

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE ECOBARREIRA NO ARROIO KOETZ, NO MUNICÍPIO DE IGREJINHA, RS, BRASIL

Elian Osorio Marques

Daniel Brinckmann Teixeira

Orientador

RESUMO: Frente à persistente problemática dos resíduos sólidos no meio ambiente, torna-se imperativo adotar estratégias que busquem solucionar os desafios que afetam a natureza. Nesse contexto, este estudo apresenta uma proposta para a implantação de uma Ecobarreira de baixo custo em âmbito municipal, visando atenuar os problemas relacionados aos resíduos sólidos no rio Paranhana. É amplamente reconhecido que esses resíduos não apenas contribuem para a poluição da água, mas também podem desencadear a propagação de doenças, a contaminação de recursos hídricos, inundações e degradação visual. Portanto, fica evidente que essa é uma questão de interesse coletivo e demanda ação conjunta de instituições públicas, privadas e da sociedade em geral. A proposta de uma Ecobarreira acessível, que incorpora materiais reutilizados em sua construção, tem como propósito primordial recolher resíduos sólidos flutuantes do Arroio Koetz, um tributário significativo do rio Paranhana. O projeto detalha de maneira sugestiva e eficaz um modelo de Ecobarreira, embasado na literatura de iniciativas similares com o

mesmo objetivo. Contudo, reconhecendo que essa abordagem representa uma medida de tratamento pontual, sugere-se que, após a implementação da Ecobarreira, seu papel se estenda para além da coleta dos resíduos no arroio. Propõe-se a utilização da estrutura como base para a coleta sistemática de dados, incluindo a classificação e quantificação dos resíduos capturados. Desse modo, vislumbra-se um futuro em que esses dados possam informar o desenvolvimento de novas propostas, objetivando a adoção de ações mais abrangentes e eficazes para remediar essa problemática.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Políticas Públicas, Ecobarreira.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas ambientais em nível municipal é a grande geração e destinação incorreta dos resíduos sólidos na zona urbana. Infelizmente, muitas vezes, esses resíduos são descartados de maneira lamentável em locais inapropriados, como ruas, praças, áreas de lazer e espaços públicos, evidenciando o descaso de parte da população com essa situação (TAVARES, 2008).

Nesse contexto, a conscientização ambiental é uma das principais e mais poderosas armas para resolver o problema. Entretanto, ainda não é uma realidade presente, tornando-se necessárias medidas públicas para remediar essas situações a curto prazo. A gestão dos resíduos sólidos urbanos é de utilidade pública, não apenas para o meio ambiente, mas também para a saúde e economia, tornando-se de suma importância para a formulação de políticas públicas.

Uma das medidas adotadas em grande escala e de forma eficiente em muitos municípios é a coleta seletiva, que prevê a destinação adequada dos materiais com base em sua composição e na melhor solução final para cada tipo. Essa alternativa reduz significativamente os impactos ambientais associados ao descarte inadequado, além de promover a reciclagem e a possibilidade de retorno comercial dos materiais.

Apesar da eficiência da coleta seletiva, sua realização depende da conscientização e colaboração da população para que os resíduos sejam corretamente separados e transportados pela empresa responsável.

Observamos cada vez mais medidas voltadas ao gerenciamento de resíduos e à educação ambiental, abrangendo redução, reutilização, reciclagem, valorização, tratamento adequado e outras abordagens (MORAES, 2000). Essas ações tratam da problemática tanto na geração quanto na destinação dos resíduos. No entanto, há uma problemática que ainda necessita de atenção: as medidas “fim de tubo”, que combatem os resíduos já descartados irregularmente no ambiente, quando outras medidas preventivas falharam.

É notório que, na maioria das vezes, os resíduos inadequadamente descartados em áreas urbanas são carregados pelo vento e chuva para os sistemas pluviais, que os direcionam para corpos d'água, como rios, córregos e arroios, e, eventualmente, para o oceano. Esse processo acarreta problemas que impactam diretamente e indiretamente a qualidade da água, a biodiversidade local e a vida marinha.

