



M.A.Z.E.D. – Microplastic Achieving Zero Environmental Dejects

Conscientização dos efeitos do microplástico no meio ambiente e no organismo



Estudantes: Maria Eduarda Azevedo Ramos da Silva; Luíza Macedo Lopes
Orientadora: Tatiana de Abreu Curado Rezende - **Coorientador:** Walter Ruggeri Waldman
Colégio Militar de Brasília - SGAN 902/904, Asa Norte, Brasília- DF, 70790-020

INTRODUÇÃO

Microplásticos (MP) são partículas plásticas menores de 5mm, que tem despertado a preocupação de cientistas e governos pois estão causando vários danos ao meio ambiente e ao ser humano.

O MP está presente no cotidiano, em embalagens, cosméticos, produtos de higiene e vestuário. O descarte inadequado do MP atinge as águas pluviais poluindo rios, mares e lagos desencadeando sérios danos à vida marinha.

O MP chega ao organismo humano através do consumo de alimentos processados, inalação ou contato com a pele ferida, atravessa a barreira intestinal e atinge o sangue. Estudos indicam uma possível relação dos MP com doenças cardiovasculares, AVC e infarto. Novas evidências apontam a existência de nanoplásticos no leite materno, placenta, sangue, pulmão, fígado e intestinos.

Dessa forma, pergunta-se seria possível a remoção do MP da pele e propor medidas alternativas para diminuir a contaminação ambiental e danos à saúde humana decorrentes dos MP.

OBJETIVOS

Objetivo Principal: Verificar se os produtos habituais de higiene são eficientes, comparando diferentes métodos de remoção do MP da pele.

Objetivo Secundário 1 (OS1): reforçar a importância da higienização das mãos e do descarte adequado de resíduos plásticos a fim de diminuir a contaminação ambiental e danos à saúde humana.

Objetivo Secundário 2 (OS2): contribuir com as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU) e contribuir com a agenda econômica e socioambiental quanto às questões de saúde e preservação do meio ambiente.

Figura 1: Retirado de: <https://greenviewgw.com.br/microplasticos/> acessado em 02/02/2025.

Figura 2: Retirado em: <https://newslab.com.br/oms-pede-mais-pesquisas-sobre-microplasticos-riscos-desses-elementos-para-a-saude-ainda-sao-desconhecidos/> acessado em 02/02/2025.

Figura 3: Retirado de: <https://thefourthstate.net/15912/news/microplastics-found-in-our-blood/> acessado em 02/02/2025.

METODOLOGIA

Estudo comparativo para avaliar a eficácia da remoção do MP das mãos de 11 voluntários, utilizando MP caseiro, comparando a eficácia de remoção frente aos produtos de higiene existentes no mercado e aos desenvolvidos artesanalmente. Metodologia exploratória, com abordagem quantitativa e qualitativa desenvolvida em quatro fases após pesquisa bibliográfica.

Fase 1- Teste Piloto

Foram realizados testes preliminares, com um microscópio digital modelo USB X4 (resolução 1600x) acoplado a um computador, instrumento que foi utilizado para registro, comparação e análise das digitais dos voluntários, fotografadas antes e após aplicação de *glitter* colorido e sem cor, utilizado como MP. Figura 4.

