



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS SÃO BENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

EMILY DA CONCEIÇÃO PINHEIRO COELHO

**ESFOLIANTES BIODEGRADÁVEIS COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR OS
IMPACTOS CAUSADOS POR ESFOLIANTES DE MICROPLÁSTICOS**

SÃO BENTO – MA
2023

EMILY DA CONCEIÇÃO PINHEIRO COELHO

**ESFOLIANTES BIODEGRADÁVEIS COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR OS
IMPACTOS CAUSADOS POR ESFOLIANTES DE MICROPLÁSTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso - *Artigo* -
apresentado ao Curso de Tecnologia em
Gestão Ambiental da Universidade Estadual
do Maranhão – UEMA para obtenção do título
de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Esp. Mariana dos Santos
Nascimento.

SÃO BENTO – MA
2023

Coelho, Emily da Conceição Pinheiro.

Efoliantes biodegradáveis como alternativa para minimizar os impactos causados por esfoliantes de microplásticos / Emily da Conceição Pinheiro Coelho. – São Bento, 2023.

... f

Monografia (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental) -
Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Bento, 2023.

Orientadora: Profa. Esp. Mariana dos Santos Nascimento.

1. Meio ambiente. 2. Pesquisas científicas. 3. Sustentabilidade. I.Título.

CDU: 502-026.85

EMILY DA CONCEIÇÃO PINHEIRO COELHO

**ESFOLIANTES BIODEGRADÁVEIS COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR OS
IMPACTOS CAUSADOS POR ESFOLIANTES DE MICROPLÁSTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso – *Artigo* -
apresentado ao Curso de Tecnologia em
Gestão Ambiental da Universidade Estadual
do Maranhão – UEMA, para obtenção do grau
de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

Aprovado em ____/____/____

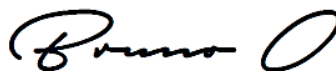
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Esp. Mariana Dos Santos Nascimento

Orientadora - Universidade Estadual do Maranhão

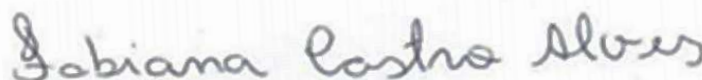
1^º Examinador



Prof^ª. Esp. Bruno Leonardo Dias Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão

2^º Examinador



Prof^ª. Me. Fabiana Castro Alves

Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial, agradeço à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) por proporcionar a oportunidade de estudar e aprimorar meus conhecimentos na área da Tecnologia em Gestão Ambiental.

Agradeço também aos meus professores e orientadores, cuja dedicação e orientação foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Suas sugestões foram inestimáveis para a construção dos resultados apresentados. Não posso deixar de mencionar meus colegas de curso, que compartilharam experiências e conhecimentos ao longo dessa jornada acadêmica. Suas contribuições e discussões enriqueceram meu aprendizado e me motivaram a buscar soluções inovadoras para os desafios ambientais.

Expresso minha gratidão a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste estudo. Espero que este trabalho possa contribuir de alguma forma para a conscientização e busca de soluções sustentáveis em relação ao uso de microplásticos e seus impactos ambientais.

Ao meu namorado, não posso deixar de expressar a imensa gratidão que sinto por tê-lo ao meu lado durante essa jornada. Seu apoio, incentivo, paciência e compreensão foram essenciais nesse período. Suas palavras de encorajamento me impulsionaram a persistir, mesmo nos momentos mais desafiadores. Com todo o meu amor!

Por fim, agradeço minha família em especial minha mãe e meu pai, e amigos pelo constante apoio e incentivo. Seu encorajamento e compreensão foram essenciais para superar os obstáculos e concluir este trabalho.

Com gratidão e apreço, Emily da Conceição Pinheiro Coelho.

RESUMO

O aumento da demanda por plástico tem gerado amplas discussões sobre a necessidade de controlar a presença de microplásticos em esfoliantes e os impactos da poluição causada por essas substâncias. Nesse contexto preocupante, surge a ideia de explorar e compreender alternativas viáveis para o uso de produtos biodegradáveis como substitutos. Este artigo é resultado de uma revisão bibliográfica, no qual foram analisados artigos científicos e documentos que abordaram o tema em questão. Os objetivos do estudo são identificar os impactos ambientais causados pelo uso de microplásticos em esfoliantes, discutir os possíveis riscos e impactos na saúde humana, bem como analisar as alternativas naturais e biodegradáveis para substituir a sua utilização nesses produtos. Os resultados destacam a necessidade de conscientização sobre os prejuízos que os microplásticos podem causar aos ecossistemas e à saúde humana. A pesquisa busca alternativas biodegradáveis para substituir os microplásticos presentes em esfoliantes de cuidados pessoais, promovendo opções ecologicamente corretas e conscientizando os consumidores. Com a identificação do problema relacionado aos impactos ambientais, torna-se evidente a necessidade de adotar políticas restritivas e buscar produtos mais sustentáveis e biodegradáveis para minimizar os danos causados pelos microplásticos ao meio ambiente.

Palavras-chaves: Meio ambiente; Pesquisas científicas; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The increased demand for plastic has generated extensive discussions about the need to control the presence of microplastics in exfoliants and the impacts of pollution caused by these substances. In this worrying context, the idea of exploring and understanding viable alternatives for the use of biodegradable products as substitutes arises. This article is the result of a qualitative study, in which scientific articles and documents that addressed the subject in question were analyzed. The objectives of the study are to identify the environmental impacts caused by the use of microplastics in exfoliants, to discuss the possible risks and impacts on human health, as well as to analyze the natural and biodegradable alternatives to replace their use in these products. The results highlight the need for awareness about the damage that microplastics can cause to ecosystems and human health. The research seeks biodegradable alternatives to replace the microplastics present in personal care exfoliants, promoting ecologically correct options and raising consumer awareness. With the identification of the problem related to environmental impacts, it becomes evident the need to adopt restrictive policies and seek more sustainable and biodegradable products to minimize the damage caused by microplastics to the environment.

Keywords: Environment; Scientific research; Sustainability.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ESF	-	Esfoliante
MP	-	Microplástico
P&D	-	Pesquisa e Desenvolvimento
ONU	-	Organização das Nações Unidas
PNRS	-	Política Nacional de Resíduos Sólidos
ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Dados Microplástico Ambiental	22
Gráfico 02 – Dados Microplástico da Região do Brasil.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Origem dos Microplásticos	25
Figura 02 – Classificação de Tamanhos dos Plásticos.....	30

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
REFERÊNCIAS	16
2. ESFOLIANTES BIODEGRADÁVEIS COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR OS DANOS CAUSADOS POR ESFOLIANTES DE MICROPLÁSTICOS	19
2.1 Resumo	20
2.2 Introdução	21
2.3 Impactos ambientais pelo uso de microplásticos em esfoliantes	23
2.4 Impactos dos microplásticos em esfoliantes na saúde humana.....	28
2.5 Alternativas naturais e biodegradáveis de substituir os microplásticos em esfoliantes	30
REFERÊNCIAS	35
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
APÊNDICES E ANEXOS	43

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A denominação "microplásticos" surgiu após a detecção de partículas microscópicas de materiais plásticos em praias do Reino Unido por uma equipe de ecologistas marinhos. Essa descoberta despertou preocupação sobre a presença difundida dessas partículas e levou a ações educativas do governo para conscientizar os cidadãos sobre essa questão.

Desde então, cientistas têm identificado microplásticos em quase todos os ecossistemas, incluindo as profundezas do oceano, os alimentos que consumimos, a água, no ar e até mesmo na água da chuva que cai sobre áreas urbanas e regiões remotas (LIM, 2021).

O acúmulo de microplásticos em grande escala no meio ambiente tem sido uma preocupação ambiental cada vez maior, em virtude da sua elevada poluição e dificuldade em serem eliminados, tornando-os uma ameaça global. Esses materiais são altamente persistentes no meio ambiente e a preocupação é que possam ser ingeridos por peixes, comprometendo a cadeia alimentar (MOORE, 2008).

De acordo com Sutherland et al. (2010), os materiais plásticos são um problema a nível global que tem afetado significativamente a vida marinha, humanos e outros animais terrestres. Estudos avançados apontam que a contaminação por microplástico muito ampla, podendo ser encontrada em grande parte dos alimentos e bebidas, até mesmo no ar. Essa situação representa uma ameaça à saúde pública e ao meio ambiente.

Existem duas categorias de plástico no meio ambiente, sendo classificados como primários e secundários, provenientes de diversas degradações. Os microplásticos primários são produzidos durante a manufatura com comprimentos e diâmetros estipulados para uso em diferentes produtos, como de limpeza, higiene pessoal, medicamentos e drogas, entre outros (COSTA et al, 2016). Já os microplásticos secundários surgem a partir da quebra de partículas maiores de plástico, decorrente de processos químicos, físicos e biológicos. Essa fragmentação pode reduzir a integridade estrutural do plástico, resultando em partículas com tamanho inferior a cinco milímetros (COSTA et al, 2016).

Segundo Lohse-Hanson (2014) as microesferas presentes em cosméticos como esfoliantes corporais, dentifrícios e sabonetes esfoliantes podem ser consideradas como potenciais poluentes, já que podem chegar à natureza após o

enxágue desses produtos. O uso de microplásticos têm causado danos significativos ao meio ambiente, suas principais fontes de poluição são de origem industrial.

Segundo o que diz Costa et al. (2016) o escoamento de matérias-primas utilizadas na produção de produtos plásticos, são algumas das atividades que contribuem para a contaminação. Além disso, o corte térmico de poliestireno expandido também é uma fonte importante de microplásticos.

Segundo Gusmão et al. (2016): “Os microplásticos que entram em um ambiente de água doce são transportados, via os rios, até os oceanos. E quando chegam aos oceanos esses fragmentos de plástico são transportados por correntes marinhas e tendem a ficar em suspensão na coluna d’água ou encalharem em praias”.

Verifica-se que, devido ao consumo constante de microplásticos, os ecossistemas aquáticos, tanto marinhos quanto de água doce, estão sofrendo consideravelmente com a presença do material plástico, o que recorre a uma maior conscientização acerca dos danos que podem causar.

Os plásticos e microplásticos vêm sendo detectados nos oceanos de maneira preocupante. Conforme informado pela Organização das Nações Unidas, estima-se que os mares contenham cerca de 51 bilhões de partículas micro plásticos (ONU, 2017).

O efeito sobre a presença dos microplásticos nos humanos é, ainda, desconhecido, mas os plásticos frequentemente contêm aditivos, como estabilizadores ou retardadores de chama, e outras substâncias químicas possivelmente tóxicas que podem ser prejudiciais ao animal ou ao ser humano quando ingeridas (PARLAMENTO EUROPEU, 2018).

Por conta das minúsculas partículas de plástico, elas então amplamente distribuídos no meio ambiente e podem ser detectados em alimentos e bebidas consumidos pela população humana. Embora o impacto dessas partículas em nosso organismo ainda não seja totalmente compreendido, é conhecido que os plásticos podem conter aditivos químicos prejudiciais, como estabilizadores ou retardantes de chama, que são adicionados durante o processo de fabricação.

