processos que buscam a redução ou eliminação do uso e da geração de substâncias perigosas", conceito aceito pela IUPAC em 1993. Esse setor visa o restabelecimento da qualidade do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da sociedade.

As ações propostas pelo conceito de química verde são orientados por doze princípios, sendo eles: prevenção, economia ou eficiência atômica, redução de toxicidade, desenvolvimento de produtos seguros e eficientes, eliminar ou tornar seguros solventes e outros auxiliares de reação, otimização do uso de energia, uso de matérias-primas de fontes renováveis, evitar derivações desnecessárias, catálise, desenvolvimento de produtos biodegradáveis após o término de vida útil, monitoramento de processos em tempo real, desenvolvimento de processos seguros.



Fonte: <https://www.scielo.br/fj/qn/a/2XwxtPr8S29jd3XmXYTDG/#ModalFig1>

O polietileno (PE) é um dos plásticos mais utilizados atualmente, ele faz parte da família de resina de poliolefina, ele é um polímero obtido a partir da polimerização de alcenos e alcinos, hidrocarbonetos que contém cadeia aberta e ligações duplas, o polietileno tem como fórmula molecular $(C_2H_4)_n$, o valor de n pode variar dependendo das características do plástico. A produção do PE é dada pela polimerização da adição do etileno, o etileno é obtido pelo craqueamento da nafta, subproduto do petróleo. Um dos maiores problemas causados pelo PE está relacionado ao fato da sua resistência à degradação, além do mais ele é obtido através de uma fonte não renovável, o petróleo.

Para combater o problemas causados pelo PE, são feitos diversos estudos anualmente visando a substituição do plástico convencional, Com isso, surgiu o que hoje é conhecido como plástico verde, que é obtido a partir de biomassa. Biomassa é qualquer matéria orgânica que pode ser convertida em energia mecânica, térmica ou elétrica.

O polietileno verde é produzido a partir de 5 etapas principais sendo elas:

- 1. Cultivo da cana-de-açúcar;**
- 2. Fornecimento de etanol pelas usinas;**
- 3. Transformação de etanol para eteno verde e em seguida para polietileno verde;**
- 4. Transformação do polietileno verde em variados produtos;**
- 5. Venda e estratégia de venda para a substituição dos plásticos convencionais pelo plástico-verde.**

Entretanto, o polietileno verde só varia do polietileno convencional na produção, a molécula de partida (eteno) dos dois ainda é a mesma, portanto em relação a biodegradabilidade não há mudanças, somente a fonte que se torna renovável e ele possui uma maior sustentabilidade, visto que o Polietileno verde auxilia na redução das emissões de gases do efeito estufa, nesse sentido, a pegada de carbono do biopolímero é negativa quando se considera todo seu ciclo de vida. Abaixo é possível ver as vantagens e desvantagens do uso do polietileno verde:

Tabela de vantagens e desvantagens do PE-verde	
Vantagens	Desvantagens
Sustentável	Custo elevado
Matéria-prima renovável	Mesmas características do PE convencional ao final do processo
Desempenho similar ao petroquímico	Produção de cana-de-açúcar em larga escala
Reutilizar água no processo de desidratação do etanol	Não é biodegradável

Como já falado, a química verde é um ramo consideravelmente novo, estudos de diferentes polímeros para a substituição do polietileno convencional ainda estão em andamento, o problema ainda não foi resolvido. Por essa razão, atualmente, o modo mais simples de substituição do plástico é realmente substituir ele por outros produtos, como papelão, bambu, etc.



10. SÍNTESE

Conclui-se que, através de várias pesquisas alcançamos um resultado favorável ao explorar as diversas áreas que englobam o tema proposto: O plástico.

Cada tópico elaborado foi fundamental para explicar e elucidar nossa abordagem, ao começarmos com Informações gerais, por exemplo, damos um vislumbre a respeito de todas as noções básicas que iríamos aprofundar durante a produção da E-zine. A partir disso, foi possível expandir o tema para falar sobre Dados de produção x consumo e Dependência da fonte fóssil que são partes importantíssimas que nos dão uma métrica sobre o real tamanho do problema.

Além disso, o Impacto social e sua Poluição/toxicidade são fatores que não podem ser deixados de lado, pois, estes abordam como nossas vidas são afetadas por esse material seja diretamente ou mesmo que indiretamente. E também, Os setores que mais consomem plástico e Sustentabilidade x Capitalismo se mostraram temas essenciais para esse texto, pois provocam várias reflexões a respeito de nosso modelo de produção. Naturalmente, uma solução para o problema proposto é necessária, logo, Medidas para combate e Química verde se mostram fundamentais para oferecer ações que combatam diretamente nossa problemática.

