

Plásticos e seus impactos ambientais

Beatriz Gallegos Farias Baia; Camilli Ferreira Fontanez;
Gabriela Gomes Silva; Larissa Rocha de Almeida &
Melissa Pereira de Assis¹
Giuliana Rapp Cinezi² & Lígia Dias³

Resumo: A presente pesquisa é sobre o uso excessivo e inapropriado de sacolas plásticas e suas consequências em países como Austrália, China, Japão e Brasil. Examinaremos também a evolução da preocupação mundial em relação à maneira como o plástico é descartado e buscamos indicar formas de conscientização sobre as consequências para o meio ambiente do uso e descarte incorreto de plásticos.

Palavras-Chave: plástico, sustentabilidade, conscientização, meio ambiente.

Abstract: This article is on the excessive and inappropriate use of plastic bags and its consequences in countries like Australia, China, Japan and Brazil. We will examine the evolution of a concern about the way plastic is disposed of and to seek awareness for harmful consequences of improper use and disposal of plastics.

Keywords: plastic, sustainability, awareness, environment.

Introdução

Quando pensamos nos oceanos, logo vêm à mente maravilhosas praias no verão. Mas nos esquecemos das toneladas de lixo que são lançadas no mar. O maior depósito de lixo do mundo não se localiza em terra firme, mas está no Oceano Pacífico, numa imensa região que começa a cerca de 950 quilômetros da costa californiana e chega ao litoral havaiano. Seu tamanho já se aproxima de 680 mil quilômetros quadrados – o equivalente aos territórios de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. O descobridor do aterro marinho gigante, também chamado de “*vórtice de lixo*”, é o oceanógrafo norte-americano Charles Moore, que acredita que estejam reunidos naquelas águas cerca de 100 milhões de toneladas de detritos⁴.

Lemos no SOS MATA ATLÂNTICA (2016)⁵ que um estudo divulgado pela revista *Science* investigou quase 200 países que são banhados pelos mares e oceanos, e fez uma lista dos maiores responsáveis pelo lançamento desses resíduos no mar. As 20 nações que despejam as maiores quantidades de lixo nos oceanos são responsáveis por 83% do plástico mal gerido. China, Indonésia, Filipinas, Vietnã e Sri Lanka são cinco dos principais responsáveis pelos oito milhões de toneladas de lixo no mar lançado anualmente, quantidade que poderia cobrir 34 vezes toda a área da ilha de Manhattan, em Nova York, com uma camada de lixo à altura dos joelhos de uma pessoa.

¹ Alunas do 2º. Ano do Ensino Médio do Centro de Estudos Júlio Verne – www.julioverne.com.br – Ano letivo de 2019.

² Licenciada em Química – FSA; Orientadora da Pesquisa.

³ Pós-Graduada em Psicopedagogia Clínica – UMESSP; Licenciada em Letras – FSA; Revisora da Pesquisa.

⁴ *O vórtice de lixo do Pacífico* - <https://minilua.com/vortice-lixo-pacifico/> - acessado 20/09/2019.

⁵ Cf. também NOCTULA - Consultores em Ambiente - <https://noctula.pt/lixo-no-mar-oceanos-plastico-residuos/> - acessado em 20/09/2019.



A China lidera a lista dos lançadores de lixo no mar, que conta ainda com a União Europeia no 18º lugar e os E.U.A. em 20º lugar.

O lixo no mar não está apenas a boiar. Grandes quantidades de resíduos podem estar escondidos no fundo dos oceanos ou fragmentados em pedaços tão pequenos que não são captados pelas análises convencionais. Essas partículas estão sendo ingeridas por animais marinhos – o que pode resultar em consequências desconhecidas para a cadeia alimentar e para o homem⁶.

Nesta pesquisa, buscaremos desenvolver ideias sobre o problema, com o objetivo de aumentar a conscientização, especialmente no Brasil, país cujos dados com relação ao tratamento de plástico são escassos, bem como os conhecimentos da população sobre o assunto⁷.

1. Plásticos e o Meio ambiente: entendendo o problema

O plástico tem se tornado um dos assuntos mais polêmicos na sociedade atual, por conta dos seus impactos nocivos ao meio ambiente. Com predecessores no século XIX, o plástico foi inventado há pouco mais de um século. Sendo uma inovação lucrativa para o setor econômico, é atualmente também um dos principais malefícios ao meio ambiente. Para compreender a gravidade do problema, segundo informações divulgadas em 2016 no Fórum Econômico Mundial de Davos, é possível que, em 2050, os oceanos tenham “mais plástico do que peixes” (AGÊNCIA BRASIL, 2016).

