Escola Firjan SENAI SESI Jacarepaguá

Equipe Alpha

ÉCOCO

Ecobarreira produzida a partir da fibra do coco verde descartado, para redução de resíduos e preservação de ecossistemas aquáticos

Rio de Janeiro/RJ

2024

Alexandre Emmanuel Da Silva, Flora Maria Dos Santos Silva, Guilherme Salgueiro Lima, Isabelly Cristiny Costa, João Pedro Do Nascimento, João Phelipe Otto, Matheus Cardoso, Mayara Lúcia Costa, Paulo Daniel Israel, Pedro Douglas Ramos.

ÉCOCO:

Ecobarreira produzida a partir da fibra do coco verde descartado, para redução de resíduos e preservação de ecossistemas aquáticos

Trabalho submetido ao Torneio Brasil de Robótica como requisito parcial a avaliação no quesito Mérito Científico.

Técnicos:
Marco Antonio Coelho
Fabiane Pereira Martins

Rio de Janeiro/RJ
2024

AGRADECIMENTOS

Este sincero agradecimento se estende a todos que desempenharam um papel fundamental na concretização deste projeto. Em primeiro lugar, expressamos nossa gratidão à nossa instituição educacional, a Escola Firjan SENAI SESI de Jacarepaguá, por fornecer os recursos necessários para tornar este projeto uma realidade. Gostaríamos também de estender nossos agradecimentos aos nossos mentores, Paulo Vitor, Marco Coelho e Fabiane Martins, que nos guiaram e apoiaram em todas as etapas, desde a concepção até a criação do protótipo.

Além disso, gostaríamos de reconhecer o valioso apoio recebido do André Simões, do SENAI CETIQT, que conduziu testes no protótipo e proporcionou uma visita técnica esclarecedora no CETIQT, também, ficamos gratos por contemplar a apresentação dos maquinários e estrutura da Coca Cola Andina, principalmente pela visitação à rede de saneamento, que nos possibilitou reflexões relacionadas a ODS 6 sobre Água Potável e Saneamento. Agradecemos também aos vendedores da Taquara que comercializa água do coco verde, com eles, foi realizado a doação da matéria-prima. Queremos expressar nossa gratidão à nossa coordenadora do SESI, Fernanda Divino e ao coordenador do SENAI, Caíque Garbim pelo apoio material e logístico valioso ao longo do processo de concepção e criação deste projeto.

Muito obrigado também aos nossos mentores que se disponibilizaram para ajudar em todo o processo de criação dessa monografia e desenvolvimento do projeto fisicamente. Além disso, gostaríamos de agradecer aos estudantes que fazem parte da nossa comunidade escolar, com eles, conseguimos ir mais longe no processo de desenvolvimento do projeto, recebemos dicas e fomos acolhidos em cada etapa. Foi graças à colaboração e apoio de todos vocês que conseguimos alcançar nossos objetivos.

RESUMO

O projeto ÉCOCO foi pautado no objetivo de desenvolvimento sustentável número 6 (ODS 6), e em seu desdobramento relacionado à proteção e restauração de ecossistemas aquáticos, com foco nos rios. No aprofundamento do tema, foi observado que a água que promove a restauração desses ecossistemas está sendo afetada pelo aumento alarmante dos resíduos sólidos que não são biodegradáveis. O ÉCOCO visa minimizar os impactos causados pelo descarte incorreto dos resíduos nas águas dos rios, além disso, propõe a substituição de barreiras ecológicas feitas de plástico. Com o propósito de abordar as problemáticas de forma abrangente, desenvolvemos uma ecobarreira feita com fibras de coco verde trançadas, totalmente biodegradáveis. O projeto tem como foco a criação desse tipo de barreira para integrar um novo viés para ONGs e instituições ambientais. Posteriormente, queremos dar continuidade aos testes para melhorar a consistência e resiliência da ecobarreira, além disso, temos como umas das nossas metas a implementação do projeto em áreas de vulnerabilidade, e em instituições não governamentais que atuam na área ambiental.

Palavras-chave: Coco. Barreira. Biodegradáveis. Ambiental.

ABSTRACT

The ÉCOCO project was based on Sustainable Development Goal 6 (SDG 6), and its offshoot related to the protection and restoration of water-related ecosystems, with a focus on rivers. When looking into the subject, it was noted that the water that promotes the restoration of these ecosystems is being affected by the alarming increase in solid waste that is not biodegradable. ÉCOCO aims to minimize the impacts caused by the incorrect disposal of waste in river waters, and we also intend to replace ecological barriers made of plastic. In order to address the issues comprehensively, we have developed an eco-barrier made from braided green coconut fibers, which are completely biodegradable. The project focuses on creating this type of barrier to integrate a new approach for environmental NGOs and institutions. Subsequently, we want to continue testing to improve the consistency and resilience of the eco-barrier, and one of our goals is to implement the project in areas of vulnerability and in non-governmental institutions working in the environmental field.

Keywords: Coconut. Barrier. Biodegradable. Environmental.

LISTA DE SIGLAS

ANA: Agência Nacional de Águas

CIEL: Center of International Environmental Law

CNN: Cable News Network

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAPERJ: Fundação Carlos Chagas Filhos de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEA: Instituto Estadual do Ambiente

MPs: Microplásticos

ODS: Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

OMS: Organização Mundial da Saúde

ONG: Organização não governamental

RUNA: Repositório Universitário da Ânima

SENAI: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESI: Serviço Social da Indústria

SNIS: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

UERJ: Universidade Estadual do Rio de Janeiro

USP: Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
1.1 Delimitação do problema 10
1.2 Hipóteses 11
1.3 Objetivos 13
1.4 Justificativa 13
2 REFERENCIAL TEÓRICO 15
2.1 Poluição nos ambientes aquáticos 15
2.2 Barreiras 17
2.3 Tipos de barreiras 17
2.4 O que é uma ecobarreira? 21
2.5 O que são microplásticos? 22
2.6 Impactos do microplástico 23
2.7 Rios 24
2.8 Características do coco 26
2.9 Fibra do coco 27
2.10 Pigmentação do coco 28
3 METODOLOGIA 30
3.1 Execução das etapas 33
3.2 Quantidade de coco em cada etapa 34
4 RECURSOS UTILIZADOS 42
4.1 Recursos humanos 42
4.2 Recursos materiais 48
4.3 Equipamento 49
5 CRONOGRAMA 50
6 CONCLUSÃO 52

REFERÊNCIAS.....53
APÊNDICES.....59
APÊNDICE A – Resultados através de gráficos.....59
APÊNDICE B – Tabela do formulário divulgado na Cidade de Deus.....62
APÊNDICE C – Tabela do formulário realizado na escola Firjan SESI.....64
APÊNDICE D – Transcrição de entrevista.....66
ANEXOS.....68
ANEXO A – Escolha dos rios.....68
ANEXO B – Participação social.....71

1 INTRODUÇÃO

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável proposto nessa temporada é “Água Potável e Saneamento básico” (ODS 6), em que um dos desdobramentos se relaciona a melhoria da qualidade da água, reduzindo a poluição e o despejo de lixo, aumentando a reutilização de resíduos, focando na proteção e restauração de ecossistemas aquáticos.

A poluição da água dos rios, oceanos e lagos é um problema ambiental preocupante que afeta em grande escala a qualidade de vida no Brasil. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2022, mais de 2 bilhões de pessoas vivem sem acesso a água potável segura. Essa contaminação, causada por diversas atividades humanas, traz inúmeros impactos negativos e coloca em risco a saúde do planeta e de todos os seres vivos que dependem da água para sobreviver.

Em vista disso, essa crescente poluição dos rios e zonas costeiras tem se tornado um dos principais desafios ambientais atualmente, como também o descarte inadequado de resíduos flutuantes nos corpos hídricos que afeta não apenas a biodiversidade aquática, mas também, as populações que dependem dessas áreas para o sustento e sobrevivência.

Dessa forma, dentre os vários resíduos descartados incorretamente pesquisamos e decidimos adotar como parte do projeto, o coco verde descartado. Segundo dados da EMBRAPA, de 2012, revelam que do total de coco verde consumido no Brasil, 80% é descartado no meio ambiente, que na maioria das vezes, se acumulam nos aterros sanitários, provocando enchentes e alagamentos, o que afeta tanto a população, quanto o ambiente aquático.

Nesse contexto, surgem soluções baseadas no uso de materiais sustentáveis como alternativa aos métodos convencionais de contenção desses resíduos nos rios. As fibras de coco, por serem abundantes, biodegradáveis e de baixo custo, apresentam grande potencial como matéria-prima para a criação de ecobarreiras eficientes, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e minimização dos danos ambientais nos rios.

Para contribuirmos com a temática proposta pela temporada do TBR 2024, desenvolvemos uma ecobarreira sustentável, a “ÉCOCO”, feita de fibras de coco verde trançadas para a retenção e posterior remoção de resíduos sólidos em corpos d'água. Totalmente biodegradável, a nossa ecobarreira vai ajudar a reduzir a poluição nos rios, representando uma solução eficaz para minimizar o impacto dos resíduos em moradias as margens de rios,

principalmente em comunidades do Rio de Janeiro.

Figura 1 - Poluição no rio Sarapuí, em Mesquita, no Rio de Janeiro



Fonte: Foto tirada pelo OUL NOTÍCIAS (2014)

1.1 Delimitação do problema

A poluição dos cursos d'água por resíduos sólidos flutuantes tem se tornado um dos principais desafios ambientais em áreas urbanas e rurais, afetando a biodiversidade aquática, o turismo, a qualidade da água e principalmente a saúde pública. Com isso, de acordo com uma pesquisa de 2021 realizada pela ONG SOS Mata Atlântica, o cenário não é nada favorável, pois apenas 11% dos rios brasileiros analisados foram considerados de boa qualidade, enquanto 35% receberam a classificação de “ruins” e 5% estavam em situação crítica, o restante, 49%, é considerado pela organização como "regular".

Nesse sentido, soluções convencionais para contenção de resíduos em rios, como barreiras de plástico, geram novos impactos ambientais nos rios. Segundo FAPERJ (2023), 80% do microplástico encontrado nos oceanos vêm dos rios, e os demais 20% são decorrência principalmente da atividade pesqueira (redes fantasmas e demais equipamentos abandonados no mar) e de material em suspensão na atmosfera. Com isso, a reutilização do descarte do coco verde e principalmente das fibras, um material natural e abundante, pode oferecer uma alternativa sustentável para a construção de uma ecobarreira, contribuindo para a mitigação dos efeitos da poluição e sobretudo dos microplásticos encontrados nos rios e nas ecobarreiras convencionais.

Os detritos plásticos são encontrados em todos os habitats marinhos, incluindo os polos e mares profundos. A incineração de plásticos tem sido uma opção de gerenciamento de resíduos. Mas, além de ser um processo caro, é um processo perigoso. Dioxinas e furanos podem ser liberadas durante a incineração de certos plásticos, de acordo com Atlas e Bartha (1997). Além de detritos plásticos grandes, são encontradas também fragmentos microscópicos de plásticos sendo que ambos ocasionam sérios problemas para a vida selvagem. Mais de 260 espécies animais são conhecidas por ingerirem ou ficarem emaranhadas em detritos plásticos. O emaranhamento por esses detritos pode causar ferimentos graves e até a morte para diversas espécies, segundo Derraik (2002) e Gregory (2009).

A urbanização acelerada nas últimas décadas tem levado à formação de comunidades informais, especialmente às margens de rios em grandes centros urbanos. Essas áreas, frequentemente denominadas favelas ou assentamentos informais, resultam de fatores sociais, econômicos e ambientais complexos. Em meio a esse quadro alarmante, essa pesquisa levou a compreendermos a necessidade de reutilizar um resíduo tão versátil que é o coco. O não aproveitamento do material representa um custo a ser financiado pela sociedade no processo de descarte segundo SENHORAS (2004). O reaproveitamento do seu resíduo é de extrema importância, para assim, diminuir os impactos negativos ao ambiente e a sociedade. Dessa forma, a recuperação desse material, no sentido de reutilizá-lo em outros ciclos produtivos sustentáveis, torna-se uma necessidade de acordo com Corradini et al. (2009). Por conseguinte, diminuindo os descartes incorretos do coco no planeta. Assim, como uma solução viável para o problema do pós-consumo do coco de acordo com ANTUNES et al. (2013).

Desse modo, a investigação de soluções naturais, como a utilização de fibras de coco em ecobarreiras, considerando fatores como custo-benefício, eficiência na coleta de resíduos e um aumento da reutilização do coco verde pode fornecer informações valiosas para o desenvolvimento de políticas públicas e programas de conservação ambiental, além de gerar impactos positivos para comunidades ribeirinhas e urbanas.