Em suma, pudemos perceber durante o decorrer da E-zine que o plástico é muito versátil em seus usos mas o consumo desenfreado e descarte inadequado tem causado impactos significativos no meio ambiente e em nossas vidas, pois o mesmo demora centenas de anos para se decompor. Entretanto, é possível reverter essa situação através de bons hábitos, como a reciclagem por exemplo e pesquisas cada vez mais avançadas surgem a respeito da química verde nos dando novas formas sustentáveis de lidarmos com o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VASCONCELOS, Yuri. Planeta Plástico: As múltiplas faces do material. FAPESP, [S. l.], p. capa, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- CEM anos do plástico. Direção: Braga, Daniel Soares. Produção: Braga, Daniel Soares. Roteiro: Braga, Daniel Soares. Gravação de Braga, Daniel Soares. [S. l.]: YouTube, 2009. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=18dbd-kV0H0>. Acesso em: 22 jan. 2023.
- QUÍMICA Viva: Plásticos. [S. l.]: Conselho Regional de Química, 2011. Disponível em: https://www.crq4.org.br/quimicaviva_plasticos#:~:text=Embora%20muitos%20pl%C3%A1sticos%20sejam%20constitu%C3%ADdos,%2C%20cloro%2C%20fl%C3%BAor%20e%20nitrog%C3%AAnio. Acesso em: 22 jan. 2023.
- Uso de plástico pode quase triplicar até 2060, diz relatório - DW - 03/06/2022. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/uso-de-pl%C3%A1stico-pode-quase-triplicar-at%C3%A9-2060-diz-relat%C3%B3rio/a-62026505#:~:text=Cerca%20de%20460%20mil%C3%B5es%20de>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- WIESENHÜTTER, Luana Leticia; MEINERZ, Natali Zambiasi; GRIEBLER, Tainara Fernanda. O CONSUMO DE PLÁSTICO NO BRASIL: IMPACTOS E ALTERNATIVAS AO SEU USO. Salão do conhecimento, [S. l.], p. 1, 26 out. 2021. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/21075/19786#:~:text=A%20reciclagem%20%C3%A9%20um%20dos,diminui%C3%A7%C3%A3o%20do%20uso%20de%20este%20material>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- RESIDUO, Meu. Estudo aponta que 23,1% dos resíduos plásticos pós-consumo foram reciclados em 2020 no Brasil. Meu Resíduo, [S. l.], p. 1, 9 dez. 2021. Disponível em: <https://meuresiduo.com/geral/estudo-aponta-que-231-dos-residuos-plasticos-pos-consumo-foram-reciclados-em-2020-no-brasil/>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- TRATADO global contra poluição plástica pode ficar pronto até 2024. ONU News, [S. l.], p. 1, 3 fev. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/02/1809202>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- MESQUITA, João Lara. Maiores produtores de lixo plástico: Brasil em 4º lugar. Estadão, [S. l.], p. 1, 10 dez. 2019. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/maiores-produtores-de-lixo-plastico-brasil-em-4o-lugar/>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- COMO É feito o plástico? Processo de produção de plástico simplificado. Como é feito o plástico? Processo de produção de plástico simplificado, [s. l.], 17 ago. 2022.
- NUNES, CÁSSIA- Estações do Ano. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/reciclagem.htm>.
- LEAL, G. C. O que é BPA e quais os perigos à saúde humana? Revista Blog do Profissão Biotec, v.9, 2022. Disponível em: <https://profissaobiotec.com.br/o-que-e-bpa-e-quais-perigos-a-saude-humana/>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- Prós e contras do plástico para o meio ambiente - eCycle. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/plastico-no-meio-ambiente/#:~:text=%C3%A9%20pl%C3%A1stico%20verde%3F->. Acesso em: 18 mar. 2023.
- ELI DA VEIGA, JOSÉ. Colunista discute a relação entre capitalismo e sustentabilidade. Jornal da USP, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/colunista-discute-a-relacao-entre-capitalismo-e-sustentabilidade/>. Acesso em 20/03/2023 às 18:17
-