Segundo Lucio et al. (2019) nos últimos anos, tem tido um crescente reconhecimento, tanto pela comunidade científica quanto pela sociedade em geral, acerca dos microplásticos como poluentes e seu impacto no planeta Terra. Tal fato é evidenciado pelo aumento significativo do número de divulgações do tema em diversos meios de comunicação, incluindo a internet, televisão, jornais e revistas.

Atualmente, são considerados um poluente ubíquo, visto que podem ser encontrados em praticamente todas as matrizes ambientais e em diversos produtos.

Morrison J., et al. (1999) retrata que os microplásticos são poluentes globais. Por serem minúsculos, tem uma grande facilidade de acesso. Tais micropartículas podem ser ingeridas facilmente, ocasionando má digestão, bloqueio no crescimento e evolução de organismos. A biodegradação de plásticos sintéticos é superior ao de plásticos biodegradáveis. Dureza, absorção limitada de água e tipo de estrutura química são fatores que fazem com que os polímeros sintéticos puros sejam mais resistentes ao ataque microbiano (CANGEMI et al, 2005).

No Brasil, a Lei nº 12.305/10 que introduz a Política Nacional de Resíduos Sólidos (“PNRS”), onde atualmente trabalha para a prevenção e redução de resíduos, voltados para a incentivar o consumo sustentável, proporcionando uma gestão mais eficiente. O principal objetivo da PNRS é que haja um aumento significativo na quantidade de resíduos recicláveis e reutilizáveis, assim, como a adoção de medidas para garantir um destino adequado para aqueles materiais que não podem ser reaproveitados.

Dessa forma, a PNRS visa proporcionar a conscientização da população para a importância da preservação ambiental e contribuir para um futuro mais sustentável (BRASIL, 2010). O estado do Rio de Janeiro é pioneiro no Brasil ao implementar medidas que proíbem a produção, distribuição, comercialização e descarte de produtos cosméticos, de higiene pessoal e de limpeza que contenham microesferas de plástico, por meio da aprovação do projeto de Lei 8.090/18. No entanto, ainda não existe nenhuma lei federal que estabeleça limites nesse sentido. (GLOBO, 2020).

A economia circular (EC), se baseia na ideia de minimizar o consumo por meio da redução de desperdícios, incentivando a reutilização e a reciclagem de materiais, visando a utilização de matérias-primas até o seu completo aproveitamento, e diminuindo a dependência de recursos primários e dando prioridade a insumos duráveis, recicláveis e renováveis (RUFIN et al., 2022).

Os microplásticos são amplamente utilizados em diversos produtos para executar funções como a formação de camadas, a esfoliação e a regulação da consistência. Eles podem estar presentes em vários produtos em proporções que oscilam de 1% a 90% (SILVA, 2017).

A esfoliação é uma técnica essencial para estimular a renovação celular da pele, e tem como finalidade remover as células mortas. Eliminando essas células, a

esfoliação contribui para a purificação da pele e facilita a absorção de nutrientes benéficos, fortalecendo uma aparência mais saudável e uniforme. Dessa forma, a esfoliação representa um tratamento crucial para aprimorar a textura e o aspecto da pele (RIBEIRO, 2010).

Os produtos são compostos por diversos componentes e substâncias que conferem sua estrutura e funcionalidade. Entre os produtos mais demandados pelos consumidores, destacam-se os cosméticos, que tem levado as pessoas a se preocuparem cada vez mais com a composição desses produtos. A conscientização acerca dos possíveis danos à saúde tem impulsionado essa tendência, juntamente com a crescente preocupação com a sustentabilidade e os impactos no meio ambiente. (IBD, 2010; TOZZO; BERTONCELLO; BENDER, 2012; ROCHA et al., 2018).

Dessa forma, atualmente, é possível observar que existe um comportamento cada vez mais seletivo e exigente em relação à qualidade dos produtos que escolhe. Há um aumento da conscientização acerca da utilização de produtos menos nocivos, em especial aqueles de origem natural (GARCIA, et al, 2009).

A justificativa deste trabalho nasce da preocupação em analisar os efeitos negativos dos microplásticos presentes em cosméticos no meio ambiente e na saúde humana. Desse modo busca identificar alternativas que possam reduzir os danos causados no meio ambiente na utilização dessas partículas, que são amplamente utilizadas em produtos como esfoliantes convencionais.

Portanto o objetivo dessa pesquisa é compreender os impactos ambientais negativos acusados pela presença de micro plástico em cosméticos esfoliantes.

REFERÊNCIAS

BARNETT, J. L; HEMSWORTH, P.H. **The validity physiological and behavioural measures of animal welfare**. Appl. Anim. Behav. SCI. v. 9, p 177-187, 1990.

BRASIL, **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. European Commission, 1996. Disponível em: <http://www.sbera.org.br/2sigera/obras/t119.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2023.

BREDT, R. C. **Inspeção Federal de produtos de origem animal**. 2011. 100f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR, 2011. Disponível em:< <http://www.ccmv.ufpr.br/2011/RAQUEL.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

CANGEMI, J. M. et al. **Quais são os tipos de plásticos?** Química Nova na Escola, São Paulo, n.22, p.1-5. Disponível em: <https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc22/a03.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

COSTA, J. P. et al. (Nano) **Plastics in the environment – Sources, fates and effects**. Science of the Total. Environment, v. 566–567, p. 15-26, 2016.

GARCIA, Carla Cristina, et al. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico-química de formulações de sabonete líquido íntimo acrescidas de óleo de melaleuca**. Rev. Bras. Farm., ed. 90, v. 3, p. 236-240, 2009.

GLOBO. **Sacolas de plástico são banidas em apenas sete estados do país, 2020**. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2020/01/sacolas-de-plastico-sao-banidas-em-apenas-sete-estados-do-pais.html>> Acesso em: 25 abr. 2023.

GUSMÃO, F. et al. In **Situ ingestion of microfibras by meiofauna from sandy beaches**. Environmental Pollution, 216, 584–590, 2016.

IBD. **Diretrizes para certificação de produtos de saúde e beleza orgânicos e naturais e para matérias primas orgânicas e naturais**. 3 ed. Botucatu, 2010. Acesso em: 17 mar. 2023.

LIM, X. **Microplastics are everywhere - but are they harmful?**. Nature, v. 593, p. 22-25, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01143-3>, acesso em out. 2021.

LIM, X. **Microplastics are everywhere - but are they harmful?**. Nature, v. 593, p. 22-25, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01143-3>, acesso em janeiro 2023.

LOHSE-HANSON, C.; SKUTA, G.; KESSLER, K. **Plastic microbeads in Minnesota: Potential impacts of plastic microbeads, used in many consumer products, on environmental and human health**. Minnesota Pollution Control Agency, 2014.

LUCIO, F. T. et al. **Disponibilidade e influência dos MPs nos seres vivos e ambiente: uma revisão.** Conexão Ci. Formiga, Minas Gerais, v. 14, n. 1, p. 47-55, 2019.

MOORE, C.J. **Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat.** Environmental Research, vol 108, p 131-139, 2008.

MORRISON R. J. **The regional approach to management of marine pollution in the south pacific.** Ocean & Coastal Management, 42(6–7): 503–521, 1999.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569199000319>. Acesso em: 22 junho. 2023.

ONU – **Organização das Nações Unidas. Vire a maré sobre o plástico.**

Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2017/02/552052-turn-tide-plastic-urges-un-microplastics-seas-now-outnumber-stars-our-galaxy>. Acesso em: 30 mai. 2023.

PARLAMENTO EUROPEU (Bruxelas, Bélgica). **Microplásticos: origens, efeitos e soluções: De onde vêm os microplásticos e quais são os seus efeitos?.**

Bruxelas, 22 nov. 2018. Disponível

em:<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20181116STO19217/microplasticos-origens-efeitos-e-solucoes> . Acesso em: 24 fev. 2023.

RIBEIRO, J.C. **Cosmetologia Aplicada a Dermoestética**, 2a. ed., São Paulo: Pharmabooks, 2006, 441p.

ROCHA, B. A. **Advanced data mining approaches in the assessment of urinary concentrations of bisphenols, chlorophenols, parabens and benzophenones in Brazilian children and their association to DNA damage.** Environment International, v. 116, p. 269-277, 2018.

RUFIN, Gisele Rodrigues et al. **Economia circular como estratégia de negócio.** Revista Estudos e Negócios Academics, vº 2, nº 4, 2022.

SILVA, R.M. **Os critérios regulamentares destinados aos produtos cosméticos sustentáveis.** Dissertação de Mestrado (Regulação e Avaliação do Medicamento e Produtos da Saúde). Universidade de Lisboa, Faculdade de Farmácia, Lisboa, 2017.

Sutherland WJ, Clout M, Cote IM, et al. **A horizon scan of global conservation issues for 2010.** Trends Ecol Evol. 2010; 25:1-7.

THOMPSON, R.C., Olsen, Y.S., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., Mcgonigle., D.F., Russel., A.E., (2004). **“Lost at Sea: Where Is All the Plastic?”** [Online]- Available:

https://www.researchgate.net/publication/8575062_Lost_at_Sea_Where_Is_All_the_Plastic. Acesso em: 15 jun. 2023.

TOZZO, M.; BERTONCELLO, L.; BENDER, S. **Biocosmético ou cosmético orgânico: revisão de literatura.** Revista Thêma et Scientia, v. 2, n. 1, 2012.

2. ESFOLIANTES BIODEGRADÁVEIS COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR OS DANOS CAUSADOS POR ESFOLIANTES DE MICROPLÁSTICOS

Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade

ISSN: 2359-1412

Estrato: B3 (interdisciplinar)

ESFOLIANTES BIODEGRADÁVEIS COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR OS IMPACTOS CAUSADOS POR ESFOLIANTES DE MICROPLÁSTICOS

BIODEGRADABLE EXFOLIANTS AS AN ALTERNATIVE TO MINIMIZE THE IMPACTS CAUSED BY MICROPLASTIC EXFOLIANTS

Emily Da Conceição Pinheiro Coelho¹ Mariana Dos Santos Nascimento ²

¹Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, São Bento, MA, Brasil.

2.1 RESUMO:

O aumento da demanda por plástico tem gerado amplas discussões sobre a necessidade de controlar a presença de microplásticos em esfoliantes e os impactos da poluição causada por essas substâncias. Nesse contexto preocupante, surge a ideia de explorar e compreender alternativas viáveis para o uso de produtos biodegradáveis como substitutos. Este artigo é resultado de um estudo de natureza bibliográfica, o qual foram analisados artigos científicos e documentos que abordaram o tema em questão. Os objetivos do estudo são identificar os impactos ambientais causados pelo uso de microplásticos em esfoliantes, discutir os possíveis riscos e impactos na saúde humana, bem como analisar as alternativas naturais e biodegradáveis para substituir a sua utilização nesses produtos. Os resultados destacam a necessidade de conscientização sobre os prejuízos que os microplásticos podem causar aos ecossistemas e à saúde humana. A pesquisa busca alternativas biodegradáveis para substituir os microplásticos presentes em esfoliantes de cuidados pessoais, promovendo opções ecologicamente corretas e conscientizando os consumidores. Com a identificação do problema relacionado aos impactos ambientais, torna-se evidente a necessidade de adotar políticas restritivas e buscar produtos mais sustentáveis e biodegradáveis para minimizar os danos causados pelos microplásticos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Meio ambiente; Pesquisas científicas; Sustentabilidade.