A produção de plástico aumentou consideravelmente nos últimos anos e o plástico vem sendo descartado incorretamente. A prática de sua reutilização, frequentemente defendida pelos ecologistas, muitas vezes não é realizada. No meio urbano, esse erro pode causar o entupimento de esgotos e assim acarretar enchentes, com suas desastrosas consequências.

No meio ambiente o impacto é significativo. O descarte do plástico incorreto chega, como vimos, até os mares. Além dos danos causados para os seres humanos,

⁶ NOCTULA - Consultores em Ambiente - <https://noctula.pt/lixo-no-mar-oceanos-plastico-residuos/> - acessado em 20/09/2019.

⁷ Estima-se que 80% deles tenham origem terrestre. Entre as causas disso estão a gestão inadequada do lixo urbano e as atividades econômicas (indústria, comércio e serviços), portuárias e de turismo. A população também tem parte da responsabilidade pelo problema, devido principalmente à destinação incorreta de seus resíduos que, muitas vezes, são lançados deliberadamente nas ruas e nos rios, gerando a chamada poluição difusa – BBC News de janeiro 2018 - <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-42779388> - acessado em 20/09/2019.

isso ocasiona a morte de milhares de animais, tornando extensas faixas de água inabitáveis.



O já citado SOS MATA ATLÂNTICA (2016) afirma ainda:

[...] os oceanos recebem, a cada ano, 8 milhões de toneladas de lixo plástico. Isso equivale a cinco bolsas de compras cheias de sacos plásticos a cada 30 centímetros no litoral dos 192 países analisados.



De acordo com Projeto de lei N.º 612-A, da Câmara de Deputados (2007), foram feitas diversas pesquisas sobre os problemas causados pelo plástico. Por exemplo: impermeabilização do solo, formação de ilhas de calor e também aumento das ocorrências da chuva ácida, causados por atividades antrópicas.

O Projeto, que trata das sacolas plásticas, evidencia que elas são formadas pela polimerização do polietileno, ou seja, é um termoplástico, material mais flexível e que pode ser moldado por altas temperaturas. Por ser um polietileno, admite duas classificações: alta e baixa densidade. A sacola plástica é um dos meios mais tradicionais de se carregar quantidades pequenas e médias de mercadorias. Por sua grande resistência e praticidade no cotidiano da população, ela é muito utilizada e, várias vezes, acaba por ser reutilizada em forma de saco de lixo. No Brasil, ela passou a ser adotada pela rede supermercadista a partir do final da década de 1980, em razão da elevação do custo do papel.

Depois de utilizadas, essas sacolas terminam descartadas em lixões ou aterros. A organização de proteção ambiental *World Wide Fund for Nature* (WWF, s. d.) alerta para o fato de que materiais plásticos muitas vezes não permitem a passagem de gás carbônico, o que faz com que os resíduos orgânicos ainda presentes neles comecem a apodrecer, causando a liberação de um líquido conhecido por chorume, que libera gás metano na atmosfera terrestre, agravando o fenômeno do efeito estufa e deixando buracos na camada de ozônio.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (s. d.),

O plástico tem a característica de impermeabilidade, ou seja, retém a água, causando a impermeabilização do solo e dos depósitos de lixo, dificultando a biodegradação de resíduos orgânicos. Resíduos orgânicos em decomposição emitem gás metano (CH₄, vinte e uma vezes mais perigoso que o gás carbônico, o CO₂). A compactação do lixo, auxiliada pelas inúmeras camadas de plástico impermeável, aumenta a incidência de bolsões de gás, que, quando revolvidos, liberam o metano para a atmosfera – isso também acontece dentro das próprias sacolinhas, quando contêm lixo orgânico doméstico que, restrito ao invólucro plástico, apodrece em lugar de se biodegradar.

Sendo o saco plástico um derivado do petróleo, é uma substância não renovável. Feito de polietileno de baixa densidade, a sua degradação pode chegar a 400 anos. Portanto, os primeiros plásticos industriais que foram produzidos existem até hoje. No mundo, são distribuídos cerca de um trilhão de sacolas plásticas por ano. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, “entre 500 bilhões e 1 trilhão de sacolas plásticas são consumidas em todo o mundo anualmente. No Brasil, cerca de 1,5 milhão de sacolinhas são distribuídas por hora” (AGÊNCIA BRASIL, 2016).

Em média, um brasileiro adulto utiliza 66 sacolas plásticas por mês, totalizando um uso médio de 762 sacolas por ano, sendo que, desse número, apenas 5% são recicladas. Segundo Rodrigues (2011), “devido a essas embalagens terem um baixo valor agregado e também serem muito leves, a separação individual e a reciclagem delas se torna inviável economicamente”.