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARQUES, LUÍS. substituindo peixes por plástico. *Jornal da Unicamp*, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/luiz-marques/substituindo-peixes-por-plastico> . Acesso em 20/03/2023 às 18:23
- UNEP ENVIRONMENT PROGRAMME. Chemicals & pollution action: 7 maneiras de combater a maldição dos plásticos de uso único. *Notícias e reportagem*, [S. l.], p. 1, 2 dez. 2021. Disponível em: ><https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/7-maneiras-de-combater-maldicao-dos-plasticos-de-uso-unico>. Acesso em: 23 jan. 2023.<
- SMURFIT KAPPA. Como substituir embalagens plásticas por algo sustentável: Melhores meios de inovar e cuidar do planeta: Como substituir embalagens plásticas por algo sustentável. *Blog*, [S. l.], p. 1, 24 ago. 2021. Disponível em: ><https://www.smurfitkappa.com/br/newsroom/blog/como-substituir-embalagens-plasticas-por-algo-sustentavel>. Acesso em: 23 jan. 2023.<
- REDAÇÃO PENSAMENTO VERDE. Arte e Reciclagem: A transformação do lixo: Reciclagem. *Pensamento Verde*, [S. l.], p. 1, 3 jun. 2013. Disponível em: ><https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/arte-e-reciclagem-a-transformacao-do-lixo/>. Acesso em: 19 mar. 2023.<
- GRUPO INTERAÇÃO. ONG cria movimento “Julho sem plástico”: coleta seletiva é essencial para reciclagem do material: Integrando Soluções Ambientais. *Integrando Soluções Ambientais* , [S. l.], p. 1, 1 jul. 2018. Disponível em: ><https://grupo-interacao.com/julho-sem-plastico/>. Acesso em: 19 mar. 2023.<
- DINÂMICA AMBIENTAL. ONG desenvolve tecnologia que extrai plástico dos oceanos: Mais uma empresa preocupada com o descarte correto do plástico.. *Meio Ambiente* , [S. l.], p. 1, 27 jan. 2022. Disponível em: ><https://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/ong-desenvolve-tecnologia-que-extrai-plastico-dos-oceanos/>. Acesso em: 19 mar. 2023.<
- DIAS, Diogo Lopes. Química Verde. *In: DIAS, Diogo Lopes. Química Verde. Online. Manual da Química*, 2023. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-ambiental/quimica-verde.htm>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- AGUIAR, Gisiane de Oliveira *et al.* Aplicação da Química Verde na Indústria Química como Desenvolvimento Sustentável com Ênfase na Produção do Plástico Verde. *Revista de Engenharias da Faculdade Salesiana*, <http://www.fsma.edu.br/RESA/>, 2020. Disponível em: http://www.fsma.edu.br/RESA/Edicao12/FSMA_RES_2020_2_06_Quimica_Verde.pdf. Acesso em: 19 mar. 2023.
- Quais são os setores que mais utilizam o plástico? Disponível em: <<https://www.azulpack.com.br/blog/quais-sao-os-setores-que-mais-utilizam-o-plastico/#:~:text=Segundo%20a%20Abiplast%2C%20a%20constru%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- CANNA, AGENCIA. O crescimento do uso do plástico na construção civil. Disponível em: <<https://www.compostos.com.br/blog/plasticos-de-engenharia/plastico-na-construcao-civil>>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- LORENS, R. A Importância do Plástico na Indústria Alimentícia. Disponível em: <<https://lorensonline.com.br/a-importancia-do-plastico-na-industria-alimenticia/>>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- [HTTP://WWW.INTERATIVACOM.COM](http://www.interativacom.com). Plástico na Indústria Automobilística - Matripolo Protetores Plásticos. Disponível em: <<https://www.matripolo.com/noticias/plastico-na-industria-automobilistica.html>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JÚNIOR, O. et al. O setor de bebidas no Brasil. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf>.
- RECURSO NÃO RENOVÁVEL: O USO DO PETRÓLEO E A CRESCENTE PRODUÇÃO DO PLÁSTICO. RECURSO NÃO RENOVÁVEL: O USO DO PETRÓLEO E A CRESCENTE PRODUÇÃO DO PLÁSTICO, [s. l.], 9 nov. 2021.
- Tipos de Plásticos» Síndiplast. www.sindiplast.org.br. Disponível em: <<http://www.sindiplast.org.br/tipos-de-plasticos/>>.
- Microplásticos: principais poluentes dos oceanos - eCycle. www.ecycle.com.br. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/microplastico/>>.
- Rota do plástico: da lixeira até os oceanos. Rota do plástico: da lixeira até os oceanos. Disponível em: <<https://www.ecoresponse.com.br/blog/noticia-interna/rota-do-plastico-286>>. Acesso em: 21 mar. 2023.