

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Microplásticos: A teia invisível na qual estamos presos

ANA VITÓRIA ALVES DE SOUZA¹, GIOVANNA BARBUTTI DE MATOS², CLARA MOREIRA SENNE³, MARIANA SARAGIOTTO DA SILVA ALVES⁴.

¹Discente no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, alves.vitoria1@aluno.ifsp.edu.br. (Times New Roman, 9, Justificado)

²Discente no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Campinas, barbutti.giovanna@aluno.ifsp.edu.br.

³Professora Orientadora, doutora em Engenharia de Produção (UNIFEI - MG) e mestra em Ciência e Tecnologia da Computação (UNIFEI - MG), atualmente é professora no IFSP, Campus Campinas, clara.senne@ifsp.edu.br.

⁴Professora Coorientadora, doutora em Fisiopatologia Médica (UNICAMP - SP) e mestra em Agroenergia (UFT - TO), atualmente é professora no IFSP, Campus Campinas, mariana.alves@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 2.00.00.00-6 Ciências Biológicas

RESUMO: Os plásticos, amplamente usados em nossa rotina devido à sua praticidade, apresentam um problema significativo: a dificuldade em sua correta reutilização e descarte. Esses materiais podem levar cerca de 400 anos para se decompor, e, mesmo após esse longo período, não se degradam totalmente, gerando microplásticos que poluem os ambientes e afetam a vida selvagem. Apesar da crescente quantidade de pesquisas sobre os impactos negativos dos microplásticos, essas informações ainda são pouco divulgadas, mesmo com o acesso facilitado pela internet. Para enfrentar a desinformação sobre microplásticos, um projeto visa promover a conscientização pública através da disseminação de informações científicas. O projeto inclui a criação de um site informativo e a promoção de conteúdo nas redes sociais, com foco no descarte correto de plásticos e na redução do uso de produtos que contêm microplásticos. Utilizando o método científico, o projeto envolve pesquisa, revisão bibliográfica, criação de conteúdos e desenvolvimento do site. O objetivo final é alcançar uma ampla audiência e sensibilizar a sociedade para a redução do consumo de microplásticos, contribuindo para a diminuição da poluição e seus efeitos nocivos.

PALAVRAS-CHAVE: Microplásticos; Meio Ambiente; Conscientização; Plásticos.

Microplastics: The Invisible Web in Which We Are Trapped

ABSTRACT: Plastics, which are widely used in our daily lives due to their practicality, present a significant problem: the difficulty in correctly reusing and disposing of them. These materials can take around 400 years to decompose, and even after this long period, they don't degrade completely, generating microplastics that pollute environments and affect wildlife. Despite the growing amount of research into the negative impacts of microplastics, this information is still not widely disseminated, even with the easy access provided by the internet. To tackle misinformation about microplastics, a project aims to promote public awareness through the dissemination of scientific information. The project includes the creation of an informative website and the promotion of content on social networks, focusing on the correct disposal of plastics and reducing the use of products containing microplastics. Using the scientific method, the project involves research, a literature review, content creation and website development. The ultimate goal is to reach a wide audience and raise awareness of the need to reduce the consumption of microplastics, helping to reduce pollution and its harmful effects.

KEYWORDS: Microplastics; Environment; Awareness; Plastics.

