

Barco coletor de resíduos aquáticos



Colégio Visconde de Porto Seguro
Alameda Itatuba, 236 - Vale do Itamaracá
CEP 13278-520

Autores: Eduardo Victor de Faria Ferraz Ramalho, Mariana Schmitt Lobo Soares e Pedro Damacena Machado Uchôa
Orientadores: Fabio Pinheiro de Campo e Ariane de Lima Eiras

INTRODUÇÃO

A pandemia da Covid-19 tem impactado não só a saúde da população mundial, como também o equilíbrio dos ecossistemas por meio do aumento do consumo de plásticos, seja por conta das entregas de alimentos em casa, que cresceram com o isolamento social, seja pelo consumo de máscaras e luvas descartáveis (Figura 1). De acordo com estudo publicado na revista *Environmental Science Technology* por Joana C. Prata, a COVID-19 desencadeou um uso global estimado de 129 bilhões de máscaras faciais e 65 bilhões de luvas todos os meses. Se juntássemos todas as máscaras já fabricadas e projetadas para serem produzidas, poderíamos cobrir toda a massa de terra da Suíça.

Explosion in High Plastic Usage Activities During Pandemic

Increase in online shopping and food take takeaway services

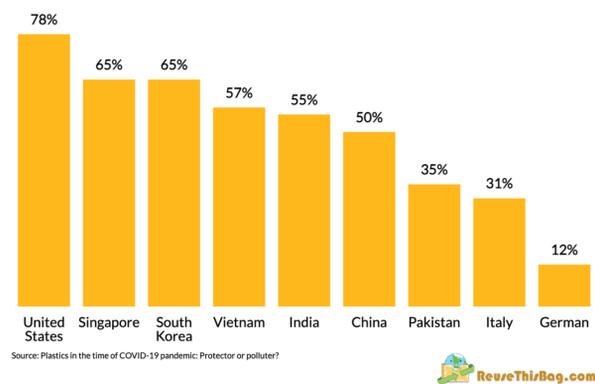


Figura 1 – Aumento dos serviços de compras *on line* e entregas de alimento em casa durante a pandemia COVID-19.

O descarte incorreto desses produtos faz com que eles alcancem os ambientes aquáticos. Nesses, as máscaras podem ser facilmente confundidas com águas-vivas, o alimento favorito das tartarugas marinhas, além disso seus componentes elásticos aumentam os riscos de emaranhamento para uma grande variedade de peixes, animais e pássaros.

Segundo Rabelo (SOCIENTIFICA, 2020) estima-se que todo ano 8 milhões de toneladas de plástico entram no oceano, mas apenas 1% desse resíduo é encontrado na forma visível e boiando na superfície, o maior volume de plástico que habita os oceanos são microplásticos, que são consumidos direta ou indiretamente pelo homem.

Um estudo liderado pelo médico Philipp Schwabl, pesquisador da Divisão de Gastroenterologia e Hepatologia da Universidade de Medicina de Viena, evidencia exatamente isso: há microplástico no organismo humano, mais especificamente no intestino. O estudo foi realizado com base em coletas de fezes de oito pessoas de oito países diferentes e em todas as amostras foram identificados até nove tipos diferentes de microplásticos, como polipropileno (PP) e polietileno tereftalato (PET). Conforme ressaltam os pesquisadores envolvidos no estudo, a presença de microplásticos no organismo humano pode afetar a saúde: “acumulados no trato gastrointestinal, esses materiais têm a possibilidade de interferir na resposta imunológica do intestino - além, é claro, do risco proporcional pela absorção de produtos químicos tóxicos e patógenos pelo nosso corpo”.

Diante do acima exposto, a retirada dos resíduos plásticos dos cursos d'água é urgente. Hoje em dia são utilizadas algumas técnicas para isso, como boias e redes de contenção, mas muitas vezes elas possuem impactos negativos, pois além de atrapalhar a navegação, podem acabar pegando animais marinhos junto com os resíduos, ocasionando ferimentos graves ou até mesmo sua morte. Nesse sentido, o projeto do barco coletor apresenta-se como uma alternativa ecologicamente viável, pois além de ser abastecido por energia solar, possui uma esteira que faz com que os rejeitos plásticos flutuantes na água sejam coletados e temporariamente armazenados em um compartimento no interior do barco.

OBJETIVOS

O objetivo do projeto é a construção de um protótipo 3D de um barco catamarã de coleta de resíduos sólidos superficiais, constituído de uma esteira rolante, movido por energia solar e controlado por geolocalização e placa Arduino. Tal protótipo contribuiria para uma futura construção de catamarãs com navegação automatizada e autônoma, capazes de coletar e transportar plásticos e outros resíduos flutuantes para uma estação, na qual poderia ser feita a triagem, separação e o encaminhamento dos diferentes resíduos para seus destinos corretos, como cooperativas de reciclagem dos municípios.

Diante disso, o presente projeto pretende reduzir os impactos do descarte incorreto de plástico e a poluição de cursos d'água urbanos, como lagos, lagoas, córregos e rios, diminuindo significativamente a quantidade de lixo superficial e, portanto, ajudando na limpeza e recuperação da biodiversidade natural dos ecossistemas aquáticos urbanos.