1.2 Hipóteses

A mudança da implementação de uma ecobarreira feita por plástico para uma ecobarreira sustentável desenvolvida a partir das fibras do coco verde, pode levar a uma redução significativa na liberação de microplásticos no ambiente aquático, isso ocorreria devido a

degradação do plástico, utilizado para ser uma ecobarreira nos rios, podendo poluir ainda mais e serem ingeridos por animais aquáticos, com até 90% das aves marinhas sendo encontradas com plástico em seu sistema digestivo, segundo o Pnuma (2023), resultando assim, menor geração de poluentes durante a implementação e execução da ecobarreira sustentável.

Sendo assim, a nossa hipótese é a substituição da ecobarreira feita por plástico por uma ecobarreira sustentável feita a partir da reutilização das fibras do coco verde, contribuindo para a redução da poluição causada pelo plástico e descartes incorretos do coco, como segundo uma pesquisa realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2012), é indicado pela empresa que a cada 300 ml de água de coco, geram 1,5 kg de casca, mas apenas 1% desse resíduo é reciclado. Com isso, a decomposição da ecobarreira sustentável diminuiria significativamente a presença de resíduos plásticos no ambiente marinho e a poluição ambiental, reduzindo assim a poluição visual e os riscos associados à ingestão de microplásticos por organismos marinhos.

Além disso, seria possível também obtermos outros benefícios sociais, como a redução da contaminação da água, causadas pelos rios poluídos, que compromete o acesso à água potável, como afeta a segurança alimentar das pessoas, e aumenta o risco de doenças transmitidas pela água, diminuindo a qualidade de vida das populações ribeirinhas. Temos o objetivo de aplicar o ÉCOCO nos rios que são cercados por favelização e em lugares que se encontram em situações de vulnerabilidade. Assim, de acordo com informações da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Manaus, uma média de 27 toneladas de lixo são retiradas das águas todos os dias, o que impacta diretamente a população.

Figura 2 - O impacto da poluição dos rios para o Ecossistema marítimo na Baía de Guanabara



Fonte: Foto tirada pelo O SÃO GONÇALO (2020)

1.3 Objetivos

Objetivo Geral: Desenvolver e implementar uma ecobarreira inovadora utilizando fibra de coco verde, com o intuito de restaurar e proteger os ambientes aquáticos. O projeto visa demonstrar a eficácia da fibra de coco verde como um material ecológico e eficiente. O nome ÉCOCO vem da junção de 'ECO' (ecológico) com o nosso material principal 'COCO', com isso, o nosso nome também está ligado com nossos objetivos de realizar um projeto de baixo custo, viável e que possa impactar positivamente a nossa comunidade.

Objetivos específicos:

1. Proteger corpos d'água, evitando que sedimentos e poluentes sejam carregados para rios, lagos e oceanos;
2. Melhorar a qualidade de vida dos moradores em vulnerabilidade que vivem à margem dos rios poluídos, com o foco inicial na Cidade de Deus e Curicica;
3. Buscar parcerias com ONGs, órgãos governamentais e empresas para ampliar o uso da Ecobarreira de fibra de coco verde;
4. Comparar o desempenho da Ecobarreira de fibra de coco verde com outras soluções tradicionais, tanto em termos de proteção ambiental quanto de custo-benefício;
5. Aumentar a conscientização populacional relacionada a sustentabilidade.

1.4 Justificativa

A fibra do coco verde, um subproduto da indústria de alimentos e uma fonte significativa de resíduo, é conhecida por suas propriedades naturais e sua capacidade de absorver e reter água. Segundo a EMBRAPA (2023), mesmo sendo um resíduo orgânico, devido à sua composição rica em lignina e celulose, apresenta um tempo de degradação variável no solo, que pode levar de 8 a 12 anos para se decompor completamente.

O ÉCOCO utiliza a fibra do coco verde descartado para produzir barreiras naturais que podem ser empregadas para filtrar e reter poluentes, incluindo microplásticos e outras partículas prejudiciais em ambientes aquáticos. Essas barreiras funcionam de forma eficiente em rios,

lagos e áreas costeiras, ajudando a prevenir a dispersão de poluentes e a promover a recuperação de áreas afetadas pela poluição.

A implementação de ecobarreiras feitas com fibra de coco verde não só reduz a quantidade de resíduos sólidos, mas também ajuda a restaurar a saúde dos ecossistemas aquáticos. Estudos mostram que a poluição plástica afeta a fauna e flora aquáticas de maneiras significativas, desde a ingestão de microplásticos por organismos marinhos até a alteração dos habitats naturais.

Por meio dessa abordagem, a introdução de barreiras naturais, tem a capacidade sustentável de mitigar esses impactos promovidos pela poluição dos meios aquáticos e recuperar esses ambientes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Poluição nos ambientes aquáticos

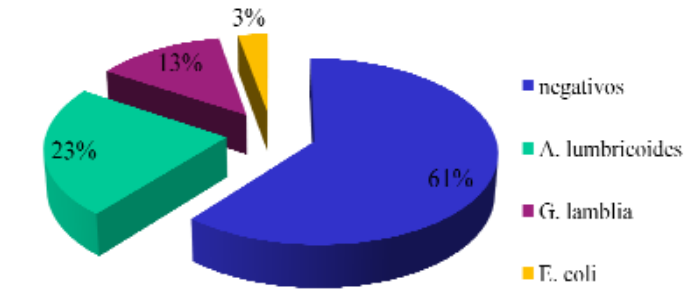
Dentre os principais problemas encontrados pela falta de água potável e saneamento (ODS 6). Primeiramente é necessário ressaltar que a presença de lixo nos rios pode aumentar os custos de tratamento de água para torná-la segura para consumo. O relatório da Agência Nacional de Águas (ANA) indica que o tratamento de água poluída é significativamente mais caro do que a manutenção de sistemas de água limpa (2023). Com esse problema, torna-se cada vez mais difícil a democratização da água para a população, tal componente, é essencial para a vida do ser humano.

A contaminação dos recursos hídricos é uma questão alarmante no Brasil, onde cerca de 35% dos efluentes produzidos não passam por tratamento adequado, conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022). Essa ausência de um tratamento eficaz afeta diretamente rios, lagos e oceanos em várias partes do país. No Rio de Janeiro, por exemplo, a Baía de Guanabara figura entre os corpos d'água mais poluídos do território nacional, recebendo diariamente aproximadamente 18 mil litros de esgoto doméstico sem qualquer tratamento, conforme o Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2020). Além disso, um levantamento do Instituto Trata Brasil realizado em 2023 indicou que cerca de 45% do esgoto gerado no estado do Rio de Janeiro não é tratado, aumentando a degradação dos recursos hídricos. No bairro de Jacarepaguá, localizado na Zona Oeste da cidade, a situação é alarmante: o Canal de Marapendi, que atravessa a região, apresenta elevados índices de materiais sólidos flutuantes, devido ao despejo irregular de resíduos domésticos e comerciais. Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, apenas 60% do esgoto da região recebe tratamento adequado, afetando diretamente a qualidade da água e a saúde dos moradores locais.

Mediante ao exposto, o lixo pode prejudicar a restauração de ecossistemas como um todo, atingindo diretamente na vida aquática ao bloquear a passagem de luz e oxigênio, crucial para peixes e plantas aquáticas. Além disso, resíduos plásticos podem ser ingeridos por animais aquáticos, causando obstruções e mortes. Estudos mostram que a ingestão de lixos sólidos, principalmente plásticos, pode matar até 90% dos animais que os consomem segundo National Geographic (2021). Consequentemente, todo o ambiente (incluindo os humanos) acaba sendo afetado pela alta poluição nos ambientes aquáticos. Somando a isso a poluição de fontes de

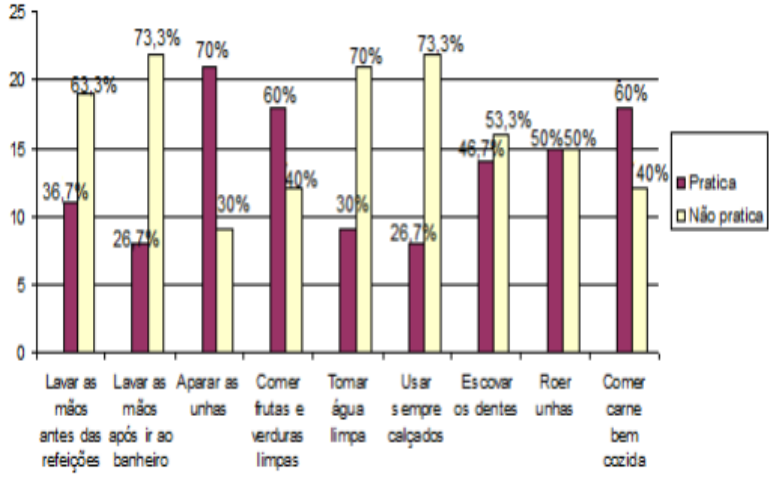
água pode ser vetores de doenças como verminoses e amebíases, segundo análises parasitárias de 30 crianças da comunidade Tamarindo no Campos dos Goytacazes do município do Rio de Janeiro, 39% delas estavam contaminadas com microrganismos, isso demostra que além de uma higiene necessária, a qualidade da água consumida também é importante já que esses microrganismos estão diretamente ligados com a qualidade da água que se é consumida e com a falta de higiene individual e ambiental segundo Barreto, et al. (2012).

Figura 3 - Incidência de parasitas intestinais em crianças de 12 anos na comunidade Tamarindo



Fonte: Gráfico feito pelo PERSPECTIVAS online, Ciências biológicas e da Saúde

Figura 4 - Hábitos de higiene das crianças da comunidade Tamarindo no Campos dos Goytacazes



Fonte: Gráfico feito pelo site PERSPECTIVAS online, Ciências biológicas e da Saúde

2.2 Barreiras

Como solução da problemática decidimos ir pelo caminho das barreiras que são construções projetadas para reter, redirecionar ou capturar resíduos sólidos e outros contaminantes em corpos d'água, desempenhando um papel essencial na redução da poluição e na facilitação da limpeza de rios, lagoas e canais. Esses dispositivos são fundamentais para preservar a qualidade da água e prevenir a disseminação de poluentes para regiões adjacentes. Selecionamos este componente, pois, conforme estudos realizados, foi verificado que elas têm a capacidade de diminuir em até 90% o volume de resíduos sólidos flutuantes em rios e canais (UERJ).

2.3 Tipos de barreiras

Barreiras Flutuantes de Contenção: Utilizadas para capturar resíduos sólidos que flutuam, como garrafas plásticas, sacolas e outros tipos de detritos em corpos d'água. Essas barreiras são comumente instaladas em rios, canais e próximo de áreas protegidas, como manguezais e estuários. Elas permanecem na superfície da água e possuem uma estrutura subaquática que impede que o lixo passe por baixo.

Figura 5 - Barreira de Contenção para Lixo



Fonte: Foto tirada pelo SNATURAL AMBIENTE (2023)

Barreiras de Absorção: Confeccionadas com materiais com poder de absorção, essas barreiras são principalmente empregadas para controlar derramamentos de óleo ou outros

líquidos poluentes. São posicionadas na superfície da água para absorver o contaminante, evitando sua disseminação.

Figura 6 - Barreira feita para absorção de óleo



Fonte: Foto tirada pelo NEOMATEX (2022)

Ecobarreiras: São soluções ecológicas projetadas para reduzir os impactos ambientais, geralmente confeccionadas a partir de materiais biodegradáveis ou recicláveis. Elas têm a finalidade de capturar resíduos sólidos flutuantes em rios e canais, facilitando a remoção de poluentes sem provocar danos significativos ao meio ambiente.

Figura 7 - Barreira feita por galões plásticos unidos no rio Atuba, região metropolitana de Curitiba

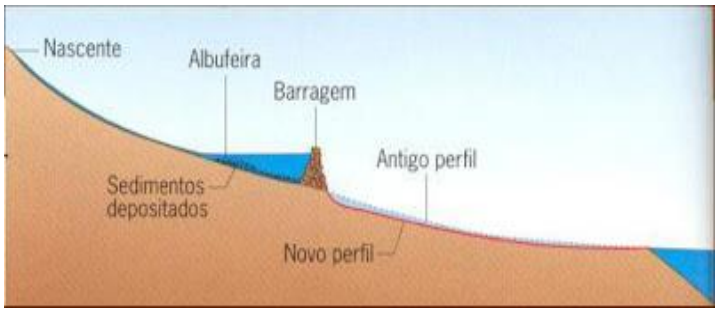


Fonte: Foto tirada pelo RECICLASAMPA (2019)

Barreiras de Sedimentos: São instaladas no leito de rios ou canais para capturar sedimentos e partículas em suspensão que podem abrigar poluentes ou nutrientes em excesso.

Esse mecanismo auxilia na proteção de zonas sensíveis, como recifes de corais e manguezais, evitando a contaminação.