Segundo Sartori (2016), em 2010 a produção mundial de plástico chegou a 265 milhões de toneladas. Para Marieta Cazarré (2018), “a poluição causada pelo descarte de objetos de plástico é um dos grandes desafios da atualidade”. De acordo com a repórter,

são necessários pelo menos 450 anos para que uma garrafa de plástico se decomponha e desapareça do meio ambiente. Em todo o mundo, 1 milhão de garrafas de plástico são compradas a cada minuto. Todos os anos são usadas até 500 bilhões de sacolas plásticas descartáveis.

2. Plásticos e meio ambiente: buscando diminuir o impacto

Somente a educação, em seu sentido profundo de interiorização de valores, pode ser eficaz nesse campo, mas essa tarefa pedagógica não é nada fácil. Lauand adverte para um fato chocante: a “hipocrisia inconsciente” nas questões de meio ambiente. É o caso do cidadão que está consciente do efeito deletério do descarte do plástico e **se declara** “sinceramente” a favor de medidas restritivas. Mas, quando elas **realmente** ocorrem e ele percebe que ficou sem sua sacolinha, reclama e exige-a de volta:

Tomemos também o caso da proibição de sacolas plásticas descartáveis na cidade de São Paulo. Em janeiro de 2011, recém implantada a lei que baniu as sacolinhas dos supermercados, pesquisa do Datafolha revelou que 57% dos entrevistados eram a favor da medida, ou achavam que eram... Em maio do ano seguinte, os mesmos paulistanos,

agora 69%, tendo sofrido as consequências, esqueceram-se do planeta, do meio ambiente etc. e exigiram seu confortável saco plástico de volta, o que realmente aconteceu. (www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/44248-69-querem-sacolinha-de-volta-aos-supermercados.shtml)

LAUAND (2015, p. 12)

Claro que só a profunda conscientização será verdadeiramente eficaz e não serão medidas paliativas – como obrigar a cobrar os centavos correspondentes por cada sacola – que resolverão o problema (em São Paulo, alguns supermercados anunciavam que ofereciam “gratuitamente” as sacolas, evidentemente com o preço embutido nas compras...).

Do ponto de vista da tecnologia, uma maneira de reutilizar o plástico foi encontrada na Itália: o tijolo ecológico, iniciativa da empresa italiana Byfusion, que junta diversos tipos de plásticos, os comprime em blocos no formato de um tijolo comum e os reutiliza na construção civil. O *replast*, como é conhecido esse tijolo ecológico, não utiliza para sua confecção colas ou adesivos. Sua fabricação libera 95% menos gás de efeito estufa que os tijolos convencionais:



(<https://followthecolours.com.br/follow-decora/replast-blocos-construcao-ecologicos/>)

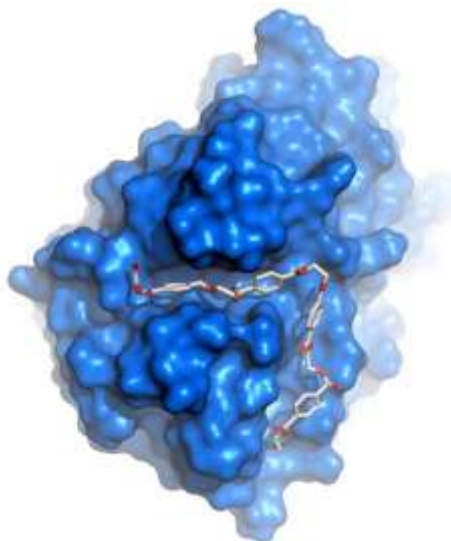
Algumas pesquisas apontam possíveis caminhos nas áreas de microbiologia. Estudos ainda recentes apontam as bactérias *Sphingnomas* e *Pseudomonas*⁸ como possíveis reagentes contra o plástico. Quando isoladas, essas bactérias conseguem diminuir o plástico que normalmente demoraria 400 anos em apenas seis semanas. Para Rosimeri Dams, PhD em Microbiologia Ambiental pela Universidade de Aberdeen, no Reino Unido, esse processo de

Bioremediação é uma tecnologia alternativa às tecnologias convencionais para a remediação de solos ou águas poluídas. Ela se utiliza da habilidade de biotransformação que microrganismos possuem em remover, degradar ou tornar inócuos os contaminantes orgânicos (DAMS, 2007, p. 426).