¹ Aluno Concludente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – Email (emilypinheiro0764@gmail.com)

² Orientador –Especialista em Direito Ambiental – Email (marinascimento.eng@gmail.com)

2.2 Introdução

As microesferas de plástico são esferas pequenas e monodispersas, com uma alta relação entre superfície e volume. Elas têm sido amplamente utilizadas na indústria cosmética e de cuidados pessoais, representando avanços significativos na área de polímeros (An et al., 2020).

O homem vem realizando diversas modificações no ambiente em que vive, criando tecnologias e transformando o mundo ao seu redor. Para atender às suas necessidades cotidianas, o ser humano passou a utilizar elementos brutos, como pedras e madeiras, para fabricar materiais que pudessem ajudá-lo em suas atividades. (PIATTI; RODRIGUES, 2005, p. 10).

O material plástico foi criado em 1907, o químico belga Leo Baekeland criou um material inteiramente sintético que resolveu diversas necessidades anteriormente não atendidas. Esse material é composto, em sua base, por petróleo, gás natural e carvão, e é utilizado na fabricação de diversos utensílios, tornando-os acessíveis à população e as indústrias. (COLE et. Al, 2011).

O uso excessivo de plásticos no mundo é uma tendência preocupante que vem crescendo nas últimas décadas. Segundo dados divulgados por Franchetti em 2006, o consumo médio de plásticos por pessoa é de 19,8 kg. Esse número impressionante reflete o uso desenfreado de materiais plásticos na sociedade moderna, que tem se mostrado altamente nocivo para o meio ambiente. Dentre os plásticos mais utilizados no dia a dia, desde 1940, podemos citar o polietileno (PE), o polipropileno (PP), o poliestireno (PS), o poli (tereftalato de etileno) (PET) e o poli (cloreto de vinila) (PVC). Embora esses plásticos tenham passado por melhorias significativas em seu processamento e fabricação, eles ainda apresentam dois grandes problemas: o uso de fontes não-renováveis (como o petróleo) para obtenção de sua matéria-prima e a grande quantidade de resíduos gerados para descarte.

De acordo com estudos recentes, o consumo médio de plástico por semana por uma pessoa é de 5 g, o que é equivalente ao tamanho de um cartão de crédito (WWF, 2019). Esse consumo é bastante preocupante, especialmente porque os microplásticos presentes nos alimentos também podem adquirir poluentes orgânicos persistentes (POPs) aumentando ainda mais a sua nocividade (TEUTEN et al, 2009).

As matrizes ambientais, tanto no Brasil quanto em outros países, têm sido amplamente estudadas pela comunidade científica com o objetivo de avaliar a

prevalência e os impactos da contaminação por microplásticos. Uma pesquisa realizada na Baía da Guanabara, no Rio de Janeiro, coletou amostras de sedimentos em praias e identificou concentrações de microplásticos variando entre 12 e 1.300 partículas/m². Os microplásticos corresponderam a 56% do total de resíduos coletados, sendo os fragmentos de isopor (26,7%), pellets (9,9%) e fibras (7,2%) os mais frequentes (CARVALHO e NETO, 2016).

Atualmente muito se tem pesquisado acerca dos microplásticos devido a sua utilidade nos produtos cosméticos como os esfoliantes. O plástico é um material composto por polímeros sintéticos. Além disso é considerado uma matéria prima valorizada, e o mesmo possui atributos como leveza, versatilidade, maleabilidade e o principal, o baixo custo (MACÊDO.et.al., 2012).

Os microplásticos são um dos principais poluentes presentes no ambiente, sendo compostos por materiais sintéticos que podem absorver substâncias extremamente tóxicas, como hidrocarbonetos e metais pesados. Quando descartados de forma inadequada, essas partículas podem ser absorvidas por organismos vivos, atravessando barreiras imunológicas e afetando órgãos, tecidos e até mesmo a funcionalidade celular. Isso pode levar a efeitos tóxicos graves e, em casos mais extremos, até mesmo à morte (RAFIEE et al., 2018).

Praticamente os microplásticos então presentes em todas as matrizes ambientais do planeta, tanto em áreas terrestres quanto aquáticas, pois através da ação de ventos, chuvas e correntes marítimas, essas partículas são transportadas e acabam atingindo locais distantes de suas fontes e da própria ação humana (HALE, 2020).

Os esfoliantes sintéticos são desenvolvidos através de processos convencionais de polimerização e, posteriormente, sofrem redução em sua granulometria para atender os mais diferentes tipos de clientes no mercado. De acordo com a Agência Europeia de Químicos (ECHA) e a Fundação Plastic Soup, esses materiais abrasivos sintéticos estão presentes em inúmeros cosméticos nas mais diversas composições (ECHA, 2019; ECHA, 2019a).

Dessa forma, fica evidente que o uso de micropartículas em esfoliantes é uma prática não sustentável e prejudicial ao meio ambiente.

O uso de tecnologias de produção econômicas, ecológicas e seguras tem sido cada vez mais exigido pela sociedade. Como resultado, os pesquisadores têm se dedicado à busca por compostos naturais e competitivos que atendam a essas

demandas (DRAELOS, 2005; BORGES et al., 2013; FONSECA-SANTOS; CORREA; CHORILLI, 2015). Além disso, atualmente, os consumidores estão cada vez mais preocupados com a qualidade dos produtos que utilizam e procuram por itens menos agressivos, o que tem fomentado o uso de insumos que causam menor impacto ambiental e à saúde (SANTOS et al., 2012).

No setor de cosméticos, vários termos têm sido propostos para definir produtos mais sustentáveis, como cosméticos orgânicos, naturais, verdes, ecológicos, eco-amigáveis, veganos e não testados em animais. Embora esses termos não sejam reconhecidos pelos órgãos regulamentadores no Brasil, as empresas precisam cumprir as diretrizes estabelecidas pelo regulamento técnico para regularização, produção e registro dos produtos (BRASIL, 2015).

Com a crescente preocupação com a preservação do planeta, é importante observar os produtos de cuidados pessoais, como esfoliantes. Por tanto este trabalho tem como objetivo compreender os impactos ambientais ocasionados pelo uso de cosméticos que possuem microplásticos em sua composição, e discutir alternativas naturais e biodegradáveis para substituição das partículas plásticas. Este estudo apresenta como base teórica e metodológica uma pesquisa bibliográfica, visando aprofundar o conhecimento sobre o tema proposto para que seja possível ampliar os entendimentos sobre os problemas do uso de microplásticos em esfoliantes.

2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS PELO USO DE MICROPLÁSTICO EM ESFOLIANTE

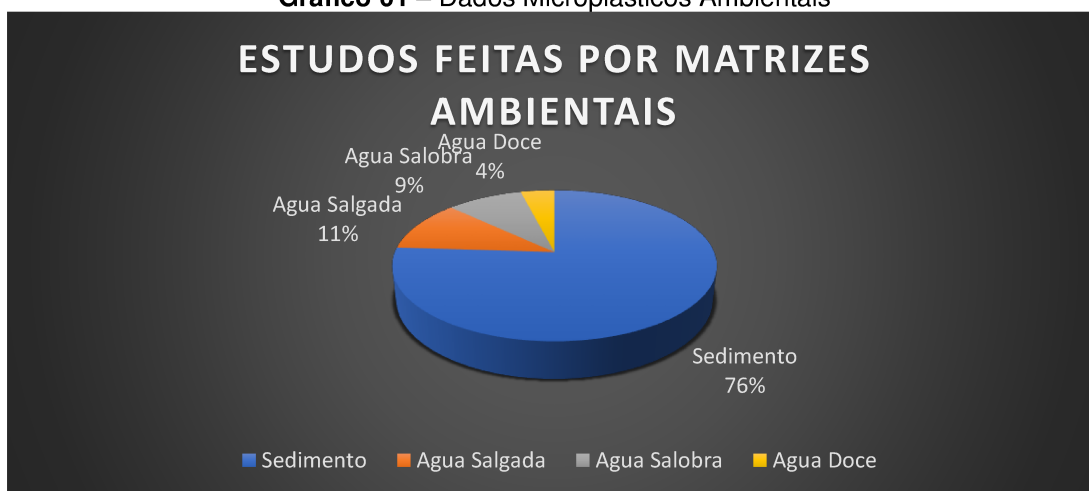
O termo "microplástico" foi utilizado pela primeira vez por Thompson et al. (2004) para descrever fragmentos plásticos com diâmetros próximos a 20 µm encontrados em sedimentos de regiões costeiras em Plymouth, no Reino Unido. Desde então, vários autores propuseram diferentes classificações para os microplásticos com base em seu tamanho (Olivatto, 2018). Diversos trabalhos da literatura têm demonstrado que o uso de micropartículas em esfoliantes tem se tornado um assunto amplamente discutido devido a preocupações ambientais e de saúde, pois impactos ocasionados através do uso desses materiais são significativos em organismos marinhos e aos seres vivos.

De acordo com Montagner, 2021 foram analisados 80 estudos, dos quais 61 estão relacionados à pesquisa em sedimentos (incluindo areia de praias) e 19 à

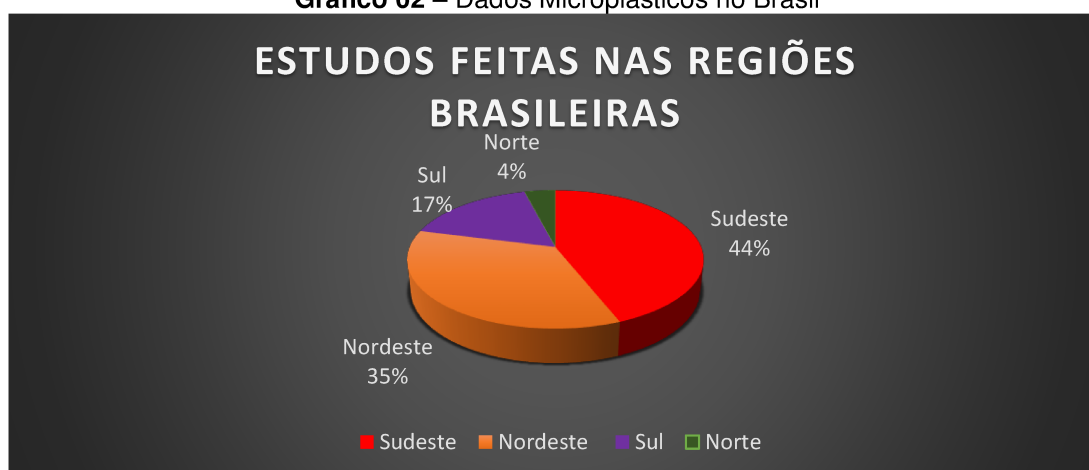
pesquisa na água. Não foram encontrados trabalhos sobre microplásticos na atmosfera e no solo no Brasil, utilizando o método de busca de publicações utilizado nesta revisão. Dos 19 estudos sobre a matriz água, sete dizem respeito à água salobra, nove à água salgada e três à água doce, conforme ilustrado na (Gráfico 1). (MONTAGNER, 2021).

