

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA ALBINO FANTIN

CLEANFLOW - BARREIRA ECOLÓGICA

Horizontina, RS

2024



Bruna Fantinel
Kerlon Kauã Ribeiro
Pedro Luis Reis Osorio

Maria Estela Busanello

CLEANFLOW - BARREIRA ECOLÓGICA

Relatório apresentado à 8ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica, na área de engenharias.

Orientação da Prof. Maria Estela Busanello.

Horizontina, RS

2024



RESUMO

O projeto CleanFlow - Barreira Ecológica busca enfrentar um dos maiores desafios ambientais da atualidade, a poluição dos corpos d'água. Com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos sólidos flutuantes, se destaca como uma solução sustentável e inovadora, operando de forma automatizada para proteger ecossistemas vulneráveis e contribuir para a preservação do meio ambiente. Alinhado com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 9, o projeto foca na limpeza dos rios e afluentes, e se compromete com a promoção de infraestruturas resilientes e o estímulo à inovação tecnológica. Idealizado para ser produzido com materiais recicláveis e para ser energeticamente autossuficiente, aproveitando o próprio fluxo dos rios para gerar energia, o que garante seu funcionamento contínuo sem intervenção humana constante. A urgência dessa iniciativa é evidente: a poluição ameaça a biodiversidade e afeta a saúde pública, principalmente em áreas onde a população depende diretamente desses recursos. Estima-se que milhões de toneladas de lixo acabam nos oceanos a cada ano, gerando danos irreversíveis à vida marinha e entrando na cadeia alimentar humana. O CleanFlow vem para oferecer uma resposta prática e eficiente a essa crise, combinando tecnologia e sustentabilidade. A metodologia adotada no projeto envolve uma abordagem prática e científica, além da pesquisa bibliográfica que embasa o desenvolvimento da barreira, foi criada uma maquete experimental para testes básicos de sua eficácia. A próxima etapa prevê testes em ambientes reais, onde será avaliada a capacidade da barreira de lidar com diferentes tipos de resíduos e condições ambientais. O CleanFlow não é apenas uma tecnologia, é uma nova maneira de pensar na preservação do nosso meio ambiente. Ao unir inovação e responsabilidade ambiental, o projeto se coloca como uma peça-chave na luta contra a poluição hídrica, trazendo benefícios tangíveis para a natureza e para as futuras gerações.

Palavras-chave: Barreira Ecológica, Tecnologia, Sustentabilidade.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVOS	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	11



1 INTRODUÇÃO

O presente projeto tem como principal objetivo reduzir a quantidade de resíduos sólidos flutuantes em corpos d'água, contribuindo para a diminuição eficaz da poluição e a proteção de ecossistemas vulneráveis, por meio de uma barreira ecológica, chamada de CleanFlow. Esta tecnologia se destaca por operar de forma automatizada e autossuficiente, garantindo uma intervenção contínua na limpeza dos ambientes aquáticos.

Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial ao objetivo número 9, que promove a construção de infraestruturas resilientes, a industrialização inclusiva e sustentável, e o fomento à inovação, o CleanFlow vai além da sua função de limpeza ao expressar um compromisso profundo com a preservação ambiental, oferecendo uma solução adaptável e inovadora para enfrentar os desafios emergentes da poluição hídrica.



2 JUSTIFICATIVA

A pesquisa sobre a implementação de barreiras ecológicas para diminuir o número de poluentes em corpos d'água é de extrema relevância, tanto em termos teóricos quanto práticos. A poluição hídrica é um problema ambiental crítico que afeta diretamente a qualidade da água, a biodiversidade e a saúde, tanto humana como da flora e da fauna. Tendo consequências devastadoras para o meio ambiente e para as comunidades que dependem desses recursos.

Estudos indicam que milhões de toneladas de lixo entram nos oceanos anualmente, causando a morte de diversos animais marinhos e contaminando a cadeia alimentar humana. Ao abordar este problema, a pesquisa não apenas busca melhorar a qualidade da água, mas também proteger a saúde pública e preservar a biodiversidade daquele determinado local.

A barreira CleanFlow representa uma inovação significativa ao combinar eficiência operacional e sustentabilidade, com potencial para ser adaptada em diferentes ambientes aquáticos. O projeto visa preencher lacunas existentes na literatura e na prática, fornecendo uma solução versátil e eficaz.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver e implementar uma barreira ecológica automatizada, para interceptar resíduos sólidos flutuantes em corpos d'água, visando reduzir a poluição, proteger ecossistemas vulneráveis e gerar energia para auto sustentação do dispositivo.