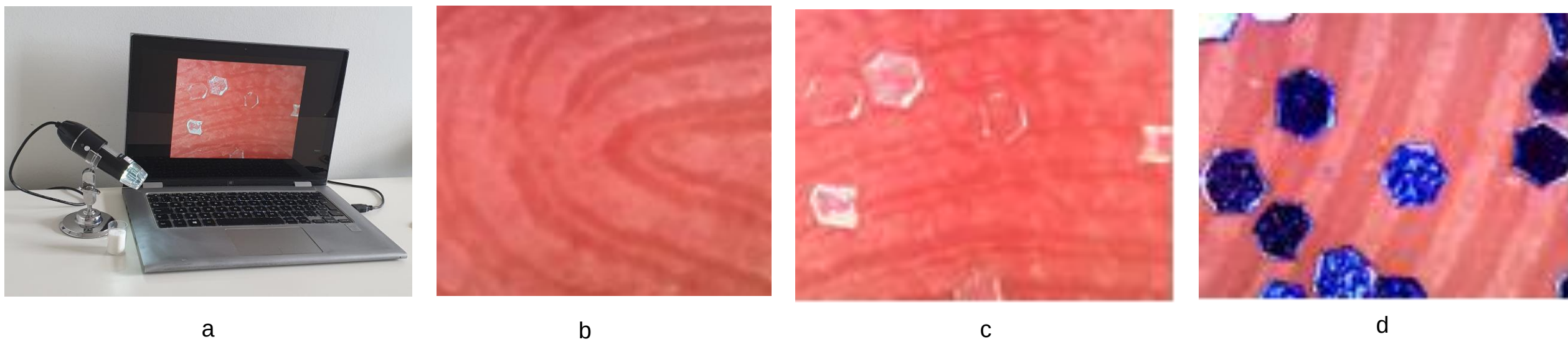


Figura 4:
(a) Microscópio digital acoplado ao computador.
Digitais: (b) sem MP;
(c) com MP/glitter incolor;
(d) com MP/glitter colorido.

Fase 2 – Avaliação dos materiais e testes preliminares

Nesta fase foi produzido MP caseiro, em substituição ao *glitter* utilizado no teste piloto, pois sua partícula era visível a olho nu. Para a produção foi utilizada uma caixa plástica de polipropileno em decomposição, triturada até a obtenção da menor partícula possível. O MP caseiro foi aplicado na digital da mão e logo após foi realizado o processo de higienização utilizando água e sabão, água micelar, álcool em gel, disco de algodão e massa de farinha de trigo produzida artesanalmente, com textura suficiente para adsorver o MP da mão. Figura 5.



Figura 5: (a) Caixa plástica; (b) MP caseiro; (c) água e sabão; (d) água micelar; (e) álcool em gel; (f) disco de algodão; (g) massa de farinha de trigo.

Fase 3 – Validação da metodologia e seleção dos produtos de testes

O processo de higienização foi ajustado e padronizado, para maior uniformidade no teste.

Cada digital teve uma área padrão demarcada e, após mergulhada no MP caseiro foi avaliada ao microscópio, comparando o antes e após a higienização.

Nesta etapa foi usado o método de higienização a seco, a fim de diminuir a contaminação da rede doméstica.

Os produtos selecionados foram álcool em gel; disco de algodão; gel de carvão ativado e a massa de farinha de trigo produzida artesanalmente. Figura 6.

Figura 6: (a) demarcação; (b) aplicação de MP caseiro; (c) avaliação usando microscópio; (d) álcool em gel, água micelar e gel de carvão ativado.