Dos estudos selecionados nesta revisão, apenas 8% avaliaram a presença de microplásticos em ecossistemas de água doce (água/sedimento), enquanto 92% foram realizados nos oceanos e regiões costeiras (incluindo sistemas de água salobra). Em relação à abrangência geográfica dos estudos em todo o território brasileiro, 44% das amostras foram coletadas na região sudeste, seguida pela região nordeste (35%), sul (17%) e norte (4%), como pode ser observado na (Gráfico 2). (MONTAGNER, 2021).

Gráfico 01 – Dados Microplásticos Ambientais



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos estudos de MONTAGNER, (2021).

Gráfico 02 – Dados Microplásticos no Brasil

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos estudos de MONTAGNER, (2021).

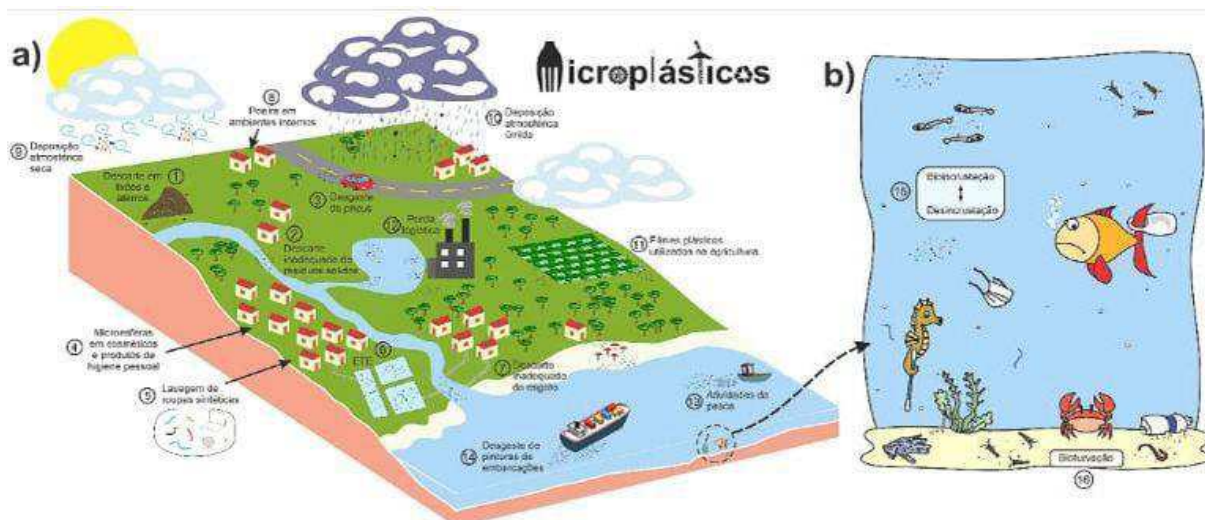
Até o ano de 2020, foram publicados um total de 80 artigos em revistas indexadas sobre a presença de microplásticos e resíduos plásticos nas matrizes sedimento e água no Brasil. Dentre esses estudos, foi possível observar a distribuição percentual de pesquisas realizadas em diferentes matrizes ambientais e regiões do país (MONTAGNER, 2021).

Segundo com Anderson et al. (2016) e Manoharan et al. (2020), atualmente, as microesferas de plástico ocuparam o espaço dos esfoliantes naturais tradicionais, que antigamente utilizavam ingredientes como pedra-pomes, amêndoas e farinha de aveia. Podendo ter diferentes formatos, tamanhos e cores, adequados às necessidades do produto, e geralmente possuem diâmetros menores que 1mm. Entretanto, há preocupações quanto ao impacto ambiental dessas partículas onde a estimativa de liberação desses produtos seja entre 4.940 mil microesferas de plástico liberadas em cada utilização de um esfoliante (ANDERSON et al., 2016; NAPPER et al., 2015; GUERRANTI et al., 2019).

A dureza, a baixa absorção de água e a estrutura química são alguns fatores que tornam os polímeros sintéticos puros mais resistentes ao ataque microbiano (CANGEMI et al., 2005).

Na (figura 1) ilustra a distribuição dos microplásticos primários e secundários ao longo da coluna d'água, demonstra toda a trajetória deles até serem despejados no ambiente aquático.

Figura 01 – Origem dos Microplásticos



Fonte: MONTAGNER, (2021).

(1) descarte de plásticos em lixões e aterros; (2) o descarte; (3) o desgaste de pneus, (4) utilização de produtos cosméticos; (5) lavagem de roupas; (6) aporte de microesferas no esgoto sem nenhum tratamento; (7) lançamento de esgoto diretamente no ambiental sem nenhum tratamento; (9) transporte de MP pelo ar em ambientes externos; (10) úmida; (11) uso de filmes plásticos na agricultura; (12) perda de logística nas atividades industriais; (13) uso de material plástico em atividades pesqueiras; (11) desgaste de pinturas de embarcações.

(b) principais exemplos de fenômenos que ocorrem em ambientes aquáticos e afetam a distribuição de MP na coluna d'água como: (15) formação de um biofilme das partículas no MP- bioincrustação; (15) desprendimento da camada de biofilme no MP- desincrustação e (16) desprendimento de MP aderidos ao sedimento- bioturvação.

De acordo com a pesquisa realizada por Sjollem et al. (2016), no ecossistema marinho, os microplásticos têm um impacto negativo significativo na flora, prejudicando os processos de fotossíntese e o crescimento de microalgas. Como esses pequenos fragmentos plásticos são facilmente ingeridos e absorvidos, eles acabam se acumulando.

Os microplásticos são agentes de poluição presentes em corpos d'água que podem ter impactos negativos na biota aquática. Eles podem ser ingeridos por animais através do processo de filtragem, ou por engano, sendo confundidos com alimento (GALLAGHER et al., 2016; AVIO et al., 2015). Os animais bivalves são particularmente afetados, pois filtram grandes volumes de água durante a alimentação, o que aumenta a exposição aos microplásticos (FOLEY et al., 2018; LI et al., 2015).

Estudos realizados por Browne et al. (2008) e Von Moos et al. (2012) relatam que mexilhões demonstraram que microplásticos de poliestireno e polietileno são capazes de se mover da cavidade intestinal para a corrente sanguínea e causar efeitos

negativos em nível celular e tecidual de animais marinhos. Como os detritos plásticos tendem a se acumular nesses organismos, o consumo de mexilhões inteiros, sem remover o intestino, pode representar uma rota de exposição aos seres humanos (CHO et al., 2021).

Segundo Guzzetti et al., (2018) a ameaça microplástica também afeta espécies em conservação, como as tartarugas marinhas. Esses animais são expostos a contaminantes através da ingestão direta ou indireta de detritos plásticos (HOARRAU et al., 2014; SCHUYLER et al., 2014; DUNCAN et al., 2019).

A ingestão acidental ocorre de forma (direta) acontece quando os micropoluentes plásticos encontram-se misturados ou aderidos à alimentação, enquanto a ingestão indireta ocorre por meio do consumo de presas previamente contaminadas com MPs, ocasionando problemas digestivos (CARON et al., 2018; NELMS et al., 2016).

Segundo Nelms et al. (2016), a ingestão de micropartículas plásticas pode causar sérios danos ao sistema digestivo das tartarugas marinhas, como a obstrução do trato intestinal, redução do estímulo alimentar e diminuição da capacidade estomacal, chegando a levar o indivíduo a desnutrição. O grande acúmulo de microplásticos no intestino de tartarugas pode promover alterações no comportamento de natação e interferir na flutuabilidade do animal, o que influencia negativamente a atividade predatória e a capacidade de escapar de predadores, além de interferir na taxa de crescimento, fecundidade, fertilidade e sistema imunológico. Alterações neste último resultam em susceptibilidade a doenças, como a fibropapilomatose (GUZZETTI et al., 2018).

Esse efeito de acumulação pode ter consequências graves para a vida marinha e pode até mesmo afetar indiretamente a nossa própria dieta, uma vez que muitos seres humanos dependem de frutos do mar como fonte de alimento. A pesquisa sobre os efeitos tóxicos dos microplásticos em ecossistemas terrestres ainda é limitada (JIANG et al., 2020).

A persistência desses produtos no meio ambiente pode levar a vida e modificação da cadeia alimentar de animais e até mesmo dos seres humanos. A ingestão em grandes quantidades desses produtos pode ter consequências físicas graves para os organismos afetados. Isso também inclui inanição, na qual o organismo consome seus próprios tecidos para obter energia, o que pode levar à degradação de órgãos e até mesmo à morte. Além disso, outra ingestão de

microplásticos pode obstruir o trato gastrointestinal, causando sintomas como inchaço, vômitos e diarreia. E em alguns casos, podendo causar a morte do animal afetado (ASCER, 2015, p. 10).

Outro estudo dirigido por Prata (2018) destacou a possibilidade de impacto negativo na saúde humana, decorrente da inalação de microplásticos. Ainda sobre os problemas que podem ocorrer, é importante mencionar o risco de bloqueio intestinal e tecidual, além de fibroses, congestão e inflamação, impactando tanto na saúde do sistema respiratório e cardiovascular, e podendo levar ao câncer pulmonar através da inalação desses materiais plásticos.

Segundo de Souza Machado et al., (2018) os resíduos plásticos representam uma possível ameaça para os organismos do solo, uma vez que esses contaminantes microscópicos podem causar mudanças nesse ambiente. Com a presença de material plástico no solo superficial, diversos organismos do solo podem contribuir para o movimento de partículas através de ingestão, escavação e aderência. Estudos com minhocas (Lwanga et al., 2017), colêmbolos (Maab et al., 2017), nematóides (Fueser et al., 2019) e ácaros (Zhu et al., 2018) mostram que organismos têm a capacidade de transportar micropartículas de PEBD (poliestireno de baixa densidade), PET (tereftalato de polietileno), PS (poliestireno) e PVC (policloreto de vinila), respectivamente.

Em relação aos efeitos adversos causados pela exposição a microplásticos, Song et al. (2019) e Huerta Lwanga et al. (2016) destacam que, quando as micropartículas são ingeridas ou se acumulam em animais do solo, podem resultar danos físicos nos órgãos e tecidos devido à abrasão do detrito plástico, desencadeando, assim, problemas inflamatórios, insuficiência e redução nos níveis de energia.

Muitos estudos têm alertado sobre os danos que os microplásticos podem causar ao ecossistema marinho e terrestres. No entanto, há ainda muito que não se sabe sobre os efeitos dos microplásticos na saúde humana (MANOHARAN et al., 2020).