Temos também a *Ideonella sakaiensis*. Os cientistas japoneses buscavam compreender o funcionamento de uma das enzimas dessa bactéria, denominada *PETase*, analisando sua estrutura. Eles acabaram avançando e, acidentalmente em

⁸ Recentemente, análises sequenciais de ARNr 16 S tem redefinido a taxonomia de muitas espécies bacterianas. Como resultado o gênero *Pseudomonas* inclui cepas tradicionalmente classificadas nos gêneros *Chryseomonas* e *Flavimonas* – Microbiologia.

2016, desenvolveram uma enzima que consegue desmembrar ainda melhor o plástico PET. É a bactéria gram-negativa do gênero *Ideonella*, que decompõe o plástico utilizando duas enzimas⁹.



De acordo com pesquisadores da UNICAMP (2018),

Ao analisar o organismo, os japoneses constataram que ele utilizava o PET como fonte de energia. Numa linguagem mais popular, a bactéria devorava o plástico em poucos dias, processo que a natureza levaria dezenas de anos para fazer. Os cientistas verificaram também que a responsável pelo processo de degradação do polímero era a PETase. A partir desse ponto, a investigação entrou numa segunda etapa, envolvendo os outros três centros de pesquisa. Inicialmente, foi feito um esforço para obter a estrutura tridimensional da enzima e, posteriormente, coube à equipe da Unicamp utilizar modelos computacionais para entender seu funcionamento em nível molecular¹⁰.

3. Ações concretas: o exemplo do Júlio Verne

O Centro de Estudos Júlio Verne, ainda que timidamente, desde 2014 vem promovendo ações contra o lixo plástico. Além de não jogarmos lixo no chão, procuramos limpar o entorno de nossa escola. Também instalamos lixeiras para recicláveis nas imediações da escola, buscando transformar áreas de lixo em áreas de convivência.

⁹ Pesquisadores produzem por acidente proteína capaz de degradar plásticos PET e que pode ajudar a reduzir poluição causada pelo material - <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/cientistas-desenvolvem-enzima-que-come-plastico.a83643c4acf0e0c71b64ee1618f1ef877p2i13nk.html> – acessado em 23/09/2019.

¹⁰ Jornal da Unicamp - *Cientistas desenvolvem enzima que degrada plástico* – abril de 2018 - <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/04/23/cientistas-desenvolvem-enzima-que-degrada-plastico> - acessado em 23/09/2019.



Foto da praça em frente do Centro de Estudos Júlio Verne em 2014.

Fomos ao encontro do lixo plástico acumulado nas ruas e praças, que, quando chove, vai para os bueiros, que lançam o lixo nos córregos das grandes e pequenas cidades. Esses córregos despejam o lixo nos rios, que por sua vez desembocam nos mares.



Limpeza da praça pelos alunos do Centro de Estudos Júlio Verne em 2015

Acreditamos que sustentabilidade não se faz com grandes ações, mas com pequenos atos concretos de educação, amor e coragem.

Considerações finais

Apesar dos avanços das pesquisas, ainda estamos longe de resolver os problemas ambientais causados pelo plástico. Como vimos, apesar das últimas descobertas da microbiologia, temos dúvidas sobre os perigos dessas bactérias

devoradoras de plástico para a saúde humana. Por exemplo, a *Pseudomonas* é um gênero de bactérias gram-negativas, bacilares, ubíquas, da família Pseudomonadaceae.

A espécie mais patogêna é a *Pseudomonas aeruginosa*, que causa infecções respiratórias, urinárias ou bacteriemia oportunista em pacientes hospitalizados com cateteres ou imunodeprimidos, otite em crianças e conjuntivite em quem usa lentes. Ela possui ampla resistência, exigindo cultivo e teste de sensibilidade a antibióticos para se decidir o melhor tratamento. Pessoas com diabetes, queimaduras e fibrose cística são particularmente mais vulneráveis.

Ou seja, podemos até dispor de bactérias devoradoras de plástico, de formas de realizar a reciclagem do plástico, de blocos para construção com plástico reciclável, mas a melhor maneira e mais efetiva que temos é buscar diminuir ou até mesmo banir o uso do plástico. Precisamos iniciar um processo urgente de substituição por outros tipos de materiais (como o papel e o metal), reduzindo a produção e a utilização do plástico. A conscientização é um importante avanço. Nessa direção, estamos vendo a grande expansão do uso de canudos de papel em estabelecimentos comerciais, em substituição aos canudos de plástico.

Aquela “hipocrisia inconsciente”, da qual falamos, só tem força porque as convicções sobre a sustentabilidade são, para as pessoas, **teóricas**, enquanto a comodidade de dispor da sacola plástica é muito **concreta**. Acalma-se a consciência pensando: eu sou só um dos quase 8 bilhões de habitantes do planeta e, francamente, não sou dos que mais poluem etc. O trabalho pedagógico para corrigir essa atitude precisa tornar concreta a consciência dos danos para a natureza.