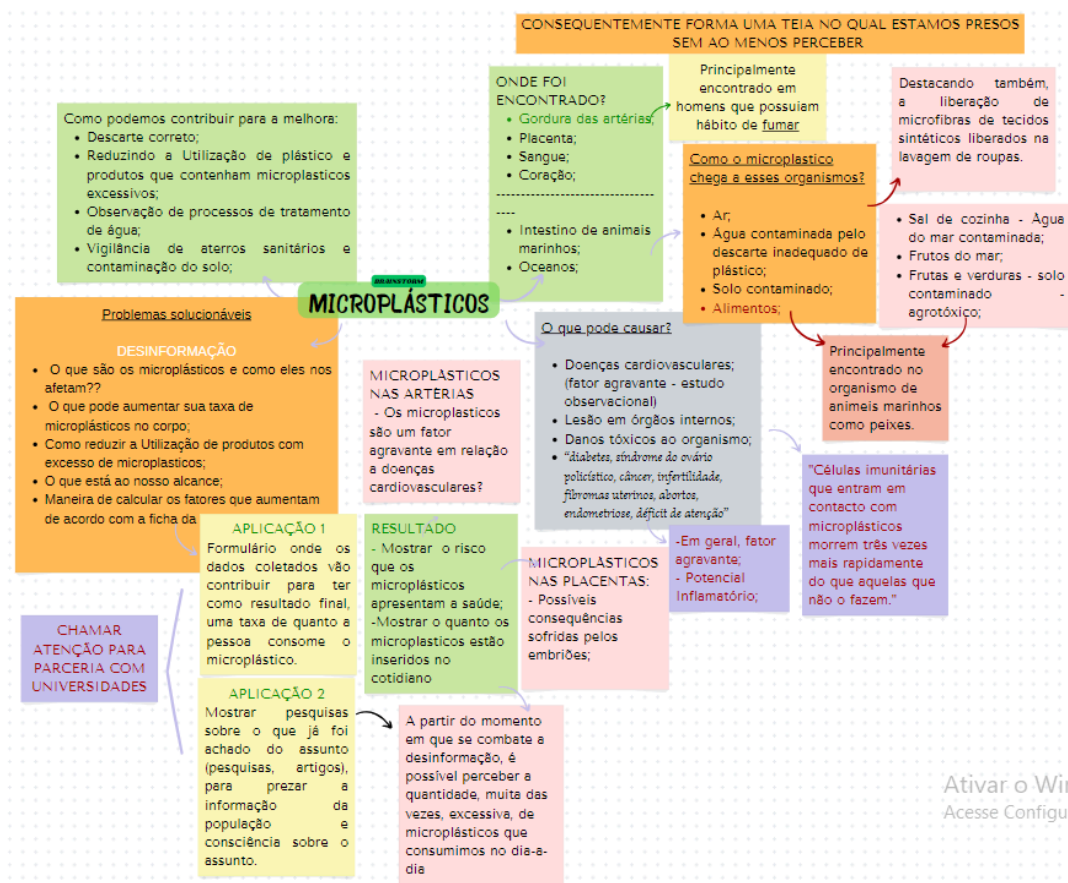
INTRODUÇÃO

O plástico, uma das maiores invenções humanas, revolucionou a indústria e é amplamente usado hoje. Sua durabilidade é notável, com um tempo médio de decomposição de 400 anos. A reutilização é uma solução possível, mas o plástico não é totalmente reutilizado ou descartado corretamente (ITALO, 2021). Isso gera um grande impacto ambiental e humano, levando ao problema dos microplásticos (MNPs). Esses pequenos polímeros, derivados do plástico ou produzidos intencionalmente, podem passar despercebidos devido ao seu tamanho reduzido, mas são prejudiciais aos seres vivos (MARFELLA et al., 2024; RAMOS et al., 2024; MERKLEY et al., 2021; RAGUSA(1) et al., 2022; RAGUSA(2) et al., 2021;).

Pesquisas anteriores mostram a presença de microplásticos em animais e na natureza (HUANG et al., 2022; DENG et al., 2022; LESLIE et al., 2022). Estudos recentes também indicam que microplásticos estão presentes no corpo humano, com possíveis associações a doenças (DIBBON et al., 2024; LIU et al., 2024; SHAPIRO et al., 2023;). Apesar do acesso fácil à informação, a desinformação persiste devido à falta de divulgação em redes sociais e meios de comunicação, perpetuando o consumo de MNPs e aumentando os riscos para humanos e outros seres vivos. Este projeto visa combater a desinformação e aumentar a conscientização sobre os microplásticos, pressionando empresas a adotar práticas mais sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto, foi adotado o método científico. Após a decisão deste tema, foram elaboradas hipóteses para solução de alguns problemas encontrados, dentre eles, um dos mais abrangentes foi a desinformação da população diante dos riscos, como pode ser observado no brainstorm abaixo:



Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a fim de encontrar mais artigos sobre os microplásticos. Como principal periódico, foi utilizado o ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com/>). Após a etapa de pesquisa, será iniciada a revisão bibliográfica desses materiais com o propósito de separar as informações base desses documentos, onde a partir delas serão tiradas os fatores que serão usados como critérios no formulário/ sistema a ser desenvolvido.