2.4 IMPACTOS DO MICROPLÁSTICO EM ESFOLIANTES NA SAÚDE HUMANA

A persistência de material na água doce representa um risco para a saúde humana, uma vez que a população depende do consumo de água potável. Diante

desse cenário preocupante. Olivato et al., (2018) encontraram em análises de água de torneira, água mineral comercializada e cerveja, indícios da presença de resíduos de microplásticos em sua composição (OLIVATTO et al., 2018, p. 1979).

Um outro estudo recente realizado por Ragusa et al., (2021) detectaram a presença de microplásticos em placentas humanas pela primeira vez. Isso revela exposição humana a microplásticos e destaca a importância de entender melhor como essas partículas podem afetar a saúde. No referido estudo, foram analisadas seis placentas, e foram encontrados doze fragmentos de plástico em quatro delas.

Ainda sobre o estudo de Ragusa et al. (2021) os fragmentos de microplástico encontrados variavam em tamanho de 5 a 10 milímetros e tinham formas esféricas e irregulares. Três dos fragmentos foram identificados como polipropileno, enquanto os outros nove foram vinculados a pigmentos derivados de tintas, gessos, adesivos e polímeros encontrados em produtos de cuidado pessoal e cosméticos. A placenta é uma parte crucial no desenvolvimento do feto e funciona como uma barreira entre o bebê e o ambiente externo, tornando essa descoberta ainda mais preocupante.

Segundo Schwabl et al. (2019), um outro estudo recente realizado, notificou que há presença de micropartículas em amostras de fezes humanas. Isso significa que pequenas partículas de plástico estão sendo ingeridas por seres humanos. Oito participantes forneceram amostras de fezes para o estudo, e todas elas testaram positivo para a presença de microplásticos. Em média, havia cerca de vinte dessas partículas com tamanhos que variavam entre 50 e 500 µm em cada 10 g de fezes humanas.

Um estudo inovador, conduzido por Leslie et al. (2022) identificou que partículas plásticas podem ser absorvidas pela corrente sanguínea humana. A pesquisa contou com 22 voluntários saudáveis, cujo sangue foi analisado com o objetivo de compreender a exposição dessas substâncias em humanos e avaliar os riscos associados

. Baseado em algumas pesquisas referentes ao impacto de componentes prejudiciais à saúde humana, supõe-se que compostos presentes em plásticos estão associados a disfunção endócrinas, diabetes tipo 2 e anormalidades no sistema reprodutor masculino e feminino (CRUZ et al., 2017). Segundo ALMEIDA et al. 2010 diversos plásticos contêm hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), os quais estão associados a diversas doenças, incluindo câncer. Outro estudo demonstra que

o material plástico pode causar danos ao DNA das células humanas e outros organismos, o que pode resultar em tumores (HWANG et al., 2020).

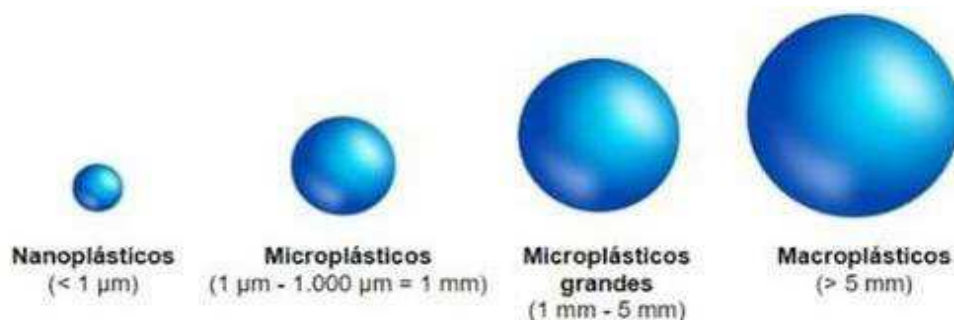
A economia oceânica, também conhecida como economia azul, tem sido objeto de pesquisa há mais de seis décadas em diversos países do mundo. No entanto, o mar tem sido historicamente utilizado como um motor para a economia, e a compreensão de sua conexão com o meio ambiente em geral tem sido restrita (KATILA et al., 2019). As áreas costeiras são importantes fontes de indústrias geradoras de receita, como navegação, pesca, ecoturismo, mineração e exploração de petróleo e gás, componentes esses que fazem parte da fabricação do plástico (CHAYM et al., 2019; MONTEMAYOR et al., 2019).

2.5 ALTERNATIVAS NATURAIS E BIODEGRADÁVEIS COMO SUBSTITUTOS DOS MICROPLÁSTICOS EM ESFOLIANTES

As indústrias de cosmética e cuidados pessoais frequentemente utilizam microplásticos em seus produtos. Esses podem ser esféricos ou não, desempenhando funções importantes para o produto, como branqueamento e esfoliação. Além disso, os micro plásticos são ingredientes mais baratos que podem adsorver componentes que não são necessários à fórmula, aumentando o prazo de validade (NA et al., 2020; MANOHARAN et al., 2020).

A ampla diversidade de produtos cosméticos e cuidados pessoais inclui uma gama de produtos dedicados ao tratamento da saúde, beleza e bem-estar. Desde os cuidados com a pele e o rosto, os produtos cosméticos fazem um papel fundamental e importante da vida cotidiana das pessoas, o tornando-os essencial para uma pele rejuvenescida (COSMITICS EUROPE, 2019).

Recentemente, a norma ISO/TR 21960:2020 "Plásticos - Aspectos Ambientais - Estado do Conhecimento e Metodologias" definiu o termo "microplásticos" como qualquer partícula de plástico insolúvel em água com tamanhos entre 1 μm e 1000 μm . Além disso, a norma define "microplásticos grandes" como partículas com tamanhos entre 1 mm e 5 mm, enquanto macroplásticos são considerados partículas ou objetos plásticos insolúveis com dimensões acima de 5 milímetros. No presente trabalho, utilizamos essa classificação conforme representada na (Figura 2) (PINHATTI, 2022).

Figura 02 – Classificação de tamanho dos plásticos

Fonte: PINHATTI, (2022).

Embora o percentual de poluição por microplásticos proveniente de produtos de cuidados pessoais e cosméticos não seja elevado, ainda assim é preciso considerar a ameaça que eles representam para o ambiente. A grande preocupação com as microesferas usadas nesses produtos é o fato de que elas podem ser dispersadas de forma incorreta, prejudicando todo o meio ambiente, como os animais, sendo que muitos deles estão na base das cadeias tróficas (Browne, M. A.; Galloway, T. S; Thompson, R. C.; Environ. Sci. Technol. 2010). Observa-se é possível observar um aumento significativo presente no uso de insumos de origem natural, levando em conta não apenas os avanços científicos, mas sim as vantagens em relação a produtos sintéticos.

A presença de microesferas de plástico nos produtos de cuidado pessoal é um problema antigo, com cerca de cinquenta anos de existência, de acordo com a UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). As microesferas de polietileno (PE) são as mais utilizadas nesses produtos. Eles podem afetar a expressão genética, a função celular, a morfologia celular e até mesmo a estrutura molecular, além de provocar desequilíbrios hormonais que têm consequências negativas para a biodiversidade. Está claro que é necessário tomar medidas efetivas para proteger o meio ambiente e a saúde dos seres vivos (MANOHARAN et al., 2020; MORAZ et al., 2021).

Uma alternativa mais viável e benéfica a longo prazo seria a fabricação de bioplásticos, pois os plásticos convencionais e MP's têm impactos negativos no meio ambiente, além da escassez de fontes de combustíveis fósseis. Os bioplásticos podem ser produzidos a partir de recursos renováveis, como culturas e resíduos agrícolas, modificando a composição dos polímeros em biopolímeros e aumentando

sua biodegradabilidade em diversos ecossistemas. Alguns microrganismos têm a capacidade de degradar como por exemplo alguns microorganismos têm a capacidade de degradar materiais que contenham derivados de petróleo ou plásticos. (KALE et al., 2015; SIVAN, 2011; YARADODDI et al., 2016).

Existem opções naturais e biodegradáveis para a produção de esfoliantes, evitando a utilização de produtos químicos. Dentre as substâncias abrasivas que podem ser utilizadas na esfoliação mecânica, podemos citar a argila, sílica, semente de apricot, arroz, microesferas de jojoba, dentre outras (CAREGNATTO; GARCIA; FRANÇA, 2011).

Segundo Pappis et al., (2020) , um exemplo de plástico biodegradável é o oxibio-PEAD, que contém um aditivo de cobalto para estimular a degradação oxidativa. O uso de insumos de origem natural tem se expandido devido ao avanço da investigação científica e às vantagens na aplicação de produtos vegetais em comparação a sintéticos. A sociedade tem requisitado tecnologias de produção mais econômicas, ecológicas e seguras. Para atender essa demanda, pesquisadores têm empreendido esforços para desenvolver compostos naturais e competitivos (DRAELOS, 2005; ARAÚJO et al., 2010; BORGES et al., 2013).

Essa diversidade de materiais permite uma redução no uso de microplásticos e evita a acumulação de materiais abrasivos sintéticos na cadeia alimentar, além de promover a sustentabilidade ao utilizar componentes biodegradáveis de resíduos. Essa versatilidade contribui para a utilização consciente dos recursos naturais (PEDROSO, 2018).

Existem recursos naturais que podem substituir os microplásticos, além de serem uma forma sustentável, podem ser utilizados em diversos setores, como:

- 1. Argila:** A argila, por meio da absorção e adsorção de impurezas, pode limpar e esfoliar a pele. Além disso, esse produto tem sido amplamente utilizado na indústria devido aos vários benefícios que traz à saúde humana, graças às suas propriedades (BALDUINO, 2016).
- 2. Borra de café:** A borra de café é um material biodegradável que pode ser facilmente degradado, contribuindo para o meio ambiente. Além disso, foi comprovado que ela pode substituir os microplásticos na composição de esfoliantes (BIANCHET et al., 2019).

3. Sementes de juçara: As sementes de juçara também podem ser utilizadas em produtos cosméticos como um agente esfoliante, o tornando um aditivo interessante para produtos de origem natural. (SANDIANY et al., 2017).

Os esfoliantes de origem natural oferecem uma alternativa mais segura, eficaz e ecológica aos produtos químicos encontrados nos esfoliantes convencionais.

Manoharan et al. (2020) discorrem sobre a responsabilidade pela redução do uso de plásticos não é somente das empresas, que devem buscar alternativas naturais para substituição desses materiais, mas também do consumidor final, que precisa ser informado e conscientizado para escolhas mais responsáveis. Desse modo, ambos têm um papel crucial na busca por soluções para o problema do uso excessivo de plástico, em especial na perspectiva de preservar a vida marinha e, por consequência, a nossa própria qualidade de vida.

Em relação à sustentabilidade, os progressos nas pesquisas cosméticas refletem uma tendência tecnológica global voltada para produtos derivados da natureza e da biodiversidade, com foco em plantas, óleos essenciais, frutas e sementes como fontes de matérias-primas e ingredientes ativos para uso em produtos cosméticos. Essa abordagem busca garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e reduzir o impacto ambiental da indústria cosmética (ABDI, 2006).