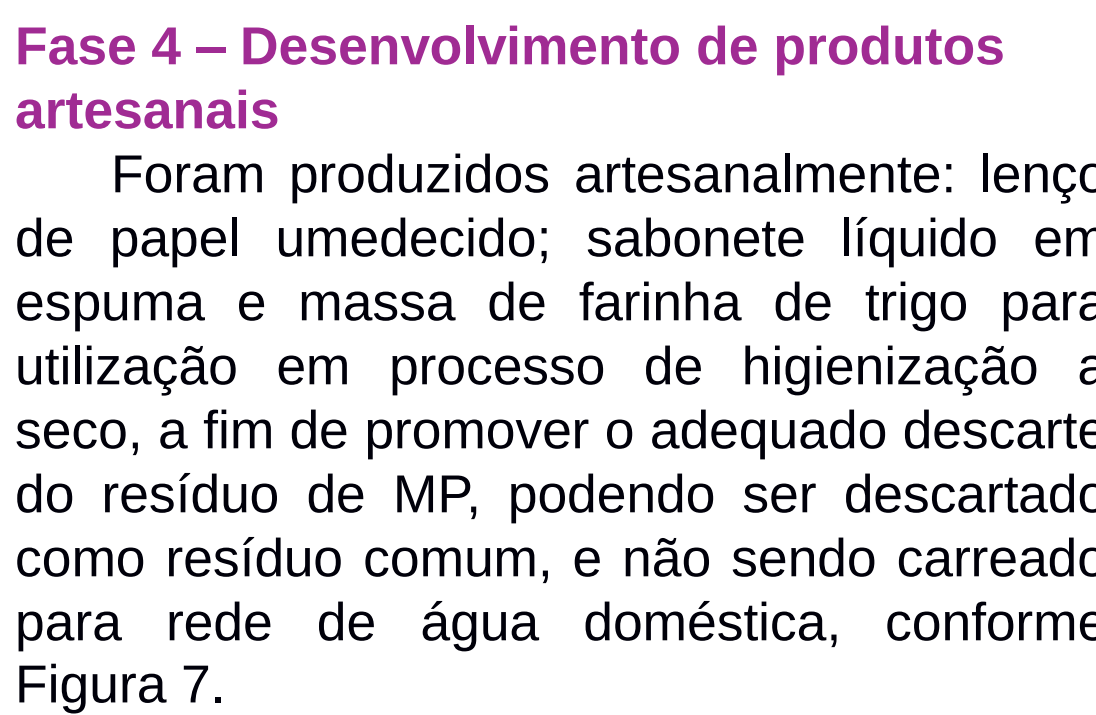
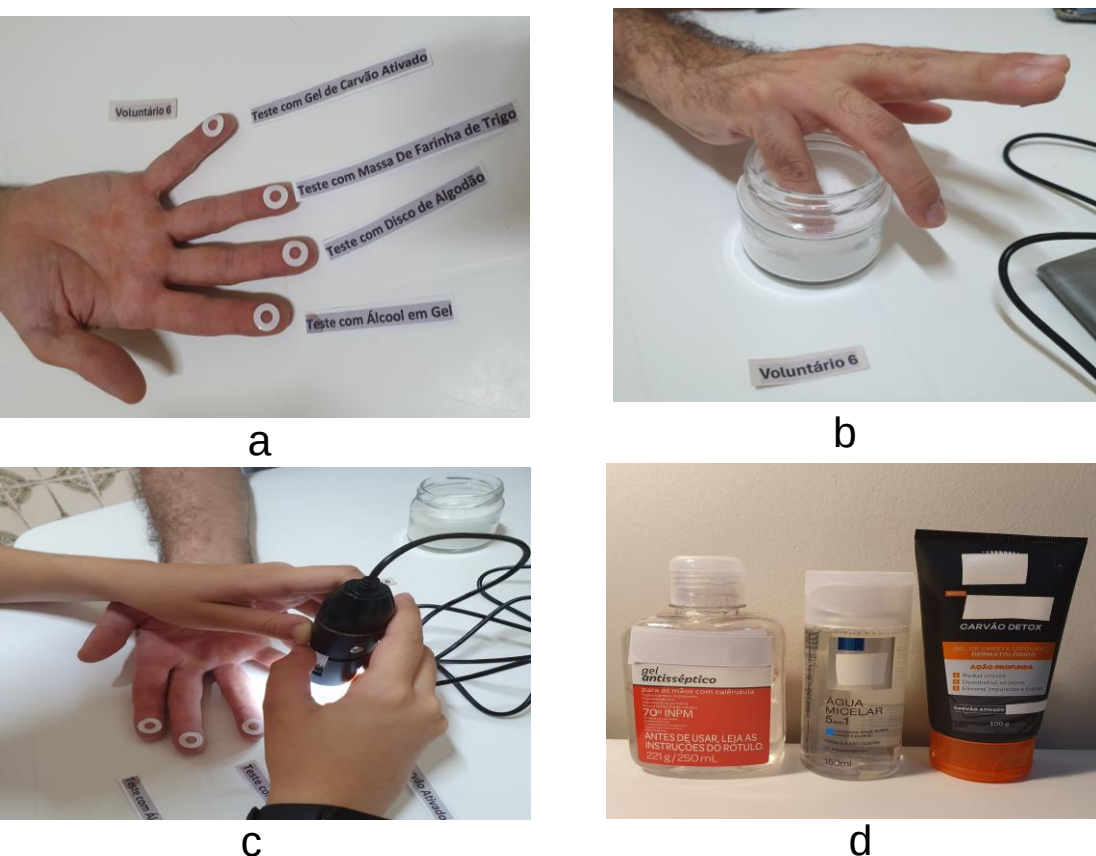