As revisões bibliográficas, são feitas a começar da releitura dos artigos, e a partir disso, separamos informações que são importantes para o desenvolvimento do projeto que estão em diferentes tópicos, como: métodos, resultados e conclusão, além do(s) resumo(s) gráfico(s).

Para mantermos o ritmo contínuo da revisão bibliográfica e cumprir os prazos do cronograma estabelecido inicialmente, adotamos a metodologia ágil Scrum.

A prototipação do site foi elaborada, para auxiliar no desenvolvimento visual e funcional da página web. Dessa forma, dando início a codificação do front-end do projeto atuando conjuntamente com o uso das mídias sociais para a divulgar o projeto, e conteúdos informativos sobre o tema, promovendo o combate à desinformação.

Dentre as ferramentas utilizadas estão:

- O app/site notion, para organização ,armazenamento das informações base, e organização do método Scrum;
- O app/site Canva para desenvolvimento de designs, prototipação do site;
- O Visual Studio Code, como editor de código-fonte;
- O Github para armazenamento dos códigos

Por fim, o desenvolvimento do site será realizado no VS Code, utilizando as linguagens HTML, CSS, JavaScript, e Node.js.

Após o desenvolvimento do site e a publicação dos artigos após revisão bibliográfica, iremos disponibilizar um formulário onde os leitores poderão avaliar se conseguiram entender o assunto do artigo compartilhado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto tem como objetivo principal conscientizar uma ampla parcela da população sobre a importância de reduzir o consumo de microplásticos. Para alcançar esse objetivo, estamos criando um site que oferecerá informações detalhadas sobre microplásticos, onde foram encontrados e seus efeitos observados e publicados em artigos científicos, como em WEBER *et al* que discute os riscos à saúde causados pela poluição por microplásticos e nanoplasticos (MNP), que podem ser ingeridos, inalados ou absorvidos. A pesquisa mostra que MNP estimula a liberação de citocinas inflamatórias em células humanas, com partículas irregulares, como as de PVC, gerando maior resposta inflamatória do que esferas de PS. No entanto, faltam dados sobre a exposição real para avaliar totalmente os riscos à saúde humana (WEBER, *et al*; 2022). O site também fornecerá orientações sobre como reduzir a presença de microplásticos no cotidiano e promover práticas mais sustentáveis. Além disso, em maio de 2024, criamos uma página no Instagram para complementar o site e alcançar um público ainda maior. A página contribui para divulgar o projeto e engajar usuários com postagens regulares sobre o tema. Acompanhamos os resultados iniciais, como o número de seguidores e a interação com as

postagens, para avaliar o impacto da divulgação.

Os resultados do primeiro mês, e em três meses, estão inseridos no gráfico abaixo, também iremos avaliar o entendimento dos artigos e conteúdos compartilhados no site para medir a efetividade do projeto na conscientização sobre microplásticos.



CONCLUSÕES

É evidente que a presença de microplásticos no meio ambiente e no corpo humano constitui um problema significativo, que exige maior atenção e ação. Este estudo observou uma lacuna importante no compartilhamento de informações e conteúdos científicos relacionados ao dilema dos micro e nanoplásticos (MNPs).

Os resultados iniciais indicam que o projeto conseguiu alcançar e conscientizar uma parcela da população sobre a gravidade deste problema. Contudo, para maximizar o impacto na sociedade e aumentar a demanda por informações, é crucial ajustar as ações com base em feedback e avaliações constantes.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Ana Vitória Alves de Souza e Giovanna Barbutti de Matos atuaram conjuntamente em todas as partes do projeto Mariana Saragiotto da Silva Alves contribuiu para a revisão bibliográfica. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

A nossos amigos e familiares por todo o apoio para a realização desse projeto.