Esses ingredientes utilizados nos produtos proporcionam resultados semelhantes aos polímeros plásticos mencionados, sem prejudicar o meio ambiente. É importante continuar a pesquisa nessa área para identificar possíveis substitutos para outros tipos de polímeros, como o PMMA, os copolímeros de acrilatos e o PTFE. Com essa mudança gradual, poderemos melhorar cada vez mais a qualidade dos produtos de cuidado pessoal e contribuir para a preservação do meio ambiente. Além disso, há uma crescente preocupação dos consumidores em relação à qualidade dos produtos e o uso de substâncias menos agressivas, sobretudo de origem natural (SANTOS et al.; 2012).

Em conclusão, a questão dos microplásticos presentes em produtos de cuidado pessoal e cosméticos representa uma ameaça significativa ao meio ambiente e à vida marinha. A dispersão inadequada dessas pequenas partículas de plástico pode causar danos físicos e químicos aos organismos, afetando a biodiversidade e as cadeias alimentares. Em resumo, é fundamental que tanto as empresas quanto os

consumidores adotem uma postura consciente e responsável em relação ao uso de plásticos e busquem alternativas mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE INDUSTRIAL. **II Caderno de tendências 2010/2011: higiene pessoal, Perfumaria e cosméticos.** ANO2, N.2, 2011.

ALMEIDA, Carla Patricia da Silva. **Determinação de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos em águas por microextração em fase líquida associada à cromatografia gasosa e espectrometria de massa.** Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/5597>. Acesso em: 25 mar. 2023.

Ambientais. Alagoas: Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2005. Disponível em: http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf. Acesso em 25 mar. 2023

ANDERSON, A. G., GROSE, J., PAHL, S., THOMPSON, R. C., WYLES, K. J., (2016). **“Microplastics in personal care products: Exploring perceptions of environmentalists, beauticians and students,”** Marine Pollution Bulletin, vol. 113, no. 1–2, pp. 454–460, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.marpolbul.2016.10.048. Acesso em: 17 mai. 2023.

ARAUJO, ARAÚJO INACIO FAINO et al. **Plantas nativas do Brasil em pregadas em fitocosmética.** X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão: 2010. Acesso em: 25 mar. 2023.

AVIN, C. G. GORHI, S, MILAN, M., BENEDENTI, M., FATTORINI, D. D'ERRIOS, G., PAUDETTE, MI., BARGELLONT, L., & REGOLL, F. (2015). **Pollutants bioavatlability and taxicological risk from microplastics to marine mussels.** Entrommental potiation, 198, 211-222. 10.1016/) envpol. 2014.12.021 Acesso em: 12 abril. 2023.

BALDUINO, A. P .Z. **Estudo da caracterização e composição de argilas de uso cosmético.** 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas a Saúde) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2016. Acesso em: 24 fev.2023

BIANCHET, RITANARA. et al. **Avaliação do uso da borra do café para utilização em produtos cosméticos.** 2020. Revista Virtual Química, v.6, n.11, p. 1810- BORGES, R.C.G.; GARVIL, M.P. ROSA, G.A. A. Produção de fitocosméticos e cultivo sustentável da biodiversidade no Brasil. E-RAC, v.3, n.1, 2013. Disponível em: <http://www.computacao.unitri.edu.br/erac/index.php/e-rac/article/view/158>. Acesso em: 19 de março de 2023.

BROWNE, M. A.; GALLOWAY, T. S; THOMPSON, R. C.; **Environ. Sci. Technol.** 2010, 44, 3404. BRASIL.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada no 7**, de 10 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 26/06/2023.

BROWNE, M.A., DISSANAYAKE, A., GALLOWAY, T.S., LOWE D.M., THOMPSON R.C., (2008) **Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.)**, Environmental science & technology 42 (13) 5026–5031.

CANGEMI, J. M. et al. **Quais são os tipos de plásticos? Química Nova na Escola**, São Paulo, n.22, p.1-5. Disponível em: <https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc22/a03.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

CAREGNATTO, BIANCA DANIELE; GARCIA, GISELLE ALBINO; FRANÇA, ANA JÚLIA VON BORELL DU VERNAY. **Estudo comparativo entre esfoliante químico e enzimático no processo de esfoliação facial**. 22p. Projeto (Iniciação Científica). Universidade do Vale do Itajaí- UNIVALI, Curso superior de Tecnologia em Cosmetologia Estética, campus Balneário Camboriú – SC, 2011 Acesso em: 30 mar. 2023.

CARON, A. G. THOMAS, C. R., BERRY. K. L., MOTT, C. A., ARTEL, I., & BRODIE, J, E. (2018), **Ingestion of microplaste debris by green sea turtles (*Chelonia mydas*) in the Great Barrier Reef**: Validation of a sequential extraction protocol. Marine Pollution Bulletin, 127, 743-751. 10.10161-marpebul. 2017.12.062 Acesso em: 19 abril. 2023.

CARVALHEIRO, Alexandre Luís et al. **Microplásticos: conceito, impactos ambientais e principais métodos de extração**.

CHAYM, C. D.; CÂMARA, S. F.. **Blue Economy and sustainable economic development: towards a Blue Innovation**. CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 28. Anais. Medellín, 2019.

CHO, Y. SHIM, W. I, LANG. M., HAN, G. M., & HONG, S. H. (2021). **Nationwide monitoring of microplastics in bivalves from the coastal environment of Korea**. Environmental Pollution, 270, 116175. 10.1016/.envol. 2020.116175 Acesso em: 17 abril. 2023.

COLE, MATTHEW; LINDEQUE, PENNIE; HALSBAND, CLAUDIA; GALLOWAY, TAMARA S. **Microplastics as contaminants in the marine environment: A review**. Marine Pollution Bulletin, S. I.], p. 2589, 30 mar. 2020. Disponível em: http://oceansandplastics.info/wp-content/uploads/2015/07/ART_Cole_2011.pdf. Acesso em: 30 mar. 2023.

CRUZ, PEDRO BERNARDO FERREIRA. **Relatório de Estágio e Monografia intitulada “Desreguladores Endócrinos em Embalagens Plásticas para Bebidas”**, 2017. Disponível: <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/83774/1/Pedro%20Cruz%20Final.pdf>. Acessado em 14 de junho 2023.

DE CARVALHO, D. G.; NETO, J. A. B.; **Microplastic pollution of the beaches of Guanabara Bay, Southeast Brazil**. Ocean & Coastal Management 2016. Disponível

em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096456911630059X?via%3DiHub>. Acesso em 25 de agosto de 2022. DRAELOS, Z.D. *Cosmecêuticos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 246p.

DE SOUZA MACHADO, A. A., KLOAS, W., ZARF, C., HEMPEL, S., & RILLIG, M. C. (2018). **Microplastics as na emerging threat to terrestrial ecosystems**. *Global change biology*, 24(4), 1405-1416. 10.1111/gcb.14020 Acesso em: 19 abril. 2023.

DRAELOS, Z.D. **Cosmecêuticos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 246p. Acesso em: 17 abril. 2023.

DUNCAN, E. M., BRODERICK, A. C., FULLER, W. J., GALLOWAY, T. S., GOSFREY, MI. H., HAMANN, M., LIMPUS, C. J, LINDEQUE, P. K, MAYES, A. G., OMEGER, L. C.

ECHA, EUROPEAN CHEMICAL AGENCY. **Beat The Micro Bead: List of microplastics. (2019^a)**. Disponível em:

https://www.beatthemicrobead.org/wpcontent/uploads/2019/07/Red-List_new_ECHA.pdf, acesso dia 20/01/2023.

Fanta teresian peosster, timelications for Lambricus terrestris (Oleschaeta: Lumbriddael:. Eavtronmental science & technology. 50651 2685.263 in the terrestrial ecosystem: Implications for Lambricus terrestris (Oligochaeta, Lumbricidae). *Environmental scterce & technology*, 50(5), 2685-2691, 10.1021/acs.est.5605478 Acesso em: 12 abril. 2023.

FOLEY, C. J. FEINER, Z. S, MALINICH, T. D. & HOOK, I. O. (2018). **A meta-analysis of the effects of exposure to microplastics on fish and aquatie invertebrates**. *Science of the total environment*, 631, 550-559. 10.1016/j.scitotem.2018.03.046

FRANCHETTI, S. J., et al.(2006) **Polímeros biodegradáveis-uma solução parcial para diminuir a quantidade de resíduos plásticos**. *Química Nova* , v. 29, p. 811-816. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/QXT9wMDfVQ9PrhbVsp8b3Pc/?lang=pt#> . Acesso em: 19 fev. 2023.

FUESER, H.. MUELLER. M. T. WEISS, I., HOSS, S., & TRAUNSPURGER, W. (2019). **Ingestion of microplastics by nematodes depends on feeding strategy and buccal cavity size, *Enviorimental Pollation*, 255. 113227. 10.1016/.enpol.2019.113227**Acesso em: 12 abril. 2023.

GALLAGHER, A., REES, A., ROWE, R., STEVENS, J., & WRIGHT, P. (2016) **Microplastic in the Solent estuarine complex, UK: na initial assessment. *Marine Pollution Bulletin*. 102, 2, 243-249, 10.1016/j.marpolbul.2015.04.002** Acesso em: 12 abril. 2023.

GUERRANTI, C., MARTELLINI, T., PERRA, G., SCOPETANI C., CINCINELLI, A., (2019). **“Microplastics in cosmetics: Environmental issues and needs for global bans,” *Environmental Toxicology and Pharmacology*, vol. 68. Elsevier B.V., pp. 75–79, May 01, doi: 10.1016/j.etap.2019.03.007.**

GUZZETTI, E, SUREDA, A., TEJADA, S., & FAGGIO, C. (2018). **Microplastic in marine organism: Environmental and toxicological effects**. *Environmental toxicology and pharmacology*, 64, 164-171. 10.1016/.etap.2018.10.009 Acesso em: 19 abril. 2023.

HALE, R. C., SEELEY, M. E., LA GUARDIA, M. J., MAI, L., & ZENG, E. Y. **A Global Perspective on Microplastics**. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, vol. 125, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/2018JC014719>. Acesso em: 27 jun. 2023.

HOARAS, L. AINLEY, L., JEAN, C. & CICCLONE, S. (2014). **Ingestion and defecation of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from by-catches in the South-West Indian Ocean**, *Marine Pollution Bulletin*, 84C-21, 90-96. 10.1016/1marpolbul.2014.05.031 Acesso em: 19 abril. 2023.
http://rvq.s bq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1132. Acesso em: 24 fev. 2023.

HWANG, JANGSUN et al., 2019. **Toxicity of polypropylene microplastics in human derived cells**. Disponível em:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719320832?casa_token=grn0HwtsRDsAAAAA:JegTNC_bsQQPvSzV8UFU68cb-v9OzmLFDXlfOelnGx117GOFgzHAV3WfbyRbSHsxyLadUUU_Bw#. Acessado em 23 de junho 2023.