3.2 Objetivos específicos

- Desenvolver uma barreira ecológica que possui como material base plástico reciclável, garantindo durabilidade e sustentabilidade do dispositivo;
- Descrever detalhadamente as características técnicas e operacionais da barreira ecológica, incluindo sua eficiência na remoção de resíduos, através da construção e análise de uma maquete experimental;
- Analisar o impacto ambiental da implementação da CleanFlow em corpos d'água, com foco na redução da poluição e proteção da biodiversidade;
- Desenvolver um sistema automatizado que fará a retirada dos poluentes presente no determinado corpo d'água, os quais foram coletados pela barreira, trazendo eficiência operacional e manutenção mínima;
- Desenvolver um sistema de geração de energia sustentável para permitir que a barreira possa se auto sustentar energeticamente.



4 METODOLOGIA

A pesquisa sobre a barreira ecológica CleanFlow está sendo conduzida através de uma combinação de pesquisa bibliográfica e experimental. A metodologia está estruturada para garantir uma abordagem abrangente e sistemática, que inclui a revisão de literatura e o desenvolvimento de um modelo experimental.

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica detalhada, em bibliotecas acadêmicas e bases de dados científicos online. Para entender o estado atual da poluição hídrica, as tecnologias disponíveis para recolhimentos dos resíduos e a eficácia das barreiras já existentes. Etapa que é fundamental para compilar informações teóricas e práticas que serviram como base para o desenvolvimento do protótipo e para a definição de parâmetros técnicos e operacionais.

Na segunda etapa, desenvolvemos uma maquete experimental para simular o funcionamento da CleanFlow em um ambiente controlado. A base foi construída em isopor, e a barreira projetada foi impressa em 3D. Além disso, uma mini bomba d'água de 120L/h foi utilizada para recriar a circulação e o movimento dos resíduos, permitindo validar a eficiência do sistema.

A pesquisa teve seu início em 2023, para aulas de iniciação científica na Escola Estadual de Educação Básica Albino Fantin, e em 2024 recebeu mais atenção e aprofundamento. Durante este período, foram considerados como variáveis o tipo e a quantidade de resíduos simulados, as características e formas do rio, e as condições ambientais e climáticas, tendo como planejamento futuro a instalação de sensores para o monitoramento inteligente e a construção de um protótipo em escala real para novos testes e aprimoramentos, com avaliações quantitativas e qualitativas.



5 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos com a maquete experimental da CleanFlow demonstram a viabilidade inicial do sistema e estabelecem uma base promissora para suas futuras aplicações. Durante os testes, a barreira ecológica revelou alta eficiência na captura de resíduos sólidos, operando de forma eficaz em simulações que imitavam o fluxo natural da água. Essa abordagem prática permitiu observar como a estrutura se comporta em condições reais, destacando a importância da maquete como uma ferramenta crucial para o desenvolvimento do projeto.

Embora a maquete represente uma versão reduzida do modelo final, os resultados obtidos sugerem que a CleanFlow possui grande potencial para ser escalada e aplicada em corpos d'água de maior dimensão. A habilidade da barreira de se integrar ao fluxo do rio e operar autonomamente representa um diferencial significativo, pois visa minimizar a necessidade de intervenção humana e reduzir a manutenção frequente. Essa autonomia não apenas aumenta a eficiência operacional, mas também contribui para a redução de custos, tornando a solução mais viável em larga escala.

Para garantir a automação em futuras implementações, os planos incluem a integração de sensores de peso e nível de água, conectados a um ESP32. Estes sensores serão fundamentais para monitorar em tempo real o acúmulo de resíduos e o nível de água na barreira, permitindo que a esteira seja ativada automaticamente e que um caminhão de coleta seja acionado quando necessário. Essa automação proporcionará uma coleta mais eficiente, reduzindo a necessidade de intervenções manuais e aumentando a eficácia do sistema.

Outro aspecto importante nos planos futuros é a implementação de um sistema de geração de energia híbrido, que combinará painéis solares e mini-hidrelétricas. Essa abordagem garantirá a autossuficiência energética do sistema, permitindo que a CleanFlow funcione de forma contínua e sustentável.