Figura 8 - Um exemplo de barreira de Sedimentos



Fonte: Foto tirada pelo MAISBIOGEOLOGIA (2009)

Barreiras de Vegetação: Fazem uso de plantas aquáticas para purificar a água e minimizar a poluição, além de proporcionarem um habitat para a fauna. Essas plantas desempenham um papel vital na absorção de nutrientes excessivos e outros poluentes, enquanto suas raízes formam uma rede natural que ajuda a reter sedimentos e detritos.

Figura 9 - Barreira de Vegetação em Porto Alegre



Fonte: Foto tirada pelo SUSTENTARQUI (2019)

Barreiras de Siltagem: Empregadas em canteiros de obras ou em regiões onde o solo foi perturbado, essas barreiras são eficazes no controle da erosão e na prevenção da entrada de sedimentos suspensos em corpos d'água. Elas são constituídas de geotêxtis ou malhas que permitem a passagem da água, mas que retêm o sedimento.

Figura 10 - Barreira de Siltagem na Malásia



Fonte: Foto tirada pelo THL TECHNOLOGY (2021)

Barreiras de Desvio de Correnteza: Têm a finalidade de modificar o curso da água em rios ou canais, redirecionando a correnteza para longe de regiões vulneráveis ou contaminadas, além de ajudar na orientação de resíduos para locais onde sua coleta seja mais facilitada.

Figura 11 - Barreira de Desvio de Correnteza na bacia do Rio Guadiana



Fonte: Foto tirada pela ASSOCIAÇÃONATUREZAPORTUGAL -WWF (2021)

Dentre esses tipos, decidimos selecionar a ecobarreira por ser um tipo de solução que pode ser confeccionada com material biodegradável e reciclável, podendo reduzir o impacto da poluição, além de conter alta eficácia atualmente. Um exemplo bem-sucedido é o projeto "Ecobarreiras", implementado no Rio Carioca, no Rio de Janeiro, que evitou que cerca de 200 toneladas de resíduos plásticos e outros detritos alcançassem a Baía de Guanabara em 2022.

Coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, o projeto mostrou que a utilização de ecobarreiras pode ser extremamente eficaz na remoção de resíduos flutuantes, contribuindo assim, de forma significativa para a limpeza de corpos hídricos urbanos e para a proteção dos ecossistemas aquáticos da região.

Figura 12 - Instalação da ecobarreira na Baía de Guanabara



Fonte: Foto tirada pelo JORNAL O DIA (2023)

2.4 O que é uma ecobarreira?

As ecobarreiras ou Barreiras flutuantes, são estruturas feitas de boias, cordas, cabos, ou materiais flutuantes no geral, podendo também ser feitas de materiais recicláveis como pets ou galões de água. Elas são construídas geralmente de maneira transversal em rios, riachos e canais e tem como principal objetivo barrar a passagem de resíduos sólidos que flutuam na superfície dos corpos d'agua, o que consequentemente os impede de prosseguir o rio e desaguar em baias e oceanos.

A principal função das Ecobarreiras é reter o lixo flutuante, permitem o bloqueio do escoamento dos resíduos flutuantes que são compostos, principalmente, por materiais plásticos e descartáveis sendo necessário regularmente que uma equipe faça o recolhimento dos resíduos e potencial manutenção. A eficácia das ecobarreiras vai depender principalmente de o quão poluído é o rio, sendo fundamental para sua instalação o planejamento prévio de qual rio e de onde ela será instalada a fim de fazer a sua melhor utilização.

Atualmente diversos projetos de aplicação de ecobarreiras estão sendo desenvolvidos ou já foram como o "Rio Ama os Rios" onde foram posicionadas diversas barreiras em rios

estratégicos a fim de evitar a chegada de resíduos flutuantes a Baia de Guanabara. “Ao longo dos doze anos registrados da série, mais de 34.000 toneladas de lixo deixaram de ir em direção a baia de Guanabara; e, por ano, pelo menos 1.100 toneladas de lixo flutuante foram retiradas da barreira” segundo BASTOS (2021).

Com os resultados apresentados acima em decorrência das ecobarreiras são notáveis, sendo mencionado também na mesma pesquisa que as quantidade de lixo que foi retida seria o suficiente a encher 62 piscinas olímpicas.

2.5 O que são microplásticos?

Os microplásticos, partículas plásticas com menos de 5 milímetros de diâmetro, têm se tornado uma crescente preocupação ambiental devido ao seu impacto adverso em ambientes aquáticos. Esses fragmentos de plástico, provenientes da degradação de produtos plásticos maiores e de produtos como esfoliantes e cosméticos, estão se dispersando amplamente em nossos oceanos, lagos e rios, causando danos significativos à saúde dos ecossistemas aquáticos e à saúde humana.

Estudos da USP em um artigo sobre microplásticos nos ecossistemas, demonstram que, ao serem ingeridos, os microplásticos podem causar obstruções físicas e danos aos tecidos internos dos animais. Além disso, os microplásticos podem agir como vetores para poluentes químicos, como pesticidas e metais pesados, que se acumulam em suas superfícies. Esses contaminantes podem ser transferidos para os organismos e, eventualmente, para a cadeia alimentar humana.

A poluição por microplásticos também afeta a qualidade da água. A presença desses fragmentos reduz a capacidade dos corpos d'água de suportar a vida aquática saudável e compromete o equilíbrio dos ecossistemas. Um estudo da Universidade de São Paulo revelou que a presença de microplásticos altera a qualidade da água e a saúde dos organismos aquáticos, levando a uma redução na biodiversidade e no funcionamento dos ecossistemas. “A poluição por microplásticos é um problema global que exige uma abordagem global, com esforços coordenados para prevenir, reduzir e mitigar seus impactos” (THOMPSON, RICHARD 2019).

2.6 Impactos do microplástico

Como referencial teórico considerou-se o artigo “Microplásticos: conceito, impactos ambientais e principais métodos de extração” apresentado pelo Runa (2022), nele descreve-se sobre as origens dos microplásticos, suas características, potenciais prejuízos causados e métodos utilizados para a remoção do meio ambiente. No artigo citado, se descreve:

Os microplásticos foram identificados como um novo problema global que afeta a vida marinha e até mesmo os animais humanos. Existem pesquisas avançadas que indicam que os MPs (microplásticos) contaminam em sua grande maioria até mesmo alimentos e bebidas, além de também poderem ser encontrados no ar de acordo com Runa (2022).

Dessa forma, é possível observar que com a alta demanda dos microplásticos no planeta, chegamos a atingir a 51 bilhões de partículas microplásticos no ambiente, acarretando principalmente de maneira negativa nos ecossistemas aquáticos. Posteriormente, a interação do ecossistema citado com o microplástico pode influenciar no desequilíbrio ambiental aquático e populacional.

Isso ocorre pelo fato de que esse tipo de plástico não é biodegradável e por consequência disso acumulam-se nos animais como os peixes e os crustáceos, que por sua vez e por meio da cadeia alimentar acabam ingeridos pelos seres humanos. De acordo com cientistas, em um ano, aproximadamente 8 milhões de toneladas de plásticos residuais vão para os oceanos de acordo com Amos (2015), além disso, o consumo feito pelos seres humanos é cerca de 5 gramas de microplásticos por semana, o equivalente a 1 cartão de crédito, conforme World Wide Fund for Nature (2019). E com essa quantidade nós corremos o risco de saúde pulmonar, logo, essa problemática consegue atingir a cadeia alimentar como um todo, e dessa forma, há a dificuldade de restauração do ecossistema e da saúde de muitos que acabam consumindo as águas doces oriundas dos rios.

Figura 13 - Exemplificação dos microplásticos



Fonte: Foto ilustrativa do CNN Brasil on MSN

2.7 Rios

Um rio é um corpo de água natural que flui de altitudes elevadas para áreas mais baixas, frequentemente em direção a um oceano, lago ou outro rio. Os rios são essenciais para o meio ambiente: eles fornecem água doce aos ecossistemas, criam habitats para diversas espécies, contribuem para a regulação do clima e representam uma fonte crucial de água potável para humanos e animais segundo a EMBRAPA (2000). A ecobarreira estabelecida ao longo do curso do rio desempenha um papel essencial que busca reduzir os resíduos sólidos que ficam na superfície dessas águas, além disso, a ecobarreira presente no ecossistema protege a saúde do rio e de sua área circundante. Seguindo os ciclos biogeoquímicos da água, esse elemento, forma uma energia com o fluxo natural das águas, atua como um receptor de resíduos flutuantes, capturando itens como plásticos e detritos antes que eles tenham a oportunidade de se espalhar e causar mais danos ao meio ambiente.

Figura 14 – Foto da equipe no local escolhido para a aplicação da ecobarreira em 2024



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 15 – Visão panorâmica do local selecionado



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

O estado do Rio de Janeiro conta com uma ampla rede de corpos d'água, apresentando cerca de 1.000 rios documentados, que juntos alcançam uma extensão superior a 15.000 km, INEA (2006). De acordo com o mesmo instituto, essa rede é organizada em 11 bacias hidrográficas fundamentais, com destaque para a Bacia do Paraíba do Sul, a mais longa e relevante, abrangendo várias áreas do estado. Dessa forma, mais de 70% da população local depende desses rios para o fornecimento de água potável, evidenciando sua essencialidade para a saúde e o bem-estar da comunidade.

2.8 Características do coco

O coco verde, é o fruto da palmeira *Cocos nucifera* e é reconhecido por suas propriedades nutricionais e versatilidade de uso. A casca externa do coco é de cor verde e tem uma textura fibrosa, que protege o fruto em desenvolvimento. À medida que o coco amadurece, a casca muda para um tom marrom e a estrutura interna do fruto se transforma, tornando-se mais firme e fibrosa segundo Silva e Souza (2023).

Dentro do coco verde, encontramos a água de coco, um líquido claro e ligeiramente adocicado, altamente valorizado por seu perfil nutricional. A água de coco é rica em eletrólitos essenciais, como potássio, sódio, magnésio e cálcio. Esses eletrólitos são fundamentais para a manutenção do equilíbrio de fluidos e a saúde cardiovascular de acordo com Almeida (2021). Segundo Gomes (2022), a água de coco também é uma excelente opção para a hidratação durante atividades físicas e em climas quentes, substituindo bebidas esportivas industrializadas.

Com uma textura gelatinosa e macia, a polpa do coco verde é menos densa e fibrosa do que a polpa do coco maduro. Essa textura é destacada por vários autores como uma qualidade única que adiciona frescor às preparações culinárias. De acordo com o livro de Gomes (2022), a polpa verde pode ser utilizada em sobremesas, saladas e como ingrediente em diversas receitas, oferecendo uma alternativa leve e nutritiva ao coco maduro.

O valor nutricional do coco verde é amplamente estudado. A água de coco é uma fonte natural de nutrientes, incluindo vitaminas do complexo B e antioxidantes, que ajudam a combater os radicais livres e a promover a saúde geral conforme Costa (2023). Além disso, a água de coco possui propriedades diuréticas e pode auxiliar na regulação da pressão arterial e na saúde renal. De acordo com Almeida (2021) é enfatizado que o consumo regular de água de coco pode beneficiar a saúde cardiovascular e melhorar o estado de hidratação, especialmente em condições de calor extremo.

A polpa do coco verde, apesar de conter menos fibras e lipídios do que a polpa madura, ainda oferece uma quantidade significativa de nutrientes, incluindo vitaminas e minerais. Silva e Souza (2023) destacam que a polpa verde é rica em fibras dietéticas, que são essenciais para a saúde digestiva. A pesquisa de Costa (2023) também mostra que a polpa pode ter aplicações terapêuticas, como em tratamentos naturais para problemas digestivos e na promoção da saúde da pele.

Além de suas aplicações culinárias e medicinais, o coco verde é utilizado em várias tradições culturais. A água de coco é uma bebida tradicional em muitos países tropicais, onde é consumida tanto por suas propriedades refrescantes quanto por seus benefícios à saúde. Segundo Santos (2024), o coco verde tem sido utilizado em práticas de medicina tradicional para tratar uma variedade de condições, desde problemas digestivos até desidratação severa.

Tendo em vista esse cenário, as cascas do coco verde possuem propriedades antifúngicas e repelentes de pragas o que auxilia no controle de doenças e insetos indesejados plantas, elas também contribuem para melhorar a estrutura do solo, promovendo a aeração e drenagem adequadas, o que é essencial para o crescimento saudável das raízes. Enquanto as fibras, elas podem ser importantes na reutilização de forma artesanal (como potes, copos e decorações).