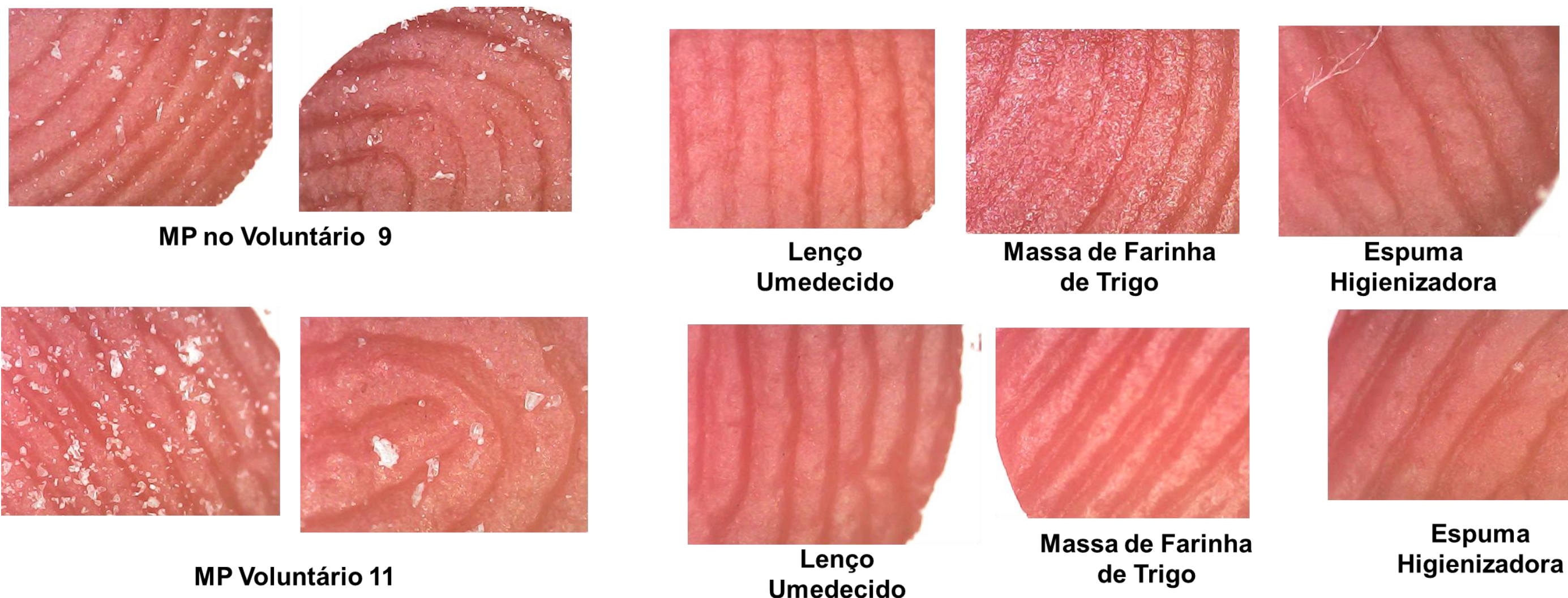