Alunos do Centro de Estudos Júlio Verne plantando na praça em 2016

Referências

AGÊNCIA BRASIL. Fórum de Davos em 2016 – *Oceanos em 2050* – Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2016-01/oceanos-em-2050-va-ter-mais-plastico-do-que-peixes-alerta-forum-de> (19-01- 2016) - acessado em 23-9-19

CÂMARA DOS DEPUTADOS - PROJETO DE LEI N.º 612-A, DE 2007 - https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=B43A05CE44F031C5A73232B9AB7E88BD.proposicoesWebExterno2?codteor=449460&file name=Avulso+-PL+612/2007 - acessado em 23-9-19.

CAZARRÉ, Marieta. *Poluição do plástico é desafio para o Dia Mundial do Meio Ambiente*, junho de 2018 - <https://paranaportal.uol.com.br/agronegocio/426-poluicao-plastico-dia-mundial-meio-ambiente/> - acessado em 23-9-19

CERRI, Alberto. *Prós e contras do plástico para o meio ambiente*, Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/686-pros-e-contras-do-plastico-para-o-meio-ambiente.html> - acessado em 23-9-19.

DAMS, Rosimeri I. “*Rizoremediação de pentaclorofenol em um solo argiloso por Sphingomonas Chlorophenolica Atcc 39723*”. Eng. Sanitária Ambiental , Vol.12 - Nº 4 - out/dez 2007, 426-432 - <http://www.scielo.br/pdf/esa/v12n4/a09v12n4.pdf> - acessado em 23/09/2019.

FIGUEIREDO, Eduardo Andrada Pessoa De (org.). *Pseudomonas aeruginosa: frequência de resistência a múltiplos fármacos e resistência cruzada entre antimicrobianos no Recife/PE*, Revista Brasileira de Terapia Intensiva, VOL.19 – No. 4. São Paulo Oct./Dec. 2007, São Paulo, Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2007000400003. - acessado em 23-9-19.

HARPER, Charles A. *Como é feito o plástico*, Disponível em: <https://www.tudosobreplasticos.com/polimerizacao/feito.asp> - acessado em 23-9-19

JORNAL DA UNICAMP - *Cientistas desenvolvem enzima que degrada plástico* – abril de 2018 - <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/04/23/cientistas-desenvolvem-enzima-que-degrada-plastico> - acessado em 23/09/2019.

LAUAND, Jean *Abordagens Filosóficas: Educação e Linguagem*. São Paulo: Factash, 2015. Disponível em: <http://www.jeanlauand.com/2015AbordagensFilosoficas.pdf>. acessado em 23/09/2019.

LIBERO, Gennaro. *Glicobiologia Microbiana*, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/sphingomonas>. - acessado em 23-9-19.

MAIA, Vinicius. *Os impactos das sacolas plásticas*, Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/consumo/como-reduzir-parcialmente-os-impactos-das-sacolas-plasticas/>. - acessado em 23-9-19.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais> (s. d.) - - acessado em 23-9-19.

NOCTULA - Consultores em Ambiente - <https://noctula.pt/lixo-no-mar-oceanos-plastico-residuos/> - acessado em 23/09/2019.

RODRIGUES, Priscila M. (et al.) *Sacolas plásticas: consumo inconsciente*, Revista Perspectivas Online, VOL. 1 – No. 3. 2011 https://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/biologicas_e_saude/article/view/248 - acessado em 23/09/2019.

SARTORI, Hiram. *O uso do plástico e seu descarte correto* – 19/10/2016 - <https://www.saneamentobasico.com.br/descarte-correto-de-plastico/> - acessado 20/09/2019.

SOS MATA ATLÂNTICA – Post (13-02-2016) “Oceanos recebem 8 milhões de toneladas de plástico por ano” <https://www.sosma.org.br/101908/8-milhoes-de-toneladas-de-lixo-plastico-vaio-parar-nos-oceanos-por-ano/> - acessado em 23-9-19.

WORLD ANIMAL PROTECTION. *Pesca fantasma, o perigo invisível das redes pesqueiras*, Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/7094-pesca-fantasma.html>>. - acessado em 23-9-19.

WWF - World Wide Fund for Nature - Organização não governamental internacional que atua nas áreas da conservação, investigação e recuperação ambiental - https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/camada_ozonio/ (s.d.) - acessado em 23/09/2019.

Recebido para publicação em 23-09-19; aceito em 08-10-19