MÉTODOS E DESENVOLVIMENTO

O projeto foi desenvolvido no laboratório de Física e no laboratório Maker do Colégio Visconde de Porto Seguro, Valinhos, SP. O protótipo em desenvolvimento é de um barco tipo catamarã, de dimensões 500mm x 600mm, impresso com plástico PLA, na impressora 3D Da Vinci XYZ Pro. Possui uma esteira rolante entre as canoas, que recolhe os resíduos sólidos e os distribui em um depósito na parte interna do barco à medida que ele navega de forma autônoma. A automação e o controle da navegação foram pensadas a partir de placa Arduino e o software Pilot Planner de geolocalização, todo esse sistema conta com energia solar obtida por duas placas solares modelo 12V da marca MJ e uma bateria modelo 12V da marca Planet Battery.

No início do desenvolvimento do projeto pretendia-se construir um protótipo que, além de coletar resíduos sólidos superficiais, faria a análise de características da água, como temperatura, DBO e concentração de CO₂, entretanto, devido aos custos de tais sensores serem elevados e o tempo disponível para a realização do projeto ser insuficiente para tais análises, o grupo se concentrou na prototipagem 3D virtual, impressão 3D do barco, na realização de testes de flutuabilidade e na automação do barco, por meio da construção e instalação da placa Arduino - para o controle da esteira e navegabilidade autônoma do barco - do software Pilot Planner de geolocalização, da bateria e das placas solares.

A primeira versão do barco impresso não obteve bons resultados nos testes de flutuabilidade, pois o mesmo não ficou grande o suficiente para suportar a esteira, o Arduino e os motores. Esse resultado levou a discussões e reflexões sobre o que poderia ser alterado no projeto. Entre as tentativas de superação dos problemas, destaca-se o aumento do tamanho do protótipo em três vezes, sua impressão com um plástico mais resistente e pintura com primer para impedir a infiltração da água. Mas antes de construir esse novo protótipo, que demandaria muito tempo por causa de seu tamanho, decidiu-se construir um barco de garrafas PETs e tábuas de madeira para testar o funcionamento de alguns materiais, como o funcionamento da esteira, do aparelho GPS, das baterias, dos Arduinos e motores responsáveis pela esteira rolante e navegação do barco. Com esse teste, percebeu-se que tudo estava certo com os aparelhos eletrônicos e o funcionamento da esteira, sendo assim, o protótipo final do barco coletor poderia ser realizado com sucesso.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Na construção do protótipo final (Figura 2) houve alguns problemas com a impressão 3D devido ao grande tamanho do barco coletor (Figura 3), após várias tentativas e divisão da impressão do protótipo em partes, o protótipo foi impresso com sucesso. Entretanto, testes de flutuabilidade e navegabilidade demonstraram que o protótipo ainda precisa de melhorias (Figura 4). Sendo assim, o grupo continuará trabalhando nesse projeto durante as aulas de Itinerário de Ciências da Natureza do ano letivo de 2022 e espera, que ao final deste, tenha alcançado o objetivo inicial.

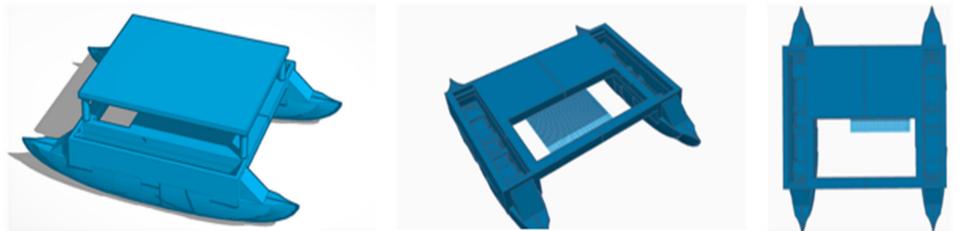


Figura 2 - Modelo 3D do barco: completo, parte interna e vista de cima.



Figura 3 - Primeira tentativa de impressão 3D.

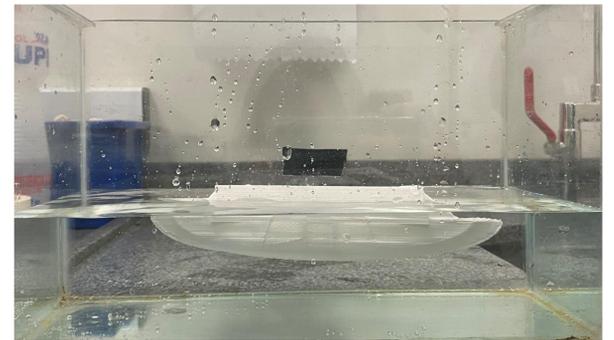


Figura 4 - Teste de flutuabilidade do barco impresso.

REFERÊNCIAS

- i. <https://www.reusethisbag.com/articles/the-pandemic-plastic-waste-disaster>. Acesso em 1 de Março de 2022
- ii. <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210310122431.htm>. Acesso em 13 de Fevereiro de 2022.
- iii. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2021-01/pandemia-intensifica-problema-do-descarte-de-plasticos>. Acesso em 13 de Fevereiro de 2022.
- iv. <https://www.scientificamerican.com/article/covid-19-has-worsened-the-ocean-plastic-pollution-problem/>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2022.
- v. <https://sociotecnica.com.br/o-que-sao-os-microplasticos-e-como-eles-afetam-a-vida-marinha/>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2022.
- vi. <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45950722>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2022.
- vii. <https://www.aguasustentavel.org.br/blog/106-entenda-como-os-microplasticos-afetam-os-oceanos-e-o-ser-humano>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2022.