Figura 7: (a) demarcação da digital; (b) aplicação MP caseiro; (c) avaliação usando microscópio; Produtos artesanais desenvolvidos: (d) lenço de papel umedecido; (e) massa de farinha de trigo (f) sabonete líquido em espuma;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

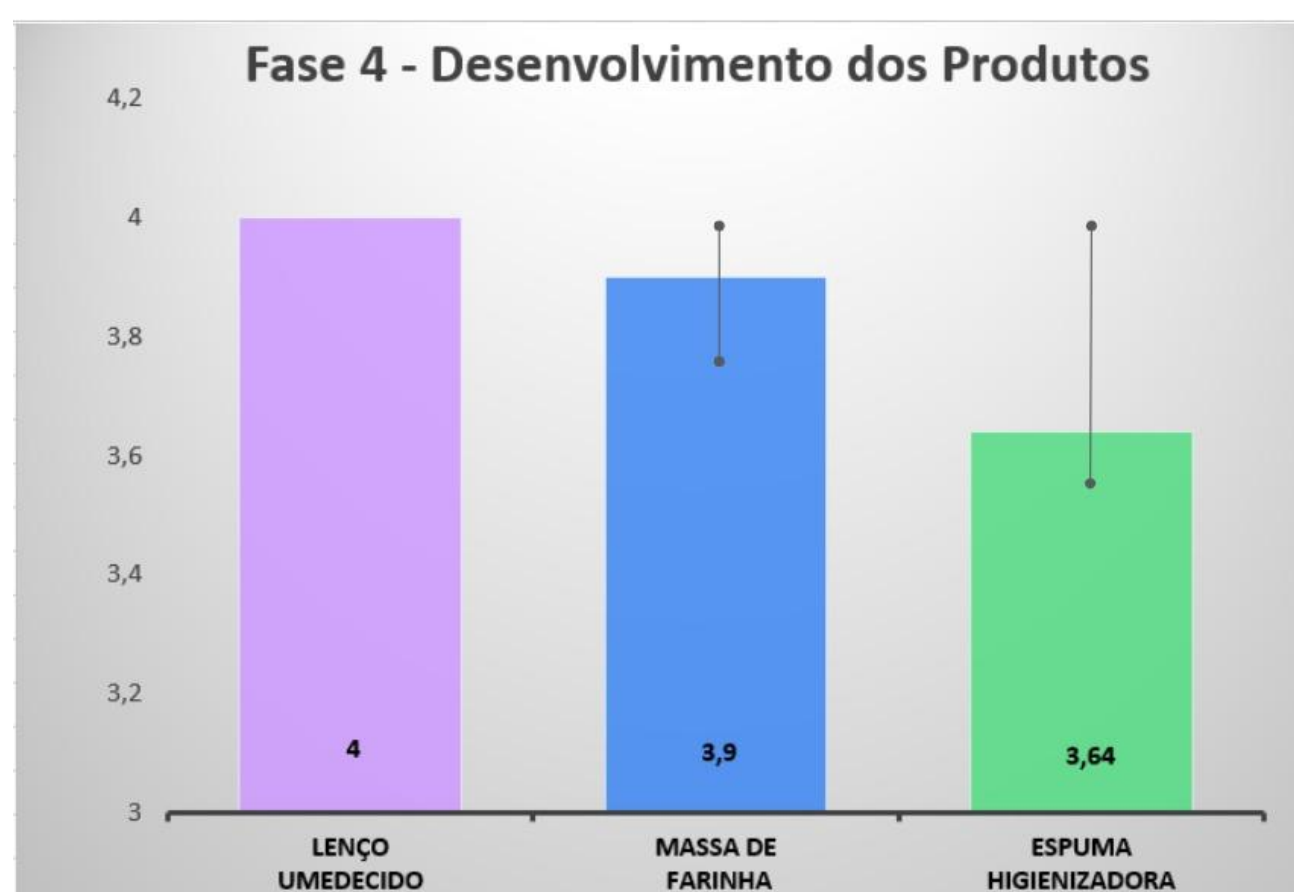