A nossos orientadores, por todo apoio, dedicação e contribuições dadas a este projeto

REFERÊNCIAS

1. DENG, Jiugyu; IBRAHIM, Mohammed Shahrudin; et al. "Microplastics released from food containers can suppress lysosomal activity in mouse macrophages". Journal of Hazardous Materials. V. 435, Agosto, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.128980>. Acesso em: 21 Maio 2024.

2. DIBBON, Katherine C.; MERCER, Grace V.; et al. “Polystyrene micro- and nanoplastics cause placental dysfunction in mice”. *Biology of Reproduction*. V.110, p. 211 - 218, Janeiro, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biolre/ioad126>. Acesso em: 20 Maio 2024.

3. GARCIA, M.A; LIU, R. et al. “Quantitation and identification of microplastics accumulation in human placental specimens using pyrolysis gas chromatography mass spectrometry”. *Toxicological Science*. Fevereiro, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfae021>. Acesso em: 13 mar. 2024.

4. HUANG, Shumin; HUANG, Xiaoxin; et al. “Detection and Analysis of Microplastics in Human Sputum”. *Environmental Science & Technology*. V. 56, Janeiro, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c03859>. Acesso em: 20 maio 2024.

5. ITALO. “PLÁSTICO : O maior vilão é o mau uso”. CGIRS. Disponível em: <https://www.cgirsvj.ce.gov.br/informa/115/plastico-o-maior-vilao-e-o-mau-uso>. Acesso em: 30 de março de 2024.

6. LESLIE, Heather A.; VELZEN, Martin J.M. Van; et al. “Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood” *Environment International*. V.163, Maio, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107199>. Acesso em: 22 Maio 2024.

7. LIU, S.; WANG. C.; YANG, Y. et al. “Microplastics in three types of human arteries detected by pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry (Py-GC/MS)”. *Journal of Hazardous Materials*. V. 469, Fevereiro, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.133855>. Acesso em: 22 mar. 2024.

8. MARFELLA, R; PRATTICHIZZO, F; LOVILO, P; PAOLISSO, G. et al. “Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events”. *New England Journal of Medicine*, V. 390, N.10, p. 900 - 910, Março, 2024. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2309822>. Acesso em: 13 mar. 2024.

9. MERKLEY, Seth D.; MOSS, Harrison C.; et al. "Polystyrene microplastics induce an immunometabolic active state in macrophages". *Cell Biology and Toxicology*. V. 38, p. 31-41, Março, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10565-021-09616-x>. Acesso em: 12 Abr. 2024.
10. RAGUSA, Antonio; NOTARSTEFANO, Valentina; et al. "Raman Microspectroscopy Detection and Characterisation of Microplastics in Human Breastmilk". *Polymers (Basel)*. Julho, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/polym14132700>. Acesso em: 12 Maio 2024.
11. RAGUSA, Antonio; SVELATO, Alessandro; et al. "Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta". *Environment International*. V. 196, Janeiro, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>. Acesso em: 13 mar. 2024.
12. RAMOS, T.M; SYBERG, K; et al. "Intravenous hypertonic fluids as a source of human microplastic exposure". *Environmental Toxicology and Pharmacology*. V. 390, Março, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.etap.2024.104411>. Acesso em: 19 mar. 2024.
13. SHAPIRO, L.; KATCHUR, N. "Microplastic Exposure and the Risk of Parkinson's Disease: The Effects of microplastics in the body and similarities to the pathogenesis of Parkinson's Disease". *Journal of Student Research*, v. 11, n. 3, Março, 2023. Disponível em: <https://www.jsr.org/index.php/path/article/view/1815>. Acesso em: 20 Maio 2024.
14. WEBER, Annkatrin; SCHWIEBS, Anja; *et al.* "Nanoplastics affect the inflammatory cytokine release by primary human monocytes and dendritic cells". **Environment International**. V.163, Maio, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107173>. Acesso em: 30 Maio 2024.