2.9 Fibra do coco

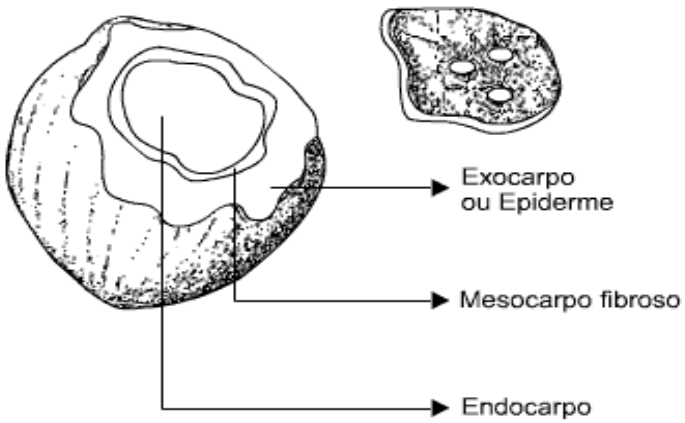
As fibras de coco são oriundas de subprodutos da agricultura, sendo geradas após a utilização dos produtos principais; água de coco e a parte comestível do fruto. Este compósito é obtido através da casca do coco, fruto proveniente da palmeira coqueiro (*Cocos nucifera),* sendo possível extração tanto no fruto maduro como verde segundo Barbosa et al. (2016). Passos (2005) destacou que a fibra de coco possui maiores concentrações de tanino e lignina do que as fibras vegetais convencionais, assim alterando o seu comportamento mecânico e habilitando-a a ser utilizada de maneira diversas.

O uso da fibra de coco na engenharia é vasto. A sua utilização está presente em materiais automotivos (como acolchoados e isolante), geoambiental (biomanta para estabilização de solo) e em materiais construtivos (enchimento de paredes, biomanta termoacústica) de acordo com Bhatia e Smith (2008). As fibras de coco são oriundas de subprodutos da agricultura, sendo geradas após a utilização dos produtos principais; água de coco e a parte comestível do fruto. A sua versatilidade também permite o seu uso em construções em terra crua, entretanto, a sua utilização nestas técnicas é pouco usual no Brasil. A baixa utilização ocorre pela dificuldade de extração deste compósito.

As fibras do coco são materiais lignocelulósicos obtidas do mesocarpo do fruto, formado por fibras e pela casca do fruto, também conhecido como “pó”. Conforme Rosa et al. (2001), a fibra e o pó do coco podem ser extraídos tanto do coco verde ou do coco seco, entretanto, as fibras extraídas do fruto verde não apresentam as mesmas características da fibra do coco

maduro, apresentando alto teor de umidade, cerca de 85%, o que pode desencorajar a utilização da fibra do coco verde.

Figura 16 – Estrutura do Coco



Fonte: Ilustração feita por AMBIENTE BRASIL (2021)

Quadro 1 - Características químicas, físicas e mecânicas da fibra de coco

Características da Fibra de Coco		
Composições Química e Física	Celulose (%)	35,0 – 45,0
	Lignina (%)	45,0 – 46,0
	Comprimento (mm)	0,3 – 1,0
	Largura (%)	0,10 – 0,45
Propriedades Mecânicas	Resistência a Tração (MPa)	106,0 – 70,0
	Modelo de Elasticidade (GPa)	3,0 – 6,0
	Alongamento de Ruptura (%)	15,0 – 47,0

Fonte: Tabela adaptada da BHATIA E SMITH (2008)

2.10 Pigmentação do coco

A clorofila é o pigmento que confere a cor verde ao coco. Quando a fruta é cortada ou manipulada, a clorofila é liberada e pode entrar em contato com a pele e com tecidos. Este pigmento é particularmente suscetível à oxidação, um processo que transforma a clorofila em compostos menos estáveis e de cor mais escura, como tons de marrom ou preto. Esse processo de oxidação é acelerado pelo contato com o ar e pode resultar em manchas difíceis de remover segundo Smith et al. (2021).

Além da clorofila, o coco verde contém compostos fenólicos. Estes compostos têm propriedades antioxidantes e podem reagir com o oxigênio e outros materiais ao serem liberados durante o manuseio do coco. Quando entram em contato com a pele ou com tecidos, os compostos fenólicos podem causar manchas que são igualmente persistentes e difíceis de remover de acordo com Jones & Brown (2022).

A estrutura da casca do coco, que é fibrosa e porosa, também contribui para a transferência de pigmentos. A casca pode liberar partículas e líquidos ricos em clorofila e fenólicos durante o manuseio, o que aumenta a probabilidade de manchas em algumas superfícies. Essas manchas podem ser especialmente difíceis de remover em condições úmidas, onde a umidade facilita a adesão dos pigmentos às fibras dos tecidos e à pele (Anderson et al., 2020).

Adicionalmente, a exposição a temperaturas elevadas pode acelerar o processo de oxidação e a degradação dos pigmentos naturais, tornando as manchas ainda mais visíveis e resistentes à remoção, conforme Roberts & Taylor (2019).

3 METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento das metodologias, as discussões iniciais exploraram diversas estratégias para a gestão de resíduos em ambientes aquáticos que estejam de acordo com a restauração de ecossistemas aquáticos. Entre as ideias sugeridas, destacaram-se a utilização de turbinas para movimentar o lixo, com o intuito de otimizar a coleta de detritos flutuantes, e a implementação de filtros que integrassem plantas filtrantes, visando à melhoria da qualidade da água através da fitorremediação. Adicionalmente, foram levados em questão o uso de sistemas de filtração por decantação, cuja finalidade é separar sólidos em suspensão. Após um debate aprofundado sobre as vantagens e desvantagens dessas abordagens, chegamos à proposta da ecobarreira, que combina elementos de contenção e filtragem, apresentando uma solução integrada e eficaz para a remoção de resíduos aquáticos.

Para a idealização, criação e desenvolvimento do nosso protótipo final, foram aplicadas diversas ideias, alinhadas com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), a fim de alcançar os melhores resultados possíveis. Todas essas ideias têm um embasamento teórico em fontes confiáveis, utilizamos e conhecemos vários buscadores como o SCIELO, que foram fundamentais para o desenvolvimento do método. Inicialmente, ao desenvolver nossa ecobarreira, decidimos selecionar a fibra mais adequada, que fosse resistente ao contato com a água e de fácil acesso. Dentre as fibras avaliadas (cana, abacaxi, abacate e algodão), optamos pela fibra do coco verde, devido ao seu alto percentual de lignina, que varia entre 45% e 46%. Além disso, o coco verde é abundante no Rio de Janeiro, o que nos proporciona uma alta disponibilidade de matéria-prima que pode ser aproveitada como metodologia, uma vez que essa fibra não é geralmente comercializada.

Figura 17 – Primeiro brainstorming com a equipe



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Na primeira metodologia, recolhemos os cocos para fazer a higienização deles, e após esse processo retiramos sua parte branca (endocarpo) e sua casca (epicarpo), a fim de separamos as fibras do coco (mesocarpo do coco) que é usado no protótipo. Após isso, abrimos as fibras e a colocamos por cerca de 2 horas no sol para diminuir o odor e reduzir sua umidade. Após isso, tentamos trançar, mas a fibras não se firmaram tanto gerando uma corda que se desfazia facilmente.

Na segunda metodologia, após conversarmos com o engenheiro químico André Simões, professor da Faculdade de Engenharia Química do SENAI-CETIQT, que recomendou testar lavagem com água quente. Aproveitamos algumas fibras que já tínhamos, e fizemos uma dupla lavagem com água quente. A água foi esquentada em uma manta térmica até chegar à temperatura de 50°C (testamos a lavagem com água fria, mas não foi tão eficaz na hora de retirar as sujeiras). Após a lavagem, orientamos as fibras úmidas e as enrolamos gerando uma corda fina. No final, produzimos algumas cordas e trançamos 3 delas, formando uma trança bem resistente.

Figura 18 – Fibra de coco na estufa do SENAI CETIQT

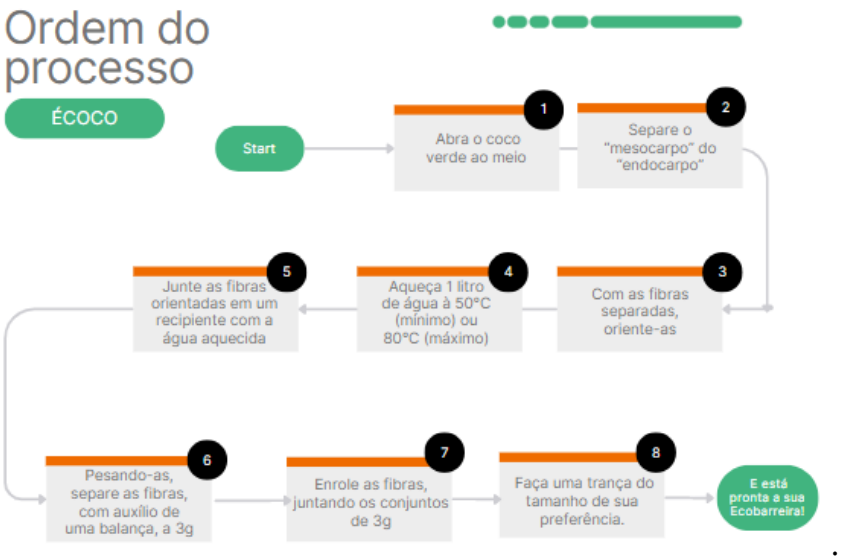


Fonte: Foto tirada pelo especialista André Simões

Na terceira metodologia, repetimos o processo de separação das fibras e o processo de dupla lavagem, mas aumentamos a temperatura da água até os 65°C porque percebemos uma maior facilidade na retirada das impurezas. Após isso, orientamos todas as fibras e as lavamos de novo a fim de preserva a sua umidade. Com as fibras limpas, separamos em montes de aproximadamente 2g e em média 17 cm de comprimento, e iniciamos o processo da trança, sendo necessário uma média de 12 montes para gerar uma corda de cerca de 110-120 cm. Após esse processo, trançamos 3 cordas para gerar uma trança que se mostrou mais resistente que os protótipos anteriores.

Na quarta metodologia modificamos e encurtamos algumas etapas a fim de semana adequarem ao pouco tempo que nós tínhamos. Com isso, repetimos todo o processo de retirada de fibra do coco. A diferença é que agora a fibra foi molhada, e foi retirado o excesso de resíduos das fibras. Orientamos elas, para assim as separar em montes de 3g. Em seguida, começamos o processo de enrolar, formando uma corda fina. Com essa fina corda, juntamos em mais outras duas e a trançamos, gerando uma corda trançada de maior resistência mecânica. Após fazermos 3 cordas as trançamos novamente para fazer a corda que efetivamente vai ser usada na Ecobarreira.

Figura 19 – Fluxograma de metodologia do projeto



Fonte: Feito pela equipe Alpha utilizando o software Canva

3.1 Execução das etapas

1° metodologia:

- Coleta dos cocos;
- Higienização dos cocos;
- Partir o coco e retirar polpa e casca;
- Separa e abrir as fibras;
- Deixar um tempo secando no sol;
- Trançar as fibras.

2° metodologia:

- Repetir todo o processo até "separar e abrir as fibras";
- Dupla lavagem das fibras com água a 50°C;
- Orientação das fibras;
- Enrolar as fibras orientadas;
- Trançar as fibras.

3° metodologia:

- Repetimos o processo até "separar e abrir as fibras";
- Dupla lavagem a 65-70°c;
- Orientar as fibras
- Lavagem novamente a fim de conserva a umidade;
- Separar as fibras em molhos de 2 g;
- Enrola os montes para forma uma corda;
- Trançar 3 cordas para gerar uma trança.

4° metodologia:

- Repetimos o processo até "separar e abrir as fibras";
- Umedecer as fibras (molhar elas);
- Retirar o excesso de resíduos;
- Orientar as fibras;
- Separar as fibras em molhos de 3 g;
- Enrola os montes para forma uma corda;
- Trançar 3 cordas para gerar uma trança;
- Trançar 3 tranças para forma uma trança melhor.