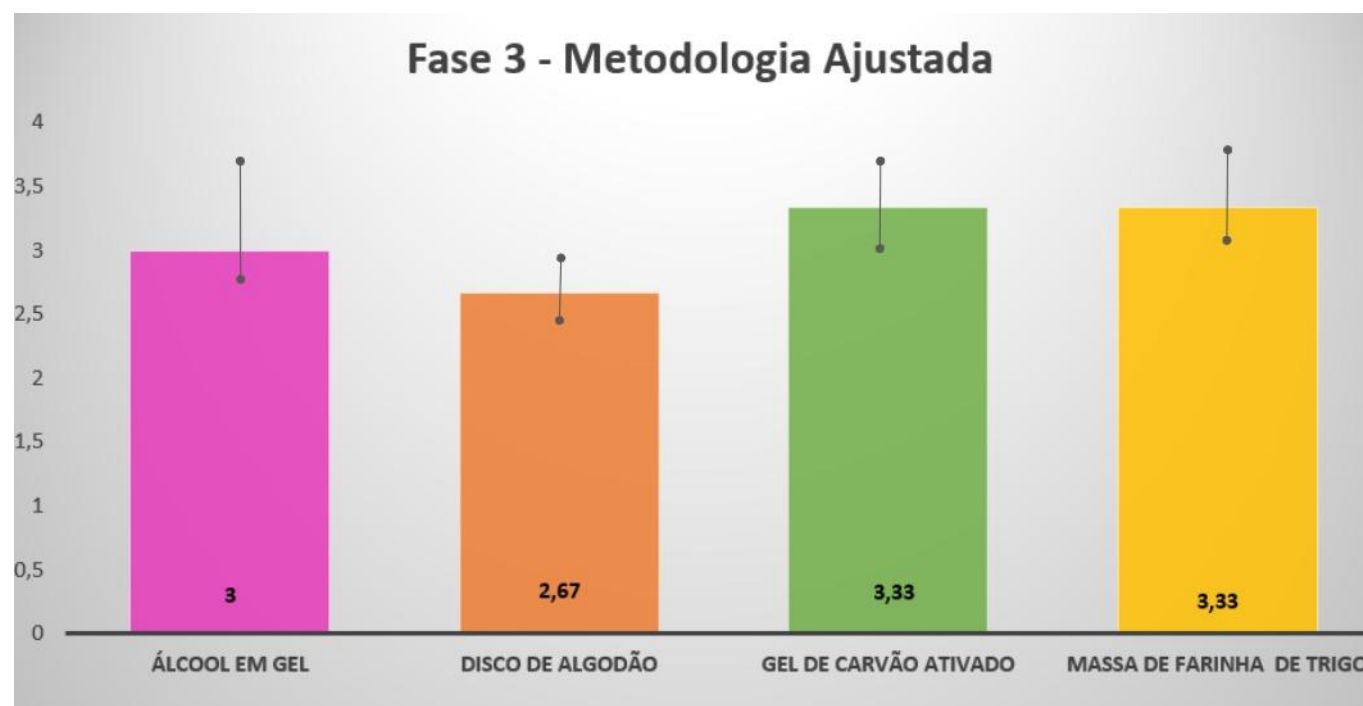
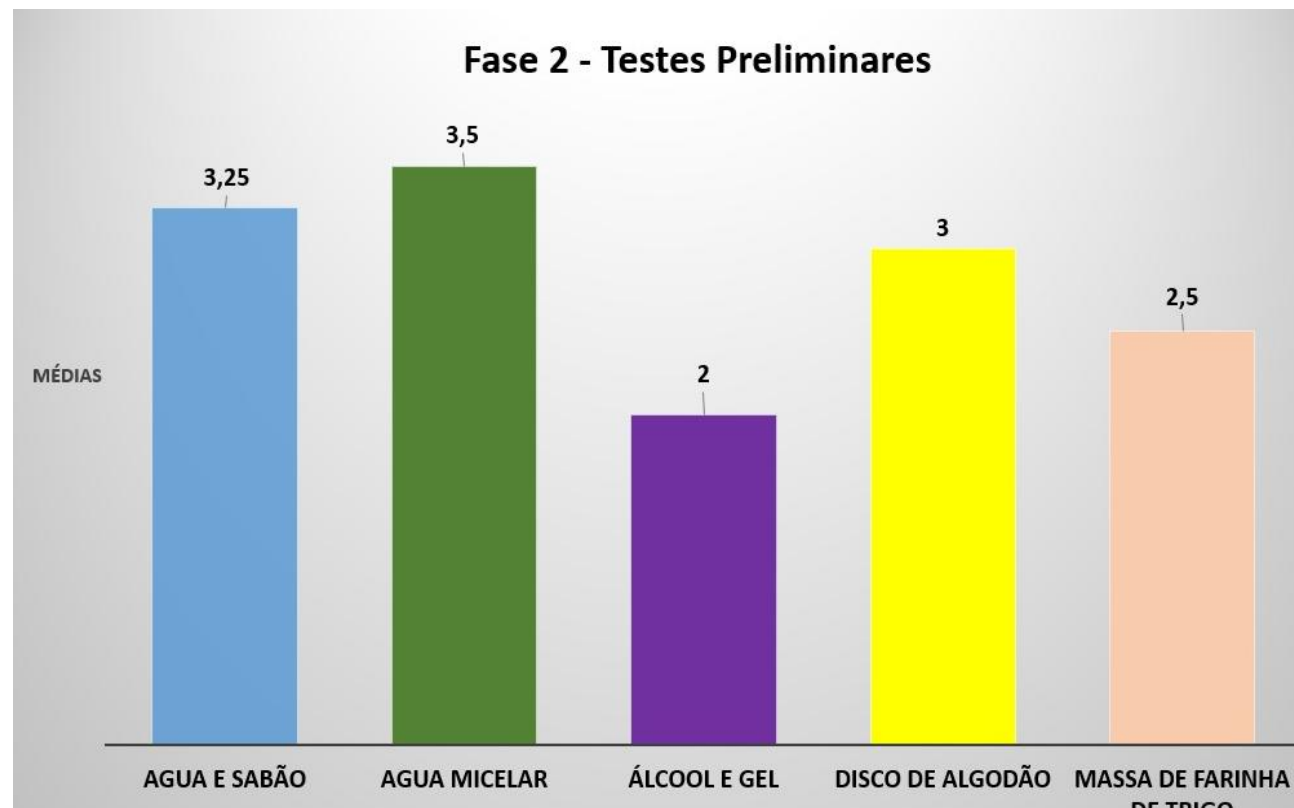
Os testes preliminares foram essenciais para validar a eficácia de métodos clássicos de higienização das mãos e ajustar a metodologia. Foi necessário delimitar a área do MP e padronizar a higienização da pele.