JIANG. X. CHANG. Y. ZHANG. T. OISO, Y. KLOBUTAR, G.. & LI, M. (2020). **Toxicological effects of polystyrene microplastics on earthworm (*Eisenia fetida*)**. *Environmental Pollution*, 259. 113896. 10.1016/. entpol.2019.113896 Acesso em: 19 abril. 2023.

KATILA, J.. **Defining and quantifying the sea-based economy to support regional blue growth strategies: case Gulf of Bothnia**. *Marine Policy*, v.100, p.215-225, 2019.

LESLIE, HEATHER A.; VAN VELZEN, MARTIN J.M.; BRANDSMA, SICCO H.; VETHAAK, A. DICK; GARCIA- VALLEJO, JUAN J.; LAMOREE, MARJA H.. **Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood**. *Environment International*, [S.L.], p. 107199, mar. 2022. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2022.107199>. Acesso em: 30 mar. 2023.

LWANGA, E. H., GERTSEN, H., GOOREN, H., PETERS, P., SALANKI, T., VAN DER PLOEG, M., BROSELING, E., KOEIMANS, A. A., & GEISSEN, V. (2017). **Incorporation of microplastics from litter into burrows of *Lumbricus terrestris***. *Environmental Pollution*, 220, 523-531. 10.1016/L.envpol.2016.09.096 Acesso em: 12 abril. 2023.

M., SANTILLO, D. SNAPE, R. T. E., & GODIEY, B. I. (2019). **Microplastic ingestion ubiquitous in marine turtles**. *Global change biology*, 25(2), 744-752.

MAAB, S., DAPHI, D., LEHMANN, A., & RILLIG, ML. C. (2017). **Transport of microplastics by two collembolan species.** *Environmental Pollution*, 225, 456-459. Acesso em: 12 abril. 2023.

MACÊDO, ALINE Pereira et al. **Minicurso sobre Plásticos: conscientização a respeito de sua utilização.** Disponível em: <https://cienciasmedicasbiologicas.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7330/51>. Acesso em: 07 fev. 2023.

MANOHARAN, M., ARUNACHALAM, V., (2020). **“Plastic Microbeads.”** **Department of Chemistry, R.M.K.** Engineering College. *Waffen-Und Kostumkunde Journal*. Volume XI, Issue III, March/2020. ISSN NO: 0042-9945.

MATTSON, K., HANSSON, L.-A., CEDERVALL T., **Nano-plastics in the aquatic environment.** Disponível em: <https://pubs.rsc.org/em/content/articlelanding/2015/em/c5em00227c#!divAbstract>. Acessado em 02 de junho 2023.

MONTEMAYOR, A. M. C.; BAEZ, M. M.; VOYER, M.; ALLISON, E. H.; CHEUNG, W. W. L.; LEWIS, M. H.; OYINLOLA, M. A.; SINGH, G. G.; SWARTZ, W.; OTA, Y.. **Social equity and benefits as the nexus of a transformative Blue Economy: a sectoral review of implications.** 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103702> Acesso em: 15 junho. 2023.

MORAZ, A., BREIDER, F., (2021). **“Detection and Quantification of Nonlabeled Polystyrene Nanoparticles Using a Fluorescent Molecular Rotor,”** *Analytical Chemistry*, vol. 93, no. 45, pp. 1497614984, Nov. 2021, doi: 10.1021/acs.analchem.1c02055. Acesso em: 17 abril. 2023.

NA, L., LIU, Q., DENG, Y., WU, W., GAO, Y., LING, W., (2020). **“Sources of Microplastic in the Environment.”** [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/340591261_Sources_of_Microplastic_in_the_Environment. Acesso em: 17 abril. 2023.

NAPPER, I. E., BAKIR, A., ROWLAND, S. J., & THOMPSON, R. C. (2015). **Characterisation, quantity and sorptive properties of microplastics extracted from cosmetics.** *Marine Pollution Bulletin*, 99(12), 178–185. Doi:10.1016/j.marpolbul.2015.07.029 Acesso em: 23 fev. 2023.

NELMS, S. E, DUNCAN, E. M., BRODERICK, A. C., GALLOWAY, I. S, GODFREY, ML. H., HAMANN, M. LINDEQUE, P. K., & GODLER, B. I. (2016). **Plastic and marine turtles: a review and call for research.** *ICES Journal of Marine Science*, 73(2), 165-181. 10.1093/icesims/fv165 Acesso em: 19 abril. 2023.

OLIVATTO, G. P. ET AL. **Microplásticos: Contaminantes de Preocupação Global no Antropoceno.** Ver. *Virtual Quim*, v. 10, n. 6, 2018. Disponível em: <http://static.sites.sbgq.org.br/rvq.sbgq.org.br/pdf/MontagnerNoPrelo.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

PAPPIS, T. et al. **Metodologia de extração de microplásticos associados a sedimentos de ambientes de água doce.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul-Campus Porto Alegre – Porto Alegre, p.749-756, 2020, ISSN 1809-4457. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200143> Acesso em: 21 mar. 2023.

PARLAMENTO EUROPEU (Bruxelas, Bélgica). **Microplásticos: origens, efeitos e soluções: De onde vêm os microplásticos e quais são os seus efeitos?.** Bruxelas, 22 nov. 2018. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20181116STO19217/microplasticos-origens-efeitos-e-solucoes> . Acesso em: 24 fev. 2023.

PEDROSO, N. **Entrevista Farmacêutica fala de pesquisa com esfoliantes produzidos com sementes de goiaba deixadas como resíduos industriais.** (2018). Elaborado por Aloísio Brandão. Disponível em: <http://www.cff.org.br/noticia.php?id=4899&titulo=ENTREVISTA+FARMAC%C3%8A+UTICA+fala+de+pesquisa+com+esfoliantes+produzidos+com+sementes+de+goiaba+deixadas+como+res%C3%ADduos+industriais>. Acesso em: 10 jun. 2023.
Piatti, T M; Rodrigues, R A F. Plásticos: características, usos, produção e impactos

PRATA, JOANA CORREIA. **AIRBORNE Microplastics: Consequences to Human Health?.** Environ Pollut, [S. l.], p. 234:115, 14 mar. 2018. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29172041/?from_single_result=Prata%2C+J.+C.+Airborne+microplastics%3a+Consequences+to+human+health%3F+Environmental+Pollution+2018%2C+234%2C+115. Acesso em: 8 jun. 2023.

RAFIEE, M.; DARGAHI, L.; ESLAMI, A.; BEIRAMI, E.; JAHANGIRI-RAD, M.; ASBOUR, S.; AMEREH, F. **Neurobehavioral assessment of rats exposed to pristine polystyrene nanoplastics upon oral exposure.** Chemosphere, v. 193, p. 745-753, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.11.076>.
Doi:10.1016/j.chemosphere.2017.11.076. Acesso em: 15 junho. 2023.

RAGUSA, A., SVELATO, A., SANTACROCE, C., CATALANO, P., NOTARSTEFANO, V., CARNEVALI, O., PAPA, F., A; RONGIOLETTI, M. C. A., BAIOTTO, F., DRAGHI, S., D'AMORE, E., RINALDO, D.,; MATTA, M., GIORGINI, E., (2021). **Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta.** *Environment International*, 146(), 106274–. Doi:10.1016/j.envint.2020.106274 Acesso em: 17 mai. 2023.

SANDRIANI Y, NUGROHO B H, TSANI SFI, SYUKRI Y. (2017). **Formulation of lipbutter using Red Dragon fruit extract (Hylocereus costaricensis) as natural dyes with various oil phase concentration.** *Int J Res Sci* 2017; 3(3): 6-8. Acesso em 24 fev 2023

SANTOS, A.G.; SALGADO, H.R.N.; CORRÊA, A.A.; CHORILLI, M.; MOREIRA, R.R.D.; PIETRO, R.C.L.R.; ISAAC, V.L.B. Fitocosméticos. In: SOUZA, G.H.B.; MELLO, J.C.P.; LOPES, N.P. (Organizadores). **Farmacognosia: coletânea científica.** Ouro Preto: UFOP, 2012, p. 19-68.

SCHUYIER, Q., HARDESTY, B. D. WILCAX, C. & TOWNSEND, K. (2014). **Global analysis of anthropogenic debris ingestion by sea turtles**. Conservation biology, 28(1), 129-139. 10.1111/cobi.12126 Acesso em: 19 abril. 2023.

SCHWABL, P., KOPPEL, S., KONIGSHOFER, P., BUCSICS, T., TRAUNER, M., REIBERGER, T., LIEBMANN, B., (2019). **Detection of Various Microplastics in Human Stool**. Annals of Internal Medicine, 171(7), 453. Doi:10.7326/M19-0618

SJOLLEMA, Sascha et al. As partículas de plástico afetam a fotossíntese e o crescimento das microalgas?. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166445X15301168?via%3Dihub>. Acessado em 02 de junho 2023.

SONG, Y., CAO, C. QIU, R., HU, 1. LIT, M., LA, S, SHI, H., RALEY-SUSMAN, K. M., & HE, D. (2019). **Uptake and adverse effects of polyethylene terephthalate microplastics fibers on terrestrial snails (Achatina falica) after soil exposure**. Environmental Pollution, 250, 447-455. 10.1016/j. envpol.2019.04.066 Acesso em: 12 abril. 2023.

TA, J. PANG, D., LJ, L., & JABEEN, K., SHI, H. (2015) **Microplastics in commercial bivalves from China**. Environmental pollution, 207, 190-195

Teuten, E. L. et al. (2009), Transport and release of chemicals from plastics to the environment 293 and to wildlife, Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci., 364, 2027–2045, 294 doi:10.1098/rstb.2008.0284.

VON MOOS, N., BURKHARDS-HOLM, P., & KAHLER, A. (2012). **Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the blue mussel Mytilus edulis L after an experimental exposure**. Environmental science & technology, 46(20), 11327-11335. 10.1021/es302332w Acesso em: 17 abril. 2023.

ZHU, D., BL, Q. F., XLANG, Q., CHEN, O. L., CHRISTIE, P., KE, X., WI, L. H, & ZHU, Y. G. (2018). **Trophic predator-prey relationships promote transport of microplastics compared with the strigie ilypaaspis aculeifer and Falsomia candida**. Environmental Pollution, 235, 150-154. 10.1016/ envpol. 2017.12.058 Acesso em: 12 abril. 2023.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que os esfoliantes com microplásticos causam diversos danos ao meio ambiente, quando usados são levados pelo sistema de esgoto e acabam chegando aos rios, lagos e oceanos. Por conta do uso exacerbado das empresas e dos seres humanos, a crescente demanda de micropartículas são despejados sem nenhum controle. Dessa forma, se nota o quão importante se faz tomar medidas que possam minimizar o contato entre os microplásticos e os seres humanos, e assim retardar possíveis complicações.

A conscientização dos consumidores também é fundamental. Os indivíduos devem se preocupar com a qualidade dos produtos que utilizam, buscando opções menos agressivas ao meio ambiente e à saúde... A e ainda a utilização de produtos menos agressivos a natureza, sustentáveis e biodegradáveis que possam ajudar a orientar as escolhas dos consumidores e incentivar práticas mais responsáveis.