Diante desse problema, a ONU destaca, entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), três desafios relacionados a essas questões:

“A ODS 6- Água Potável e Saneamento, atuando na redução do despejo de resíduos nas águas; A ODS 12 – Produção e Consumo Sustentável, estimula a reduzir a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização; além da ODS 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis, visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. (UNRIC, 2016).”

Considerando toda questão supracitada, o presente trabalho apresenta como uma possível solução na mitigação dos impactos ambientais apontados, o sistema de Ecobarreiras, que tem como objetivo impedir e, ao mesmo tempo, remover resíduos flutuantes dos corpos hídricos. Os resíduos flutuantes incluem materiais como: plástico, borracha, madeira, vidro, entre outros, que possuem baixa taxa de degradação e causam impactos negativos no meio ambiente, na economia e na saúde pública. É importante ressaltar que os rios são considerados vetores primários no transporte de plásticos e outros resíduos até os oceanos, gerando um impacto global (Jambeck et al., 2015).

Gestão Ambiental em meio as Políticas Públicas

Políticas públicas são ações e medidas adotadas pelo governo com o propósito de atender a um interesse coletivo de forma pluralizada. Conforme afirmado por Souza (2007), baseado nas teorias de Dye (1984), o termo “políticas públicas” engloba as ações implementadas pelo governo, seja por meio da proposição ou da decisão de não agir em determinado assunto.

No contexto das políticas ambientais, Godard (1997) ressalta a importância fundamental das políticas, pois têm a capacidade de promover ações conscientes entre a sociedade e o meio ambiente. Seu objetivo é considerar a limitação dos recursos naturais e garantir um ambiente ecologicamente equilibrado, assegurando qualidade de vida para as gerações atuais e futuras, conforme previsto na Constituição Federal de 1988 no Brasil:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Gestão Ambiental e Resíduos Sólidos

A problemática dos resíduos sólidos está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento econômico, especialmente devido à grande produção de resíduos. Esse tema é de extrema relevância para a tomada de decisões e medidas relacionadas à preocupação ambiental. A gestão dos resíduos sólidos é uma responsabilidade compartilhada entre a administração pública e as instituições privadas geradoras, abrangendo desde a geração até a disposição final dos resíduos. Para enfrentar essa questão, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos por meio da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010:

Art. 1º. Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Art. 7º São alguns dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

De fato, diante dos termos mencionados, é crucial compreender a responsabilidade e o envolvimento de toda a sociedade na gestão de resíduos sólidos. Essa questão não apenas impacta significativamente as discussões ambientais, mas também desempenha um papel crucial em questões de saúde pública. A má gestão dos resíduos sólidos pode levar à transmissão de doenças, tornar-se criadouro de vetores, causar alterações na qualidade da água utilizada pela população e dar origem a diversos outros problemas relacionados à saúde e ao bem-estar das pessoas. Portanto, a conscientização e participação ativa de todos os membros da sociedade são essenciais para enfrentar esse desafio e garantir um ambiente saudável e sustentável

Problemáticas dos Resíduos Sólidos em Corpos D'Água

A questão dos resíduos sólidos nos corpos hídricos está intimamente ligada à forma inadequada de descarte desses materiais, muitas vezes lançados diretamente nos cursos de água ou em áreas suscetíveis ao arrastamento por sistemas de drenagem pluvial. Esses resíduos, especialmente os flutuantes, são então arrastados ao longo de rios, córregos e riachos, chegando finalmente ao oceano, o que acarreta uma série de impactos significativos tanto nos recursos de água doce quanto na vida aquática e marinha (RATTNER, 2009).