Os testes com os produtos industrializados e a Massa de Farinha de Trigo nas Fases 1 e 2 foram importantes para escolher as melhores alternativas para a definição dos produtos desenvolvidos para higienização da pele na Fase 3.



Categoria de Resultado	Legenda	Critério	Valor
Totalmente removido	TR	0 a 1 MP	4
Muito removido	MR	2 a 5 MP	3
Pouco removido	PR	6 a 10 MP	2
Não removido	NR	>10 MP	1

A fim de quantificar os MP do dedo foram adotados critérios, sendo eles: Totalmente Removido, imagem contendo até 1 MP (atribuído nota 4); Muito Removido, imagem com 2 a 5 MP (nota 3); Pouco Removido, imagem com 6 a 10 MP (nota 2) e Não Removido imagem com mais de 10 MP (nota 1).



Os resultados encontrados foram tabelados e para fins estatísticos foi feito o cálculo da média e do desvio padrão, demonstrados nos gráficos.

Os resultados finais evidenciam a alta eficiência dos produtos desenvolvidos artesanalmente, sendo o Lenço de Papel Toalha Umedecido com melhor resultado, seguido da Massa de Farinha de Trigo e após o Sabonete Líquido em forma da Espuma.

Algumas dificuldades foram encontradas na execução dos testes, entre elas: a obtenção do tamanho de partícula de MP ideal em substituição ao glitter; estabilidade e conservação da Massa de Farinha de Trigo representando um empecilho para viabilidade de uma possível forma comercial. O gel de carvão ativado apesar de eficiente na remoção do MP, deixou resíduo de carvão nos sulcos das digitais.