3.2 Quantidade de coco em cada etapa

Quadro 2 – Quantidade para a realização do projeto

Etapa	Material	Quantidade em cada etapa
Partição do coco	Coco verde	15 – 17 cocos (aproximadamente 12Kg)
Retirada do mesocarpo	Coco verde	2389g
Retirada da fibra	Fibra do coco	2018g
Limpeza da fibra	Fibra do coco	1950g
Molhos de 3g	Fibra do coco	650 molhos de fibra
Enrolar a fibra em 120cm	Fibra do coco	17 molhos de 3g
Fazer uma trança média	Fibra de coco	3 fibras de 120cm enroladas (51 molhos)
Fazer uma trança grande	Fibra de coco	3 tranças médias (153 molhos)

Fazer a ecobarreira	Fibra de coco	4 tranças grandes (612 molhos)
Fixação vertical	Fibra de coco	Tranças de 2g (19 molhos)

Figura 20 – Coleta dos materiais na feira (Coco Verde)



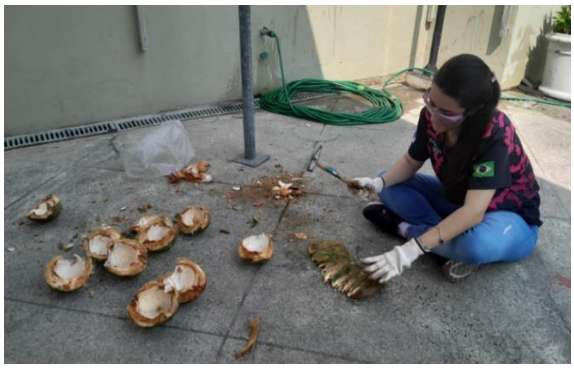
Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 21 – Parcela da quantidade de coco



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 22 – Processo de quebra da matéria-prima



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 23 – Processo de separação da fibra com o coco



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 24 – Pesagem da fibra de coco que vai ser utilizada



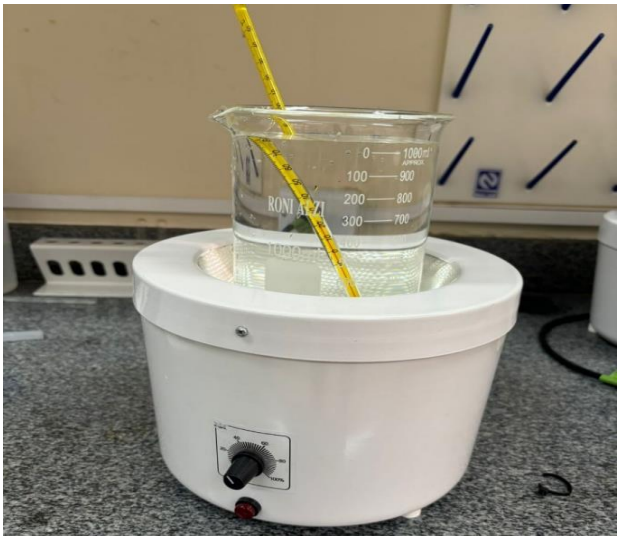
Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 25 – Separação da fibra de coco que vai ser utilizada



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 26 – Água sendo aquecida para utilizar na fibra



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 27 – Limpeza da fibra



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 28 – Fibra inserida na água quente



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 29 – Processo de divisão das fibras em 3g



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 30 – Resultado das fibras divididas em 3g



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 31 – Fibras divididas sendo enroladas



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 32 – Fibras enroladas em 120cm



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 33 – Trança feita a partir de 3 cordas enroladas de 120cm



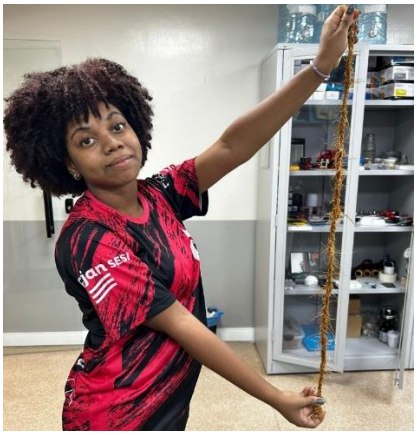
Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 34 – Trança feita a partir de 3 cordas enroladas de 120cm



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 35 – Finalização da corda pequena



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 36 – Método de trançar três cordas pequenas e transformar em uma média



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 37 – Método de trançar três cordas médias e transformar em uma grande



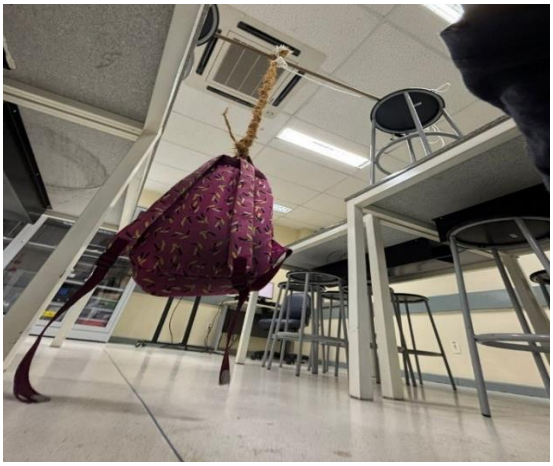
Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 38 – Início do teste de peso com uma corda grande



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 39 – Finalização do teste com 5Kg



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 40 – Construção final da ecobarreira



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

4 RECURSOS UTILIZADOS

Os principais recursos utilizados foram cedidos e disponibilizados pela Escola Firjan SENAI SESI Jacarepaguá. Os lugares físicos em que foram realizadas as atividades, foram majoritariamente a sala de robótica que conta com os equipamentos utilizadas na realização da parte teórica bem como pesquisa, web conferências, realização da escrita da monografia, portfólio, gravação de vídeo e documentações, além do laboratório de ciências da escola, que contém os materiais e equipamentos necessários para a experimentação. As visitas técnicas realizadas aconteceram com o apoio da escola, que disponibilizou o transporte necessário.

4.1 Recursos humanos

Durante a temporada, desde a idealização até a versão atual do projeto, tivemos a ideia de desenvolvermos um FORMS para divulgar nas salas da nossa instituição e em outras localidades e ajudar na pesquisa de dados para o nosso projeto, com isso, explicamos a ideia em que estávamos tendo e como seria importante esses dados para nós. Além disso, realizamos diversas conversas e vídeo conferências com especialistas da área das ciências da natureza, ciências humanas e profissionais que são mais especificamente da área da química e saneamento básico da água.

Inicialmente tivemos uma reunião com o Rodrigo Costa, que é o professor de Geografia, em que nos norteou em qual ideia seguir e algumas dicas para melhorar na construção da ecobarreira, como uma possível utilização do visgo da jaca para melhorar a duração da ecobarreira nos rios. Logo depois realizamos uma reunião com a Celina Rocha, em que nos auxiliou com ideias de aprimoramento do nosso projeto e perguntas para nos ajudar na pesquisa para a construção do nosso protótipo, como: “Como queremos minimizar os impactos na rede urbana, quanto de material precisaríamos, será que o nosso lixo irá ter?”, e contatos com profissionais nessas áreas. Além desses, conseguimos apresentar o nosso projeto e desenvolvimento para o professor de Biologia Ricardo França, que nos ajudou na pesquisa de dados para o nosso projeto, e nos norteou na idealização do protótipo em que poderíamos desenvolver em que sugeriu uma estrutura estratégica que facilitaria a implementação e reparo da barreira em caso de rompimento nos rios.

Tivemos contatos com diversos especialistas, dentre eles, o André Sobrosa Simões,

professor de engenharia química do SENAI CETIQT que partilhou conhecimentos sobre os equipamentos utilizados na área da química, especialmente os equipamentos utilizados para analisar as características da fibra de coco e suas propriedades vantajosas, além de orientar sobre diversos testes e procedimentos para melhorar a metodologia do projeto durante o processo de transformação da fibra na ecobarreira. Também, para que toda a fundamentação do projeto fosse desenvolvida, tivemos a contribuição do biólogo Leandro Varanda, especialista em aquários, o mentor contribuiu com a logística de materiais e também nos norteou com a confecção da nossa ecobarreira em escala menor e visual.

Figura 41 - Observação dos equipamentos do SENAI CETQIT



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 42 – Foto dos membros de Mérito no SENAI CETIQT

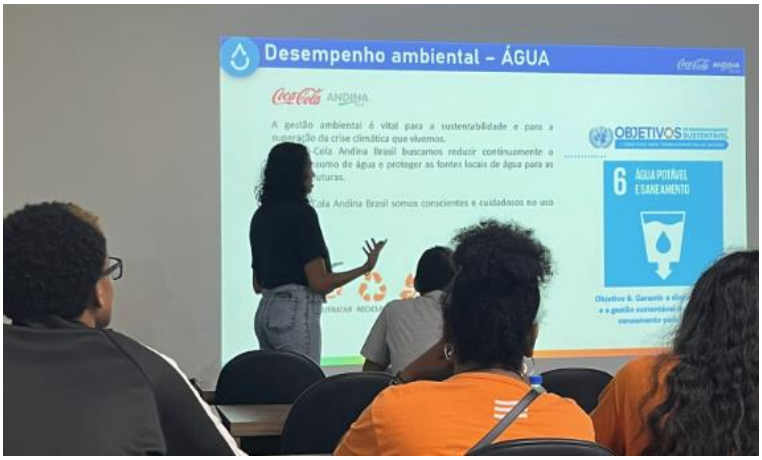


Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Ao longo do projeto diversas melhorias foram surgindo mediante a presença do time em visitações técnicas, como a visita no setor da Coca-Cola Andina. Lá conseguimos acompanhar de perto o processo de tratamento das águas de poços até chegarem ao consumo, e assim, percebemos que eles também possuem metas a serem alcançadas de acordo com a ODS 6.

Durante a apresentação, estabelecemos metas futuras a serem aplicadas ao nosso projeto, de forma que possam proporcionar um ecossistema marinho melhor.

Figura 43 - Observação da apresentação sobre Gestão de Recursos Hídricos na Coca-Cola Andina



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 44 - Visita à estação de tratamento de água na fábrica da Coca-Cola



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Quadro 3 – Mentores do Projeto

Especialista	Mentoria
André Peralta (Docente e Mentoria)	Esteve presente no processo de revisão da monografia de acordo com os critérios atribuídos.
André Sobrosa Simões (Professor do curso de Engenharia Química - SENAI CETIQT)	Nos ajudou a realizar vários testes elaborados que nos proporcionaram com informações importantíssimas para o nosso projeto.
Celina Rocha (Geógrafa)	Foi de grande ajuda para o entendimento do desdobramento da ODS, além disso, proporcionou contatos de estações de tratamento.
Fabiane Pereira Martins (Química e Mentoria)	Acompanhou todos os nossos processos químicos e testes auxiliando-nos a como realizá-los da melhor forma possível, além da orientação na construção da monografia.
Fernanda Divino de Azevedo (Diretora)	Coordenou toda a logística de compra de materiais necessários, saídas de campo e logística necessária para os dias de torneio.
Flávia Mendonça (Pedagoga)	Esteve presente na logística interna da equipe, liberação de espaços específicos para a experimentação do projeto e contatos.
Marco Antônio Coelho (Físico e Mentor)	Conseguiu ajudar na busca da matéria-prima da ecobarreira, além disso contribuiu nos cálculos de tamanho e propriedades físicas do projeto.

Paulo Vitor Gonçalves (Robótica e Mentoria)	Auxiliou nosso processo de escrita da monografia fornecendo diversos conselhos que nos ajudaram a aperfeiçoar a monografia.
Ricardo França (Biólogo)	Contribuiu na escolha da fibra e aplicação da ecobarreira de acordo com as propriedades do coco.
Rodrigo Costa (Geógrafo)	Orientou no processo de escolha e definição do projeto, além disso, esteve presente no processo de experimentação.
Leticia Martins do Valle (Arquiteta)	Orientou no processo de escolha o software de modelagem.
Erick Santana Amâncio (Engenheiro Consultor em Hidrologia e Hidráulica na UNESA)	Nos auxiliou na construção da monografia e orientou em como poderíamos prosseguir no projeto.
Carla Siccos (Jornalista)	Ajudou na divulgação do FORMS com a comunidade da Cidade de Deus.
Leandro Varanda (Biólogo e Especialista na área de Aquarismo)	Orientou o time na prototipagem do projeto em proporções de aquário, além disso, norteou a equipe na monografia.

Figura 45 – Reunião com o especialista Rodrigo Costa



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 46 – Reunião com a especialista Celina Rocha



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 47 – Reunião com o especialista Ricardo França



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 48 – Reunião com o especialista André Simões



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 49 – Reunião com o especialista Leandro Varanda



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

4.2 Recursos materiais

Para a pesquisa do projeto e desenvolvimento do protótipo foram utilizados os vários equipamentos e dispositivos informáticos cedidos pela instituição Firjan SENAI SESI Jacarepaguá além de coletas de campo para as fibras de coco. As fibras foram coletadas por meio do apoio de uma feira de bairro na proximidade da moradia de um dos membros da equipe, com ajuda dos técnicos no deslocamento, foram doados mais de 10 kg de coco verde que seriam descartados das feiras para desenvolvimento do projeto.

Quadro 4 – Recursos materiais do Projeto

Materiais	Quantidade (Kg e ml)	Valor (R$)
Coco verde	10Kg	-

4.3 Equipamento

Abaixo estão todos os equipamentos utilizados durante o projeto, todos os equipamentos já eram pré-adquiridos pela instituição e pelos membros da equipe, então, não geraram nenhum custo adicional ao projeto.