Em conclusão, a maquete experimental da CleanFlow não só valida a eficácia do conceito, mas também delineia um caminho claro para o desenvolvimento futuro do sistema. Com a integração de tecnologias inovadoras e uma abordagem sustentável, a CleanFlow tem o potencial de se tornar uma solução eficaz no combate à poluição hídrica, contribuindo significativamente para a preservação de nossos recursos aquáticos e promovendo um meio ambiente mais saudável para as futuras gerações.



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto CleanFlow foi idealizado como uma resposta à crescente poluição dos corpos d'água, desenvolvendo uma solução sustentável para interceptar resíduos sólidos flutuantes. Desde a pesquisa teórica até a execução dos testes experimentais, todos os objetivos foram cuidadosamente estruturados.

Os principais objetivos incluíam a criação de uma barreira ecológica autossuficiente em energia, o protótipo demonstrou eficácia, atuando bem em uma simulação de fluxo de rio. Durante as próximas fases do projeto, os sensores serão aplicados, a esteira instalada, e a energia será de fontes sustentáveis e renováveis.

De modo geral, o CleanFlow atendeu às expectativas, fornecendo uma solução inovadora para a poluição hídrica. Com resultados positivos até agora, futuramente será testado o sistema em ambientes controlados, validando sua eficácia em condições reais e fornecendo dados para aprimoramentos futuros. O projeto tem o potencial de ser uma ferramenta crucial na gestão da poluição dos rios e na preservação dos ecossistemas aquáticos.



REFERÊNCIAS

BOEHM, Camila. **Cerca de 80% dos resíduos encontrados nos oceanos têm origem nas cidades**, Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/cerca-de-80-dos-residuos-encontrados-nos-oceanos-tem-origem-nas-cidades>>, Acessado em 19 de Jul. 2024.

BRK. **Enchentes no Brasil: impactos do descarte incorreto do lixo e da falta de saneamento**, Disponível em: <<https://blog.brkambiental.com.br/enchentes-no-brasil/>>, Acessado em 2 de Ago. 2024.

BRK. **Quais são os principais prejuízos do descarte de lixo nos rios?**, Disponível em: <<https://blog.brkambiental.com.br/descarte-de-lixo/>>, Acessado em 2 de Ago. 2024.

COELHO, Tatiana. **Brasil é o 4 maior produtor de lixo plástico do mundo e recicla apenas 1%**, Disponível em: <<https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/revitalizacao-de-bacias/brasil-e-o-4o-maior-produtor-de-lixo-plastico-do-mundo-e-recicla-apenas-1>>, Acessado em 23 de Jul. 2024.

DESCONHECIDO. **Infraestrutura, indústria e inovação: impactos do ODS 9 na IBT**, Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/infraestrutura-industria-e-inovacao-impactos-do-ods-9-na-ibt,efc2f6ae2e837810VgnVCM1000001b00320aRCRD>>, Acessado em 2 de Ago.2024.

DESCONHECIDO. **Lixo, um grande responsável por enchentes e alagamentos**, Disponível em: <<https://movimentolixocidadao.com.br/lixo-um-grande-responsavel-por-enchentes-e-alagamentos/>>, Acessado em 29 de Jul. 2024.



DESCONHECIDO. **Objetivos de desenvolvimento sustentável - ODS**, Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods/o-que-sao-os-ods>>, Acessado em 15 de Jul. 2024.

DESCONHECIDO. **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-meta is-pesados-ameacam-os-rios-do-brasil](https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/poluicao-lixo-esgoto-e-meta-is-pesados-ameacam-os-rios-do-brasil)>, Acessado em 21 de Ago. 2024.

DESCONHECIDO. **Projeto Ecobarreiras**, Disponível em:

<<https://trashin.com.br/projeto-ecobarreiras/>>, Acessado em 15 de Jul. 2024.

MUCELIN, Carlos Alberto. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**, Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/?format=html>>, Acessado em 15 de Jul. 2024.

NACIONAL, Jornal. **Pesquisadores medem o volume de lixo descartado nos rios e no mar**, Disponível em:

<[https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/03/22/pesquisadores-medem-o-volu me-de-lixo-descartado-nos-rios-e-no-mar.ghtml](https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/03/22/pesquisadores-medem-o-volu-me-de-lixo-descartado-nos-rios-e-no-mar.ghtml)>, Acessado em 17 de Jul. 2024.

SOLDERA, Bruna. **Os 5 rios mais poluídos do Brasil**, Disponível em:

<[https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/221-os-5-rios-mais-poluidos-do-bra sil](https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/221-os-5-rios-mais-poluidos-do-bra-sil)>, Acessado em 10 de Ago. 2024.c