Neste sentido, levando em consideração que, muitas empresas fazem a utilização do microplástico na composição de esfoliantes. é possível e interessante do ponto de vista da sustentabilidade, a substituição desses materiais por produtos de origem natural, que não causem tantos danos ambientais. Em resumo, esses materiais se tornam um desafio ambiental nas indústrias, mas várias medidas estão sendo adotadas para reduzir a sua geração e seus impactos no meio ambiente.

Em conclusão, o uso de microplásticos em esfoliantes é uma prática não sustentável e prejudicial ao meio ambiente que pode ser substituída por materiais biodegradáveis. É necessário promover a pesquisas científicas, desenvolver alternativas naturais e biodegradáveis, e adotar medidas efetivas para reduzir a contaminação por microplásticos. Entretanto somente com ações individuais e coletivas, aliadas ao avanço científico e à conscientização pública, poderemos enfrentar esse desafio ambiental urgente e preservar nosso planeta.

Conflito de interesses

O autor declara não haver conflito de interesses.

ANEXO

ANEXO 1. NORMAS PARA SUBMISSÃO DA REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.

A Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (ISSN 2359-1412) é uma publicação quadrimestral de acesso aberto, que publica artigos originais na área de Gestão Ambiental e Sustentabilidade. O principal objetivo da revista é oferecer uma plataforma para os cientistas e acadêmicos de todo o mundo promoverem, compartilharem e discutirem os vários temas relacionados às Ciências Ambientais e a áreas correlatas.

01. Artigos de Pesquisa Original: este deve descrever novos achados cuidadosamente analisados, com suas conclusões, apoiados e confirmados em procedimentos experimentais. Os artigos devem apresentar detalhes suficientes para que outros possam verificar o trabalho. O artigo completo deve ser conciso, com tamanho necessário para descrever e interpretar os achados de forma clara. Incluir no trabalho conjunto de três a cinco palavras-chave, um sumário, resumindo o artigo, e seu respectivo abstract, em inglês, com três a cinco keywords, seguido de introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos (opcional), declaração de conflitos de interesse e referências.

02. Comunicação: este deve apresentar um estudo conciso, ou às vezes preliminar, mas inovadora. É a constatação de pesquisa que pode ser menos importante do que um trabalho de pesquisa completo. Este tipo de artigo é limitado a 3.000 palavras (excluindo referências e resumo). As seções principais não precisam estar em conformidade com artigos de trabalho completo. Ele deve ter um conjunto de três a cinco palavras-chave, resumo, sumarizando os achados da pesquisa, e seu respectivo abstract e três a cinco keywords, em inglês, seguido de introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos (opcional), declaração de conflitos de interesse e referências.

03. O Formato dos manuscritos devem: estar escrito em Português, Espanhol ou Inglês; estar baseado nessas instruções; empregar itálico ou negrito, ao invés de sublinhado, para enfatizar texto ou palavra; integrar figuras (gráficos) e tabelas (quadros) dentro do texto (sem flutuar ou vincular); apresentar o nome completo de cada autor (e.g. Ronilson José da Paz), sem abreviar; apresentar a afiliação de cada

autor, com os respectivos endereços e e-mails como endereço; se não for informado, os editores assumirão que o primeiro autor é o responsável pelo artigo.

04. Apresentação do artigo, normalmente artigos de pesquisa deve ser apresentado da seguinte maneira: título deve transmitir a natureza do artigo, não exceder 44 palavras; resumo: deve ser curto (não excedendo 500 palavras), incluindo os objetivos, métodos, resultados, discussão e conclusão, sem apresentar referências bibliográficas; palavras-chave: até cinco palavras essenciais; abstract: é a versão do resumo no idioma inglês; título no idioma alternativo: é a versão do título no idioma alternativo; key-words: são as palavras-chave traduzidas para o idioma inglês; introdução: deve estabelecer a relevância da pesquisa ou a posição assumida pelo autor.

A revisão da literatura deve ser fornecida aqui ou como uma seção separada; materiais e métodos: deve descrever e justificar a abordagem e demonstrar rigor; resultados: descreve os resultados e sua relevância, tanto quanto possível; discussão: deve fornecer suporte para o argumento, incluindo ideias centrais para as premissas apresentadas, a oposição à argumentação e ramificações. Limitações também devem ser discutidas; conclusões: devem ser curtas e concisas, resumindo a essência dos resultados; agradecimentos: (se houver) de pessoas, subvenções, fundos, etc. deve ser breve no final do artigo e antes da declaração de conflitos de interesses; declaração de conflito de interesses: todos os conflitos devem ser declarados no e-mail que enviar o artigo; referências: é necessário o uso prudente de referências, obedecendo o estilo seguido pela revista.

05. As tabelas devem: ser integradas ao documento submetido; ter a legenda acima da tabela podem ser submetidas como imagem; legendadas com todas as unidades de medida (unidades métricas); citadas no texto como Tabela 1, ou (Tabela 1); todas as bordas devem estar fechadas; embora para a ABNT sejam quadros, a revista considera tabelas.

06. Figuras, fotos, ilustrações, gráficos devem ser submetidos como imagens e devem ser: de qualidade reproduzível e deve ter uma resolução mínima de 300 dpi; estar também integrada ao documento submetido no local apropriado; acompanhada por uma legenda clara e concisa; apresentada com unidades métricas; estar com a legenda abaixo das figuras; citadas no texto como Figura 1, ou (Figura 1).

07. Unidades e Abreviaturas devem ser usadas em itálico para palavras que não estejam em português, exceto em nomes próprios ou abreviadas, como et al.

abreviaturas incomuns devem ser evitadas, mas se essenciais devem ser definidas após a sua primeira menção. Apenas o Sistema Internacional de Unidades (SI) deve ser usado.

08. Fórmulas químicas e equações devem ser enviadas como figuras. Equações simples (uma linha), se possível, devem ser digitadas no texto (neste caso, use a barra "/" para os pequenos termos fracionários). Equações complexas devem ser enviadas apenas como figuras. Não incorporar no texto equações do Microsoft® Mathematics™ Equations, Microsoft® Equation e do Office™ 2007/2010 ou qualquer outra equação proveniente de ferramentas do editor de texto que você usa.

09. Todas as referências devem ser citadas no artigo e aderir aos exemplos dados abaixo. As referências devem ser citadas no texto pelo sobrenome do(s) autor(es) e da data de publicação (Hale, 1929), colocando uma vírgula antes da data. Para artigos com dois autores, separe os nomes dos autores com um "e" (Press e Rybicki 1992). Artigos com três ou mais autores são citados pelo primeiro autor seguido de "et al.", vírgula e a data (Goodman et al., 2003).

As citações pelo nome e ano podem ser dadas inteiramente em parênteses ou citando o ano entre parênteses após o nome do autor ao longo do texto. Seguir o seguinte uso: a) Um autor: Donoso-Barros (1966) ou (Donoso-Barros, 1966). b) Dois autores: Brown e Aaron (2001) ou (Brown e Aaron, 2001). c) Mais que dois autores: Oliveira et al. (2014) ou (Oliveira et al., 2014). d) Letras são usadas para distinguir referências de citações idênticas (e.g., Miller 1998a, b). e) Não repetir os nomes dos autores de múltiplas citações (e.g., Miller, 1998a, 2001; Miller and Smith, 2001, 2005). Exemplos do estilo da Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (ISSN 2359-1412) são mostrados abaixo. Certifique-se de que o estilo de referência está sendo seguido com precisão; se as referências não estiverem no estilo correto, elas devem ser digitadas novamente e cuidadosamente revisadas. Quando disponíveis, os DOIs devem ser indicados.

Artigo dentro de uma revista:

Paz, R. J. Alguns parâmetros limnológicos básicos da Lagoa do Parque Solon de Lucena (João Pessoa-PB, Brasil). *Tecnologia e Ciência*, v. 6, p. 69-73, 1996.

Capítulo de Livro ou um Artigo dentro de um Livro:

Brown, B.; Aaron, M. The politics of nature. In: Smith, J. (Ed.). **The rise of modern genomics**. 3. ed. New York: Wiley, 2001. p. 234–295.

Livro Completo com Autoria:

Donoso-Barros, R. Reptiles de Chile. Santiago: Ediciones de la Universidad de Chile, 1966.

Livro Completo com Editor, Organizador ou Coordenador:

Paz, R. J.; Luna, R. G.; Farias, T. (Org.). **Gestão ambiental: O Caminho para a Sustentabilidade**. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2010. Smith, J. (Ed.). The demise of modern genomics. London: Blackwell, 2001. **Capítulo de Livro em uma**

Série sem Título de Volume:

Schmidt, H. Testing results. In: Hutzinger, O. (Ed.). **Handbook of environmental chemistry**. Heidelberg: Springer, 1989. v. 2E. p. 111.

Anais de Eventos Científicos como Livro (em uma série e subsérie):

Zowghi, D. A framework for reasoning about requirements in evolution. In: Foo, N. and Goebel, R. (eds) PRICAI'96: topics in artificial intelligence. 4th Pacific Rim conference on artificial intelligence, Cairns, August 1996. Lecture notes in computer science (Lecture notes in artificial intelligence). Heidelberg: Springer, 1996. v. 1114. p. 157.

Artigo dentro de Anais de Eventos Científicos com an editor (sem publicador):

Aaron, M. The future of genomics. In: Williams, H. (Ed.). Proceedings of the genomic researchers. Boston, 1999.

Artigo dentro de Anais de Eventos Científicos sem editor (com publicador):

Chung, S.-T.; Morris, R. L. Isolation and characterization of plasmid deoxyribonucleic acid from *Streptomyces fradiae*. Proceeding of the 3rd International Symposium on the Genetics of Industrial Microorganisms. Madison, University of Wisconsin, Madison, 1978.

Artigo apresentado em uma conferência:

Chung, S.-T.; Morris, R. L. Isolation and characterization of plasmid deoxyribonucleic acid from *Streptomyces fradiae*. Proceeding of the 3rd International Symposium on the Genetics of Industrial Microorganisms. Madison, University of Wisconsin, Madison, 1978.

Normas legais:

Brasil. **Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: Acesso em: 26 abr. 2021.

Brasil. **Resolução CONAMA no 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: . Acesso em: 26 maio 2014.

Patente:

Norman, L. O. **Lightning rods**. US Patent 4,379,752, 9 Sept 1998.

Tese, Dissertação, Monografia:

Tannus, J. L. S. **Estudo da vegetação dos campos úmidos de cerrado: aspectos florísticos e ecológicos**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. (Tese de doutorado).

Livro com autor institucional:

International Anatomical Nomenclature Committee. **Nomina anatomica**. Amsterdam: Excerpta Medica, 1966.

Documento Online:

Cell: definition of cell in Oxford dictionary (British & World English). In: Oxford dictionary. 2014. Oxford University Press. Disponível em: Acesso em: 15 fev. 2014.