CONCLUSÃO

O estudo apresenta três soluções simples e de baixo custo para a higienização das mãos a seco, de forma sustentável, impedindo que o MP alcance os corpos de água. Dessa forma, além da eficiência, evidencia-se o caráter inovador dos produtos desenvolvidos artesanalmente, o que lhes confere alto potencial de desenvolvimento de parceria para possível comercialização, atingindo assim o objetivo principal do estudo. Alertou ainda para os riscos de contaminação ambiental e os impactos à saúde humana, uma vez, que o MP removido das mãos pelos produtos desenvolvidos foi descartado de forma apropriada e sustentável, com isso, atendeu o OS1. O estudo também alcançou o OS2, ao fomentar discussões em saúde pública e educação ambiental sobre a necessidade de políticas que incentivem a redução de MP em cosméticos e alimentos e o desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ONU



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO-LOURENÇO, Luís Fernando et al. Presence of airborne microplastics in human lung tissue. Journal of hazardous materials, v. 416, p. 126124, 2021.
- BUGATTI, Cauê et al. Microplásticos e Nanoplásticos e sua relevância na saúde humana: uma revisão de literatura. Research, Society and Development, v. 12, n. 1, p. e6712139302-e6712139302, 2023.
- DE ALMEIDA, Pâmela Alves; FABRÍCIO, Victor. Microesferas de Polietileno em Esfoliantes Faciais. Cosmetics & Toiletries Brasil, nov/dez, vol 30, 2018.
- DE WIT, Wijnand; BIGAUD, Nathan. World Wildlife Fund, No Plastic in Nature: Assessing Plastic Ingestion from Nature to People, June 2019, https://awsassets.panda.org/downloads/plastic_ingestion_press_single.pdf. Acesso em 25 mar. 2024.
- JEETHA, Pratima et al. Predicting Household Plastic Level Consumption Using Machine Learning and Artificial Intelligence (AI). In: Artificial Intelligence, Engineering Systems and Sustainable Development: Driving the UN SDGs. Emerald Publishing Limited, 2024. p. 43-53. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-13811929/Top-10-countries-plastic-pollution-world.html>. Acesso em 25 set. 2024.
- PARKER, Laura. Microplásticos estão em nossos corpos. Quanto eles nos prejudicam? Site NatGeo, <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/04/microplasticos-estao-em-nossos-corpos-quanto-eles-nos-prejudicam>, 05/05/2022. Acesso em 24 mar. 2024.
- SILVA, Izaquiel de Miranda; FERREIRA, Thamires Diogo. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS, Curso de Graduação em Administração. Estratégias de marketing para profissionais da estética facial, com foco em extensionistas de cílios, 2023. 59p, il Monografia (Bacharel).
- SRIPADA, Kam et al. A children's health perspective on nano-and microplastics. Environmental Health Perspectives, v. 130, n. 1, p. 015001, 2022.
- VARGAS, Julia Gabriela Matos et al. Microplásticos: uso na indústria cosmética e impactos no ambiente aquático. Química Nova, v. 45, p. 705-711, 2022.
- WALDMAN, Walter R.; RILLIG, Matthias C. Microplastic research should embrace the complexity of secondary particles. 2020.
- WALDMAN, Walter R. et al. Detection and Identification of Microplastics in Food and the Environment. In: Food Packaging Materials: Current Protocols. New York, NY: Springer US, 2024. p. 57-74.
- WANG, Meiru. Microplásticos encontrados em placas nas artérias associados a maior risco de ataque cardíaco, derrame e morte. Site The Conversation, <https://theconversation.com/microplasticos-encontrados-em-placas-nas-artérias-associados-a-maior-risco-de-ataque-cardíaco-derrame-e-morte-226592>. Acesso em 02 abr. 2024.
- ZHAO, Lili et al. Adsorption abilities and mechanisms of Lactobacillus on various nanoplastics. Chemosphere, v. 320, p. 138038, 2023.