Segundo os autores Armitage & Rosebom, em 2000 (citados por Neves & Tucci, 2003), argumenta-se que muitas vezes esses resíduos acabam por se acumular em pontos específicos dos cursos de água, especialmente na vegetação ribeirinha, conhecida como mata ciliar, quando presente (figura 1). Isso pode ocasionar diversos problemas, como mau cheiro decorrente do processo de decomposição, criação de criadouros para transmissores de doenças e também poluição visual na paisagem.



Figura 1- Resíduos na vegetação ribeirinha no arroio Koetz

Fonte: autor, 2023

Principais Impactos Ambientais dos Resíduos Sólidos em Corpos D'Água

Além dos problemas já mencionados sobre a questão dos resíduos sólidos em corpos hídricos, destacam-se também alguns dos impactos ambientais apontados por Armitage & Roosebom, em 2000 (citados por Brites, 2005), decorrentes dessa problemática:

Perturbação da Paisagem: Isso pode estar relacionado a questões sócio-políticas, afetando o turismo e o bem-estar das comunidades locais devido à poluição visual e ao mau estado dos corpos d'água.

Riscos à Saúde Pública: A decomposição de produtos residuais em embalagens industriais e domésticas, bem como a presença de resíduos hospitalares, como agulhas, seringas, ampolas e medicamentos, representam potenciais fontes de contaminação patogênica e química. Esses riscos podem afetar tanto a saúde humana, através da contaminação direta da água, quanto a das populações aquáticas envolvidas na cadeia alimentar.

Gastos Públicos: O descarte inadequado dos resíduos acarreta gastos significativos para a limpeza desses materiais, além dos prejuízos decorrentes dos impactos ambientais causados.

Tucci (2002), também destaca a problemática do assoreamento causado por esses resíduos nos cursos de água e na rede de drenagem. Esse acúmulo de sedimentos reduz a capacidade hidráulica de escoamento dos rios e córregos, tornando as áreas urbanas mais vulneráveis a problemas de inundação, o que é especialmente comum em grandes centros urbanos.

Ecobarreira

As Ecobarreiras são essencialmente compostas por um mecanismo de barreira que emprega materiais flutuantes em sua construção. Dessa maneira, elas se aproveitam da força e corrente da água para transportar os resíduos até elas.

Os materiais usados para a construção das Ecobarreiras podem variar de acordo com o orçamento, o objetivo e o tamanho da barreira. Geralmente, são utilizados materiais como madeira, bombonas plásticas ou boias, ancoradas por cabos de aço ou cordas de tecido nas margens dos cursos d'água (Franz, 2002). A figura 2, ilustra o princípio da estrutura e a finalidade de um exemplo de Ecobarreira já em funcionamento.



Figura 2 - Imagem esquemática de Ecobarreira instalada

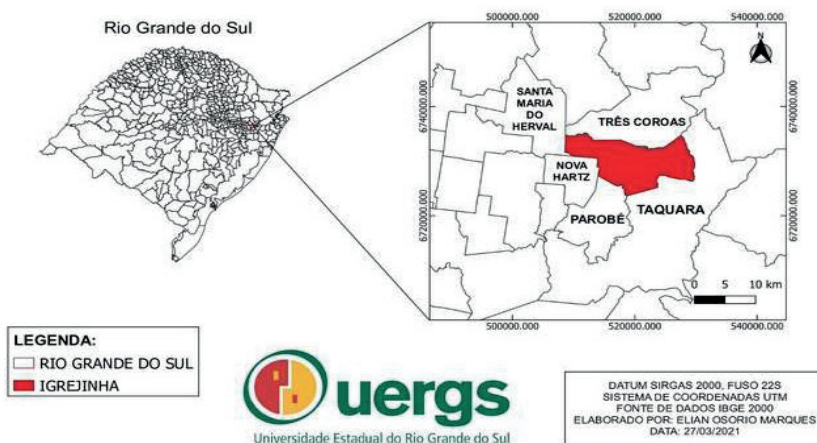
Fonte: autor, 2022

Caracterização da Área de Estudo

De acordo com dados do IBGE (2021), Igrejinha-RS está localizada na mesorregião metropolitana de Porto Alegre, fazendo divisa com os municípios de Três Coroas, Taquara, Parobé, Nova Hartz e Santa Maria do Herval (ver mapa 1).