Quadro 5 – Equipamentos do Projeto

Martelo
Chapa aquecedora analógica
Becker
A internet
Computadores
Estrutura de sala aula
Webcam
EPI
Termômetro
Pente fino
Bacias de plástico

5 CRONOGRAMA

Foi utilizado um cronograma para auxiliar na organização e execução de nossas tarefas. Realizamos dois cronogramas, o primeiro foi criado com metas não tão específicas, para que assim nós posteriormente pudéssemos criar um outro cronograma com as tarefas mais especificadas conforme a metodologia ágil Scrum.

Quadro 6 – Cronograma Geral

PLANEJAMENTO DE AÇÕES - MÉRITO EQUIPE ALPHA	
SEMANAS	ATIVIDADES
15/07 - 19/07	- Estudo dos materiais da temporada; - Estudo da ODS e seu desdobramento; - Brainstorm de Ideias; - Escolha do projeto em conjunto.
22/07 - 02/08	- Contato com especialistas da unidade; - Alinhamento de ações para o projeto; - Análise de possibilidades para aperfeiçoamento do projeto.
05/08 - 16/08	- Contato com especialistas externos; - Visita técnica ao SENAI CETIQT; - Escrita da metodologia do projeto; - Coleta do coco para testes; - Após os testes, esclarecimento de hipóteses.
01/09 - 07/09	- Revisão ortográfica da monografia; - Revisão da norma ABNT.
08/09 - 17/09	- Finalização da monografia
24/08 - 18/09	- Transformações e progressos na monografia; - Entrega da monografia; - Experimentação; - Aplicação do projeto; - Testes dos protótipos.
24/08 - 20/09	- Registros do desenvolvimento do projeto.

21/08 - 21/09	- Treino da apresentação
18/09 - 23/09	- Visitas técnicas; - Construção/alimentação do meio de divulgação.
22/09 - 28/09	- FINALIZAÇÃO DAS ETAPAS

Quadro 7 – Cronograma Finalizado

CRONOGRAMA TBR 2024											
MÉRITO CIENTÍFICO											
PLANEJAMENTO DAS ETAPAS DO PROJETO											
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO FINAL											
REGISTROS DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DO CADERNO											
TRANSFORMAÇÕES E PROGRESSOS NA MONOGRAFIA											
REVISÃO ORTOGRÁFICA											
REVISÃO DA NORMA ABNT											
ENTREGA DA MONOGRAFIA											
DESENVOLVIMENTO DO ROTEIRO											
EXPERIMENTAÇÃO											
MONOGRAFIA (DIVIDIDA)											
APLICAÇÃO DO PRODUTO											
TESTES DOS PROTÓTIPOS E DAS ETAPAS (BACIA, PISCINA, RIOS, ...)											
DESDOBRAMENTO (PLANILHA)											
PRODUÇÃO DA CAIXA TRANSPARENTE COM ÁGUA SUJA E A BARREIRA ECO											
	24 - AGO.	31 - AGO.	07 - SET.	14 - SET.	18 - SET.	21 - SET.	28 - SET.				
Observações: **MONOGRAFIA:** Mayara e Flora - Introdução, justificatica, objetivo, recursos utilizados. Alexandre e Isabelly: Metodologia, referencial teórico e conclusão.											

6 CONCLUSÃO

Nosso projeto alcançou um estágio significativo de desenvolvimento, refletindo o esforço e a dedicação da equipe ao longo das últimas semanas. Durante esse período, realizamos uma série de testes e experimentações acerca do processo de desenvolvimento da ecobarreira. Finalizamos nosso protótipo oficial e pretendemos levá-lo para o torneio.

Existe uma correlação significativa entre a degradação dos ecossistemas aquáticos e o uso excessivo de plásticos ultra duráveis. Esses plásticos contribuem substancialmente para o desequilíbrio ambiental e para desastres naturais, resultando na morte de diversas espécies e gerando impactos negativos futuros. Portanto, é essencial abordar o problema dos microplásticos nos rios.

Observa-se que, embora as ecobarreiras sejam uma solução voltada para a reciclagem e a sustentabilidade, elas utilizam plásticos provenientes de galões de água, que, ao longo do tempo, podem comprometer o ecossistema devido à sua degradação. Em resposta, desenvolvemos o ÉCOCO, uma ecobarreira composta por fibras de coco verde trançadas, utilizando cocos que seriam descartados.

Pensando em recolher dados para analisar e entender a opinião dos moradores da Cidade de Deus, desenvolvemos um formulário (forms) sobre os impactos da poluição nos rios. Com a aplicação dele, nós obtivemos resultados importantes que estão presentes no apêndice A, B e C. Ao analisarmos esses resultados, concluímos que a população que mora na região da Cidade De Deus, em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro não considera que as autoridades locais fazem o suficiente para proteger os ecossistemas aquáticos próximos.

Planejamos avançar com o projeto por meio de testes e aprimoramentos futuros, com o objetivo de melhorar sua resistência e tempo de degradação, minimizando impactos ambientais. Pretendemos continuar a prototipagem das tranças com o auxílio e a integração da comunidade escolar e os clubes de ciências, porque percebemos a importância dessa ação. Inicialmente, implementaremos a ecobarreira na comunidade Cidade de Deus, no Rio de Janeiro, em colaboração com ONGs e associações locais. Isso permitirá reduzir a quantidade de microplásticos nos rios e contribuir para a restauração dos ecossistemas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. G. M. (2021). Horta na escola com uso do resíduo do coco verde e água dos condicionadores de ar. **RACE - Revista De Administração Do Cesmac**, 7. Disponível em: https://revistas.cesmac.edu.br/administracao/article/view/1373 . Acesso em: 31 ago. 2024.

Alerta ambiental: é assim que o lixo plástico ameaça a fauna. **National Geographic**, 23 jun. 2023. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/06/alerta-ambiental-e-assim-que-o-lixo-plastico-ameaca-a-fauna. Acesso em: 02 set. 2024.

ALMEIDA, C., & Completo, V. o. M. ([s.d.]). **Maisbiogeologia. Blogspot.com**. Disponível em: https://maisbiogeologia.blogspot.com/2009_02_01_archive.html. Acesso em: 29 ago. 2024.

ALMEIDA, T. L. Características e Propriedades do Coco Verde. In: SILVA, F. C. (Org.). Frutas e Seus Benefícios: Um Guia Completo. Rio de Janeiro: **Editora Natural**, 2021. p. 45-60.

ANDERSON, P., TAYLOR, M., & ROBERTS, S. (2020). Impact of Environmental Conditions on Fruit Degradation. Agricultural and Environmental Science, 45(1), 77-85.

Aprenda a fazer uma corda usando fibra de coco. Disponível em: https://www.gobetago.com.br/2016/11/18/aprenda-a-fazer-uma-corda-usando-fibra-de-coco/ . Acesso em: 31 ago. 2024.

Barreiras de Contenção de Plantas, Óleos e Resíduos. (2022, março 4). SNatural Ambiente | Tratamentos para Água e efluente; Síntese Natural Ambiente Ltda. Disponível em: https://www.snatural.com.br/barreira-flutuante-contencao-plantas-oleo-residuos/ . Acesso em: 05 set. 2024.

Barreira ecológica ajudará na preservação de rio em Porto Alegre. (2016, março 30). SustentArqui. Disponível em: https://sustentarqui.com.br/barreira-ecologica-em-porto-alegre/. Acesso em: 30 ago. 2024.

BARRETO C. T. e al, 2012. Levantamento das principais parasitoses intestinais que acometem crianças da comunidade Tamarindo em Campos dos Goycatazes - RJ. Disponivel em: https://www.perspectivasonline.com.br/biologicas_e_saude/article/download/197/108. Acesso em: 05 set. 2024.

BRASIL, U. ([s.d.]). Barreira absorvente de Óleo. Barreira absorvente de Óleo. Disponível em: https://www.neomatex.com.br/barreira-absorvente-oleo . Acesso em: 02 set. 2024.

CABRAL, K. P.; NEVES, M. E. D. A.; TELES, R. B. Projeto para reaproveitamento do coco verde no município de Montanha-ES. 2021. Disponível em: Projeto para reaproveitamento do coco verde no município de Montanha-ES (ifes.edu.br) . Acesso em: 02 set. 2024.

CASTRO, J. E. O Acesso universal à água é uma questão de democracia1. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7112/1/-BRU_n15_Acesso.pdf. Acesso em: 02 set. 2024.

CITYGLOBETOUR. Coco-da-Baía | Ranking dos Estados com Maior Produção no Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Z3umSvLfEG8 . Acesso em: 02 set. 2024.

CORRADINI, E. et al. Composição química, propriedades mecânicas e térmicas da fibra de frutos de cultivares de coco verde. Revista brasileira de fruticultura, v. 31, n. 3, p. 837–846, 2009.

COSTA, R. A. Análise da Composição Nutricional e Potencial de Mercado do Coco Verde. 2023. 120 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

DA SILVA SANTOS, I.; DANTAS, I. R.; DO AMARAL, T. B. Uma revisão de literatura sobre

o aproveitamento da fibra de coco verde na região nordeste do Brasil. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_234_363_30720.pdf . Acesso em: 30 ago. 2024.

DE A. PEREIRA, M. E. M. et al. Análise do reaproveitamento da fibra de coco adicionada a matriz cimentícia. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conimas-e-conidis/2019/TRABALHO_EV133_MD4_SA35_ID194_17092019184207.pdf. Acesso em: 30 ago. 2024.

Ecobarreiras: uma ideia simples que pode ajudar na despoluição de rios. Disponível em: https://www.reciclasampa.com.br/artigo/ecobarreiras--uma-ideia-simples-que-pode-ajudar-na-despoluicao-de-rios . Acesso em: 29 ago. 2024.

ECOLOGIA DE RIOS. Disponível em: ECOLOGIA DE RIOS (embrapa.br) Acesso em: 04 set. 2024.

Escassez de Água: Causas e Principais Consequências. Maestrovirtuale.com, 4 nov. 2019. Disponível em: https://maestrovirtuale.com/escassez-de-agua-causas-e principais-consequencias/. Acesso em: 28 ago. 2024.

FERREIRA, J. M. S., WARWICK, D. R. N., & SIQUEIR, L. A. (Orgs.). (2018). A cultura do coqueiro no brasil 3a edição revista e ampliada. editores técnicos.

GOMES, A. C. O coco e suas aplicações: do verde ao maduro. São Paulo: Editora Tropical, 2022. 250 p.

Hydroseeding. Thl teechnology. Disponivel em:Hydroseeding Hydroseeding Malaysia | THL Technology. Acesso em: 01 set. 2024.

JESUS JÚNIOR, C. R. M. L. A. (2014). Produção e Comercialização de Coco no Brasil Frente ao Comércio Internacional: Panorama 2014. Disponível em:Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional: panorama 2014. - Portal Embrapa. Acesso em: 28 ago. 2024.

JONES, A., & BROWN, L. (2022). Phenolic Compounds and Their Effects on Fruit Ripening. Food Chemistry, 272, 245-253.

MANHÃES, V. Coco: qual destino dar à casca? Disponível em: https://alavoura.com.br/materias/coco-qual-destino-dar-a-casca/. Acesso em: 01 set. 2024.

MARTINS, P. S. L. (2016). Fibra de coco verde: conscientização ambiental pela arte-educação. Disponível em: https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/1812. Acesso em: 03 set. 2024.

Microplásticos estão presentes na água potável, mas riscos para a saúde são desconhecidos, diz OMS. Disponível em: https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/08/21/-microplasticos-estao-presentes-na-agua-potavel-mas-riscos-para-a-saude-sao-desconhecidos-diz-oms.ghtml. Acesso em: 01 set. 2024.

O descarte incorreto de casca de coco verde e sua reciclagem. Disponível em: https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/o-descarte-incorreto-de-casca-de-coco-verde-e-sua-reciclagem/. Acesso em: 27 ago. 2024.

ODS 6 - Água Potável e Saneamento - Ipea - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods6.html . Acesso em: 03 set. 2024.

OLIVEIRA, IONARA STÉFANI VIANA. Planejamento estratégico para análise da cadeia produtiva do coco verde e aproveitamento de seus subprodutos. In: NUNES, Matheus Simões (Org.). Estudos em Direito Ambiental: Territórios, racionalidade e decolonialidade. Campina Grande: Editora Licuri, p. 144-156. 2022.

O mercado do coco no Brasil. Disponível em: https://qualidadeonline.wordpress.com/2013/11/11/o-mercado-do-coco-no-brasil/.Acesso em: 01 set. 2024.

PARKER, L. The world's plastic pollution crisis, explained. **National geographic**, 21 Fev. 2024. Disponível em: National Geographic. Acesso em: 27 ago. 2024.

Pesquisa mostra que plástico acumulado no fundo do mar não se decompõe. Disponível em: http://revistaecologico.com.br/sou-ecologico/pesquisa-mostra-que-plastico-acumulado-no-fundo-do-mar-nao-se-decompoe/ . Acesso em: 30 ago. 2024.