O município possui uma extensão territorial de 138,303 km² e uma população estimada de 37.754 habitantes (IBGE, 2021). Sua economia é predominantemente composta por indústrias calçadistas e serviços relacionados a esse setor.

LOCALIZAÇÃO DE IGREJINHA NO RIO GRANDE DO SUL

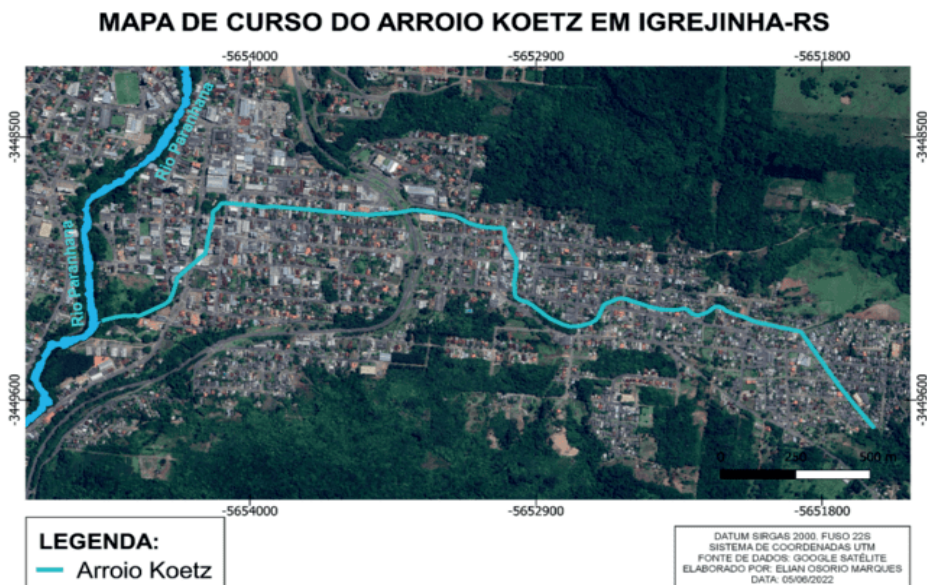


Mapa 1 - Localização de Igrejinha

Fonte: autor, 2021

Arroio Koetz

O arroio Koetz desempenha um papel significativo como afluente do rio Paranhana e percorre uma rota entre os bairros Viaduto e Centro de Igrejinha-RS, ambos localizados na zona urbana do município (ver mapa 2). Sua extensão é de aproximadamente 4 km e atravessa tanto áreas urbanas quanto o subsolo de indústrias, comércios e residências.



Mapa 2 - Curso do arroio Koetz

Fonte: autor, 2022

O arroio Koetz é caracterizado por apresentar uma alta velocidade de vazão, e isso é principalmente atribuído ao relevo da geografia local. A topografia acidentada da região contribui para a rápida descida das águas, resultando em um fluxo mais veloz ao longo de seu curso. Esse aspecto torna o arroio Koetz suscetível a ocorrências de enchentes e erosões em determinadas situações climáticas, demandando uma atenção especial quanto à gestão e manejo adequado das águas na área urbana onde percorre.

Local de implantação da Ecobarreira

A implantação da Ecobarreira foi cuidadosamente selecionada em um ponto estratégico do arroio, localizado nas coordenadas $29^{\circ}34'23.72''$ de latitude sul e $50^{\circ}47'31.32''$ de longitude oeste. Essa posição está situada em uma área de lazer no centro da cidade, especificamente na praça central Dona Luísa, no bairro Centro de Igrejinha-RS (ver mapa 3).