Pesquisadora mostra oportunidades na reutilização da casca de coco. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48242623/pesquisadora-mostra-oportunidades-na-reutilizacao-da-casca-de-coco. Acesso em: 30 ago. 2024.

Poluição invisível nas águas amazônicas ameaça populações e biodiversidade. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2021/10/amazonia-manaus-lixo-poluicao-plastico-residuos-solidos-rios-contaminantes-invisiveis-microplastico. Acesso em: 01 set. 2024.

Poluição: lixo, esgoto e metais pesados ameaçam os rios do Brasil. Disponível em: https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/poluicao-lixo-esgoto-e-metais-pesados-ameacam-os-rios-do-brasil . Acesso em: 04 set. 2024.

Remoção de barreiras fluviais. ([s.d.]). **Natureza-portugal.org**. Disponível em: https://www.naturezaportugal.org/o_que_fazemos_222/agua_/remocao_de_barreiras_fluviais. Acesso em: 01 set. 2024.

ROBERTS, K., & TAYLOR, J. (2019). Temperature and Humidity Effects on Fruit Quality. Postharvest Biology and Technology, 153, 112-120.

SANTOS, L. P. Características do Coco Verde e Suas Aplicações. **Revista de Alimentos e Saúde**. Disponível em: https://www.revistasaudecoco.com.br/artigos/características-do-coco-verde. Acesso em: 04 set. 2024.

SILVA, D. P. P. et al. (EDS.). Percepção dos Ribeirinhos da colônia de pescadores **Z-9** sobre

impactos Ambientais no Rio JI-Paraná –RO. 2022. v.16, n. 40. p.154-178.

SILVA, J. F.; SOUZA, M. R. Características nutricionais e usos do coco verde. **Revista Brasileira de Nutrição**, v. 20, n. 3, p. 145-158, 2023.

SMITH, J., BROWN, T., & ANDERSON, R. (2021). Chemical Changes in Green Coconut Pigments. **Journal of Food Science and Technology**, 58(2), 124-135.

SUSTENTABILIDADE, P. Os impactos da casca do coco verde frente a ODS11. **Portal - SustentabilidadePortal**, 3 ago. 2023. Disponível em: https://portalsustentabilidade.com-/2023/08/03/os-impactos-da-casca-do-coco-verde-frente-a-ods11/ . Acesso em: 3 set. 2024.

TOSSANI, O. (2012, abril 19). Reciclagem de coco ajuda a preservação ambiental. Disponível em: Reciclagem de coco ajuda a preservação ambiental. Acesso em: 29 ago. 2024.

VERDE, J. Reciclagem de subprodutos do coco verde: cascas, fibras e água de coco na jardinagem. Disponível em: https://jornadaverde.com/reciclagem-de-subprodutos-do-coco-verde-cascas-fibras-e-agua-de-coco-na-jardinagem/. Acesso em: 28 ago. 2024.

WEARN, Y. N.; MONTAGNA, L. S.; PASSADOR, F. R. Compósitos de fibra de coco/LDPE: efeito do tratamento superficial das fibras de coco em compósitos verdes. Matéria (Rio de Janeiro), v. 25, n. 1, p. e-12548, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Resultados através de gráficos

Figura 50 – Dado de satisfação dos moradores com relação a proteção dos ecossistemas aquáticos



Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

Figura 51 – Dado de movimentação dos moradores com relação a proteção dos ecossistemas aquáticos



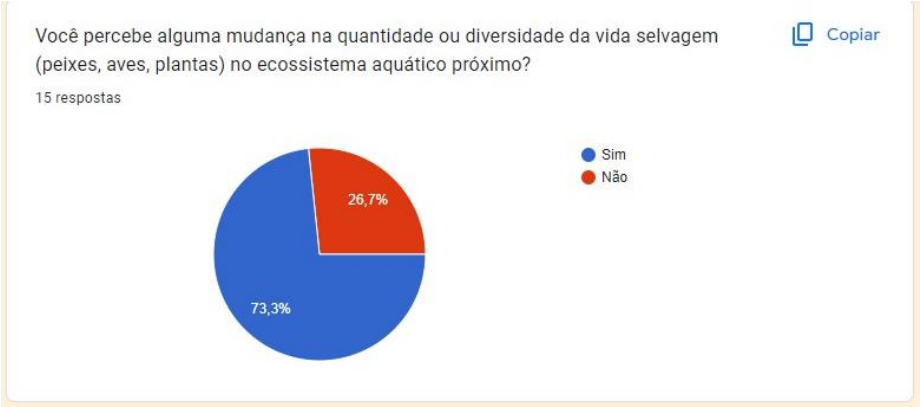
Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

Figura 52 – Dado de problemas de saúde dos moradores com relação a água local



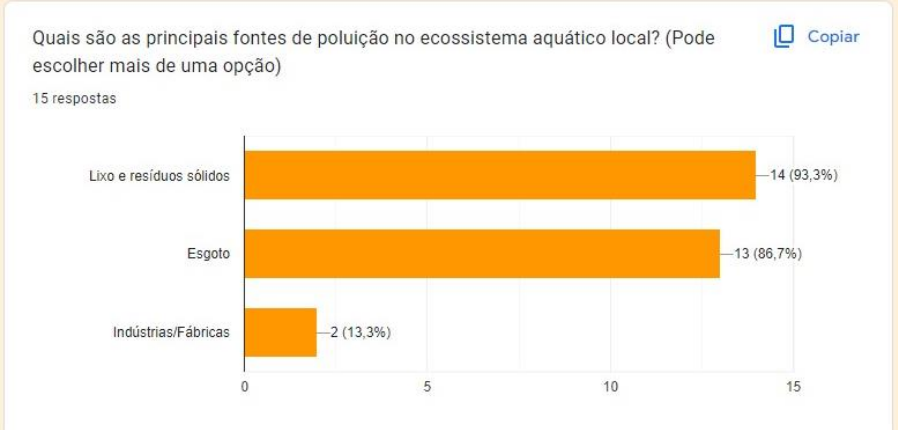
Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

Figura 53 – Dado de mudanças no nosso ecossistema



Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

Figura 54 – Dado de principais fontes de poluição na visão dos moradores



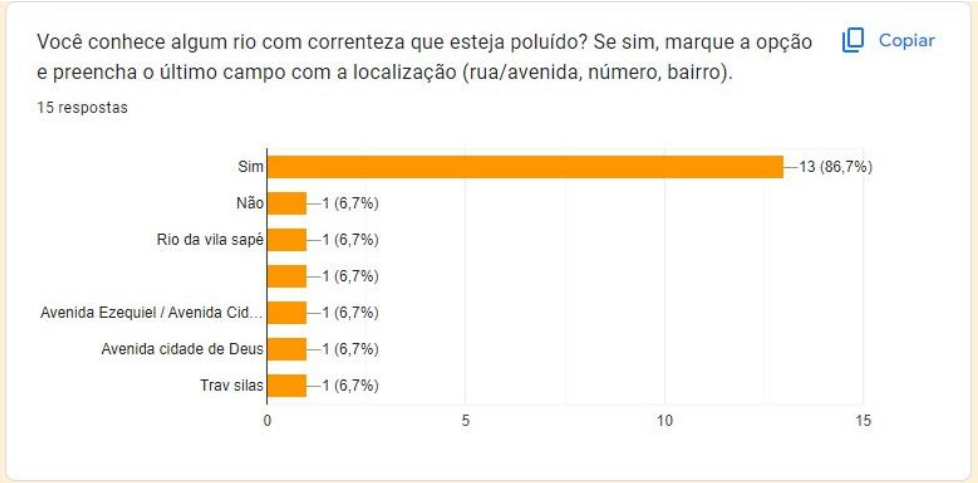
Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

Figura 55 – Dado de proximidade dos moradores com um ecossistema aquático



Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

Figura 56 – Dado de principais fontes de poluição na visão dos moradores



Fonte: Formulário do Google feito pela equipe Alpha em 2024

APÊNDICE B – Tabela do formulário divulgado na Cidade de Deus

Conseguimos entrar em contato com a Carla Siccos, que é Administradora da Lista de Transmissão do Jornal da Cidade de Deus Acontece, que nos ajudou imensamente na divulgação do FORMS para as pessoas que moram nessa região e percebem esse cenário problemático presente em suas vidas recorrentemente.

Quadro 8 – Formulário para a comunidade

FORMS realizada na comunidade da Cidade de Deus	
Perguntas Realizadas	**Respostas mais frequentes**
Você mora próximo de algum ecossistema de água, como um rio, lago, ou algo parecido?	100% Pessoas moram próximo a um ecossistema.
Você conhece algum rio com correnteza que esteja poluído? Se sim, marque a opção e preencha o último campo com a localização (rua/avenida, número, bairro).	86,7% Pessoas disseram que sim e colocaram uma localização.
Você ou alguém da sua comunidade já teve problemas de saúde que podem estar relacionados à qualidade da água local?	80% Pessoas disseram que sim.
Você percebe alguma mudança na quantidade ou diversidade da vida selvagem (peixes, aves, plantas) no ecossistema aquático próximo?	73,3% Pessoas disseram que sim.
Você sente que a comunidade ou as autoridades locais fazem o suficiente para proteger os ecossistemas de água próximos?	53,3% Pessoas afirmaram que nunca.
Você já participou de alguma ação ou movimento para combater a poluição do ecossistema aquático?	86,7% Disseram que não.
Quais são as principais fontes de poluição no ecossistema aquático local? (Pode escolher mais de uma opção)	93,3% Disseram que são os lixos e resíduos sólidos.
Com o total de respostas	Pessoas responderam o FORMS.

Além dessas perguntas e respostas frequentes, disponibilizamos também algumas perguntas discursivas, como: “Se você pudesse mudar algo para melhorar ou proteger o ecossistema de água próximo, o que seria?”. Com a resposta mais recorrente sendo: “Iniciando a limpeza do Rio que é péssimo, cheiros horríveis.”

Outra pergunta foi: “Quais medidas você acredita que poderiam ser tomadas para reduzir a poluição no ecossistema de água próximo?”. Com a resposta sendo: “A colaboração da própria comunidade, descarte de lixo inadequado ainda é a causa da poluição.” Em que tivemos o total de 15 respostas de pessoas que moram na Cidade de Deus e percebem tais escassez de tratamento correto nos rios nessa localidade.

Link do FORMS: Pesquisa de Campo - Alpha - Formulários Google

APÊNDICE C – Tabela do formulário realizado na escola Firjan SESI

Realizamos uma Pesquisa de Campo na nossa escola Firjan SESI entre os alunos, para sabermos entre as duas regiões (Curicica ou Cidade de Deus), qual desses locais em Jacarepaguá tem um alto índice de falta tratamento dos rios e como impacta a comunidade em que vivemos diariamente. Com isso, desenvolvemos perguntas que nos ajudaria na pesquisa do nosso projeto e qual localidade poderíamos aplicar a nossa Ecobarreira, por isso fomos nas salas de aula, para explicarmos o nosso projeto aos alunos e eles entenderem a importância dessa pesquisa para nós e a nossa iniciativa.

Quadro 9 - Formulário para a comunidade escolar

FORMS realizado na escola Firjan SESI	
Perguntas Realizadas	**Respostas mais frequentes**
Você mora em que região?	60% Pessoas que moram na Curicica.
Você mora próximo de algum ecossistema de água, como um rio, lago, ou algo parecido?	70% Pessoas moram próximo a um ecossistema.
Você conhece algum rio com correnteza que esteja poluído? Se sim, marque a opção e preencha o último campo com a localização (rua/avenida, número, bairro).	70% Pessoas disseram que sim e colocaram uma localização.
Você ou alguém da sua comunidade já teve problemas de saúde que podem estar relacionados à qualidade da água local?	60% Pessoas disseram que sim.
Você percebe alguma mudança na quantidade ou diversidade da vida selvagem (peixes, aves, plantas) no ecossistema aquático próximo?	70% Pessoas disseram que sim.
Você sente que a comunidade ou as autoridades locais fazem o suficiente para proteger os ecossistemas de água próximos?	56,7% Pessoas afirmaram que nunca.
Você já participou de alguma ação ou movimento para combater a poluição do ecossistema aquático?	86,7% Disseram que não.

Quais são as principais fontes de poluição no ecossistema aquático local? (Pode escolher mais de uma opção)	93,3% Disseram que são os lixos e resíduos sólidos.
Com o total de respostas	30 alunos.

Além dessas perguntas e respostas frequentes, disponibilizamos também algumas perguntas discursivas, como: “Se você pudesse mudar algo para melhorar ou proteger o ecossistema de água próximo, o que seria?”. Com a resposta mais recorrente sendo: “Conscientizar pessoas de não descartar lixos em locais indevidos, impedindo a chegada dos resíduos em locais indevidos”. Outra pergunta foi: “Quais medidas você acredita que poderiam ser tomadas para reduzir a poluição no ecossistema de água próximo?”.

Com a resposta sendo:

“Uma limpeza manual no rio, para começar, depois um tratamento básico da água, e uma barreira ecológica que com o tempo poderá reter a maior parte do lixo, tanto de chuvas quanto outros resíduos”. Em que tivemos o total de 30 respostas de alunos que moram entre esses locais e percebem tais escassez de tratamento correto nos rios onde moram.

Link do FORMS: Pesquisa de Campo - Firjan SESI - Formulários Google

APÊNDICE D – Transcrição de entrevista

Beatriz: Oi, eu sou Beatriz Rocha, representante da equipe Alpha, e vim fazer uma pesquisa de campo com os moradores ou representantes da Cidade de Deus. Flaviano, você como morador, você mora há quanto tempo na CDD?

Flaviano: Fala, Beatriz! Primeiramente, é um prazer estar aqui com você. Eu sou ex-secretário de Juventude do Rio de Janeiro, fui secretário do governo do Eduardo Paes, e eu moro na Cidade de Deus a minha vida inteira, então eu estou aqui há 26 anos.

Beatriz: Desde que você mora na Cidade de Deus, o rio, ele é poluído?

Flaviano: Desde que eu moro na Cidade de Deus, o rio é poluído. Já foi menos poluído. E minha avó conta que quando ela chegou na Cidade de Deus, Cidade de Deus tem 60 anos, mas quando ela chegou na Cidade de Deus, as crianças, os jovens tomavam banho no rio. Então, apesar de ser um passado, é um passado não tão distante, né? Acho que há 30 anos a gente tinha um rio muito lindo. Mas desde que eu me entendo por gente, é sujo.

Beatriz: Quais medidas você acha que poderiam melhorar a situação do ecossistema do rio?

Flaviano: Olha, aqui na Cidade de Deus a gente está numa bacia ideográfica muito importante, então cuidar da nascente do rio é muito importante, mas também cuidar dessa parte, desse trecho da comunidade, ter uma estação de tratamento, como a gente tinha aqui, que era uma estação de tratamento de referência, não só no rio, mas no Brasil inteiro. Então, reativá-la com força total é muito importante. E a conscientização também dos moradores, porque a natureza, isso é constitucional, é um direito de todos, mas também é um dever de todos. Significa que cada um tem que fazer a sua parte.

Beatriz: Como representante da equipe, a Alpha veio trazer a nossa proposta de melhoria para o rio, seria uma ecobarreira feita de fibra de coco, que é reciclável. O que você acha dessa proposta de ecobarreira, de melhoria do rio?

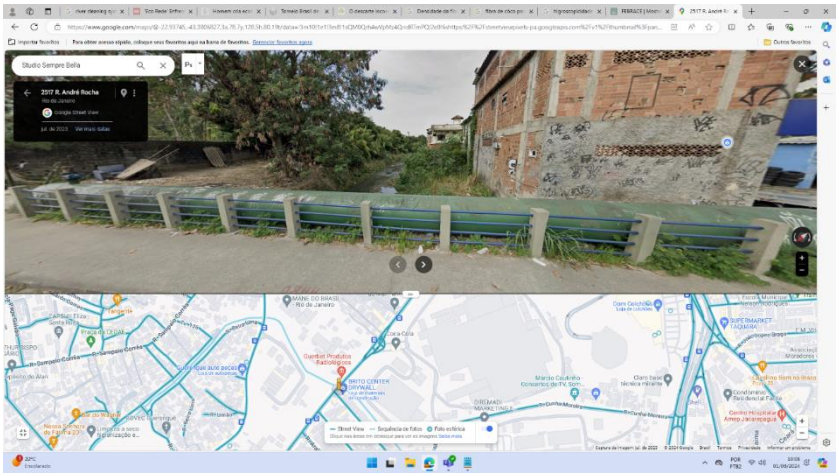
Flaviano: É uma excelente proposta. Eu acho que já aponta para uma possível mitigação desse impacto. A gente vai conseguir, pelo menos os grandes resíduos ali, conter eles na ecobarreira, impedir que eles sejam despejados no mar. Então, isso é muito bom e eu quero poder estar junto, quero poder acompanhar esse trabalho.

Beatriz: Obrigada. Muito obrigada por ter vindo.

ANEXOS

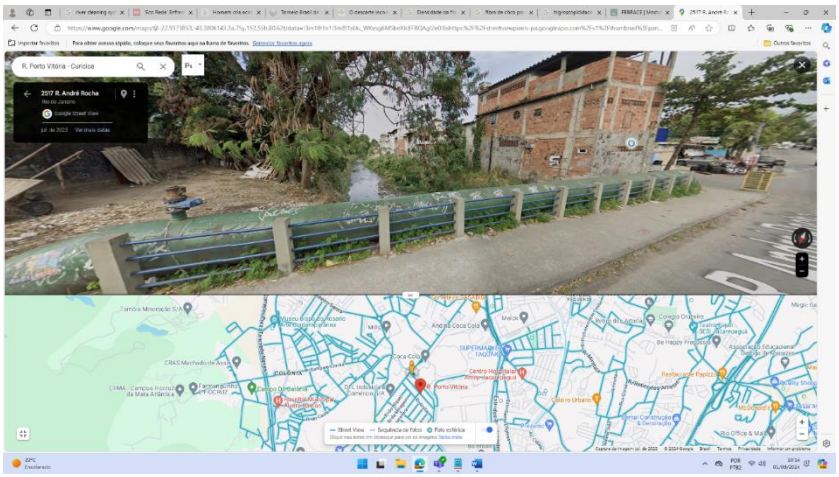
ANEXO A – Escolha dos rios

Figura 57 - Rio 1 localizado na Rua André Rocha, nº 2517 – Curicica – Rio de Janeiro. (Lado Esquerdo)



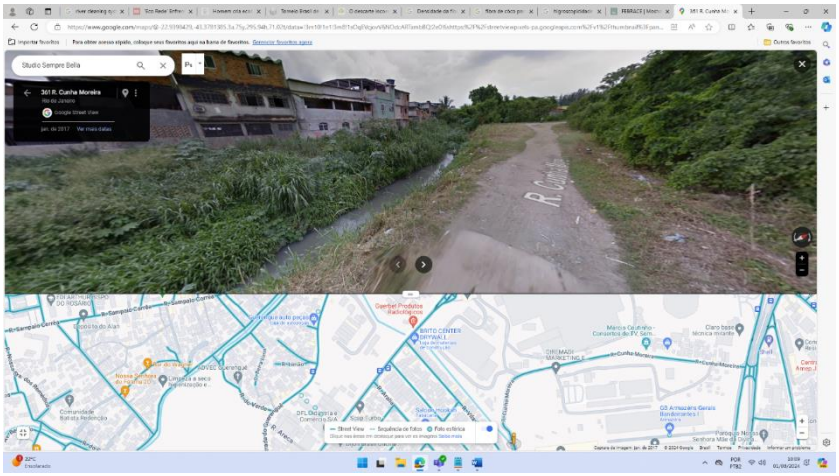
Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 58 - Rio 2 localizado na Rua André Rocha, nº 2517 – Curicica – Rio de Janeiro. (Lado Direito)



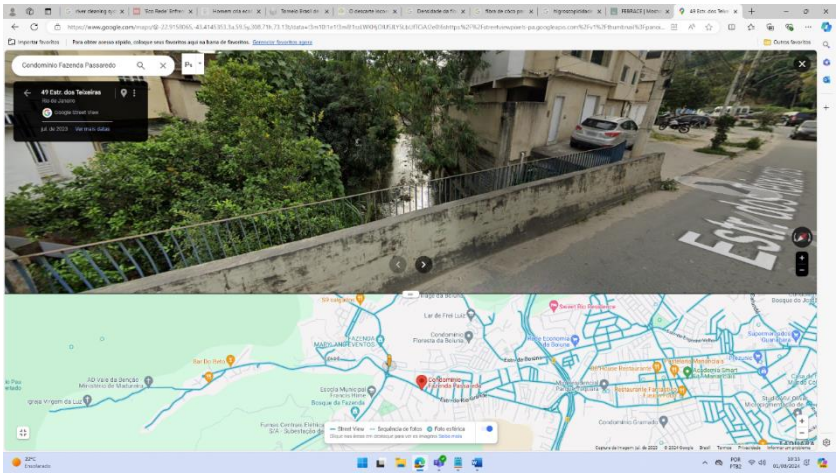
Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 59 - Rio 3 localizado na Rua Cunha Moreira, nº 361 – Curicica – Rio de Janeiro.



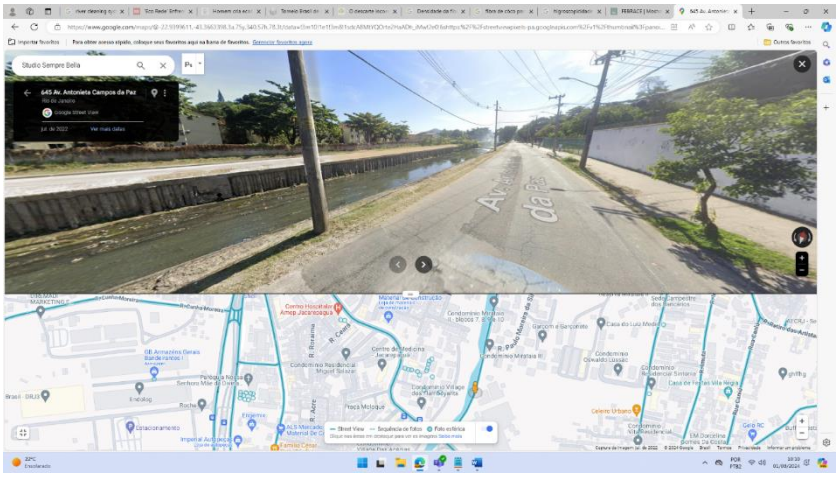
Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 60 - Rio 4 localizado na Estrada dos Teixeiras, nº 49 – Taquara – Rio de Janeiro.



Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 61 - Rio 5 localizado na Av. Antonieta Campos da Paz, nº 645 – Cidade de Deus – Rio de Janeiro.



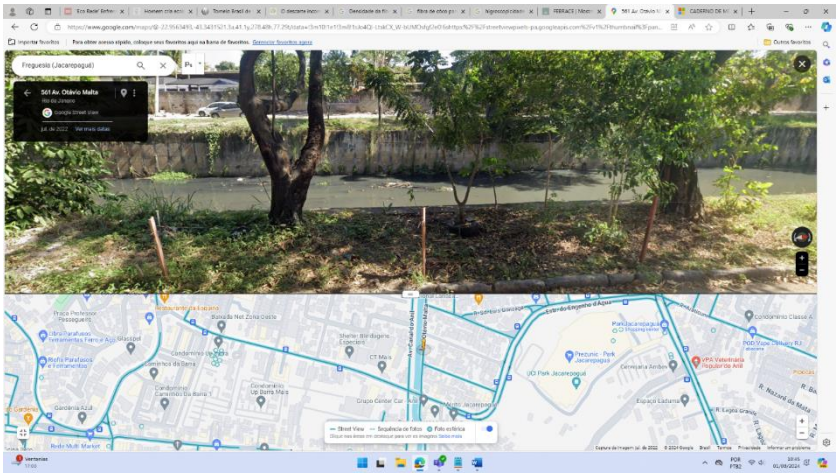
Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 62 - Rio 6 localizado na Rua Sargento Basileu da Costa – Pavuna – Rio de Janeiro



Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 63 - Rio 6 localizado na Rua Sargento Basileu da Costa – Pavuna – Rio de Janeiro



Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

Figura 64 - Rio 7 localizado na Rua Aventura, 409 – Curicica – Rio de Janeiro



Fonte: Mapa criado pelo Google Maps

ANEXO B – Participação social

Figura 65 - Estudantes do 3° ano do E.M desfiando o coco



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 66 - Estudantes da robótica limpando a fibra



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 67 - Estudantes do 1° do EM no Clube de Ciências desfiando a fibra



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 68 - Estudantes do 3° do EM no Clube de Ciências desfiando a fibra



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 69 - Estudantes do 3° do EM no Clube de Robótica limpando a fibra



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 70 - Apresentação do projeto para as turmas de itinerário no SESI



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 71 - Integrante da robótica em contato com um político da região



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 72 - Interação entre os estudantes durante o projeto



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 73 - Divulgação do projeto e do FORMS na instituição FIRJAN SESI



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 74 - FORMS disponibilizado aos alunos da escola FIRJAN SESI



Fonte: Formulário feito pelo Google FORMS

Figura 75 - Ida ao microempreendedor Giga Byte



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024

Figura 76 – Cocos descartados do Giga Byte



Fonte: Foto tirada pela equipe Alpha em 2024