MAPA DO PONTO DE LOCALIZAÇÃO DA ECOBARREIRA



Mapa 3 - Local de implantação da Ecobarreira

Fonte: autor, 2022

Essa escolha visa facilitar a contenção e captura dos resíduos sólidos arrastados pela corrente do arroio, aproveitando o fluxo de pessoas no local para conscientizar a população sobre a importância da preservação ambiental e da correta destinação dos resíduos.

Modelo e Dimensionamento da Ecobarreira

Segundo análise bibliográfica apresentada no trabalho de conclusão de curso, Marques, 2022, o modelo e dimensionamento a seguir refere-se ao melhor modelo de Ecobarreira produzido e utilizado em situações semelhantes à do Arroio Koetz, local sugerido para implantação.

A plataforma flutuante sobre o leito do arroio deve ser construída utilizando materiais flutuantes, como bombonas industriais de 20 litros. Essas bombonas serão envolvidas e amarradas com uma rede à prova d'água, como uma rede de pesca, para criar uma estrutura contínua de 7 metros de comprimento. Essa estrutura tem a finalidade de bloquear e recolher os resíduos flutuantes presentes no arroio. (figura 3)

Junto ao muro das margens do arroio, é necessário fixar em ambos os lados uma haste de ferro resistente à corrosão da água. Essa haste servirá como estrutura para as amarras da plataforma flutuante. As amarras devem ser confeccionadas com um material flexível e resistente, como cabo de aço ou corda apropriada para contato direto com a água. Adicionalmente, deve-se inserir um rolamento de espessura adequada em cada haste, para permitir a amarração da estrutura flutuante e possibilitar seu movimento vertical conforme as variações de altura do leito do arroio.

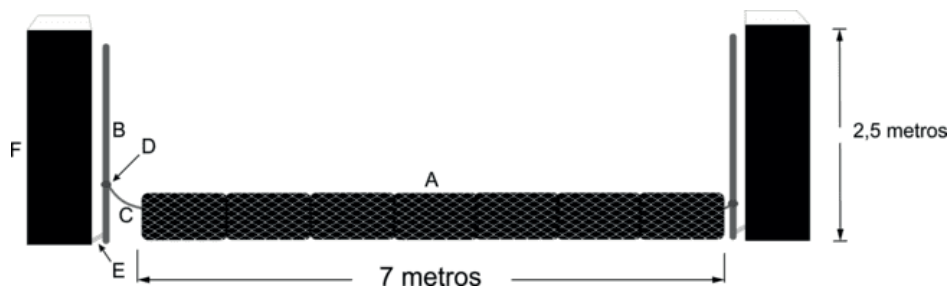


Figura 3 - Desenho do modelo proposto

Fonte: autor, 2022

- A) Estrutura flutuante
- B) Haste de fixação da estrutura
- C) Cabo de amarra
- D) Rolamento
- E) Parafuso específico para fixação
- F) Muro da margem do arroio

Materiais Construtivos

No contexto do projeto do modelo proposto, a seguir serão detalhados os materiais recomendados para a construção da Ecobarreira. É importante ressaltar que, apesar da ausência de descrição precisa e das adaptações frequentes nos modelos estudados na revisão bibliográfica, a presente proposta considera a relação custo-benefício para um projeto de Ecobarreira de baixo custo.

Estrutura flutuante: é composta por galões industriais de 20 litros (conforme representado na figura 10), com dimensões de 30 x 40 x 25 cm. Esses galões são prontamente disponíveis em indústrias. No entanto, devido à natureza dos materiais que costumam ser armazenados nesses galões, como substâncias químicas, é crucial realizar uma higienização completa para evitar riscos de contaminação da água.

Ao longo da extensão de 7 metros da estrutura, serão empregados um total de 17 galões para a construção da plataforma flutuante. Além disso, será essencial empregar uma rede impermeável com dimensões de pelo menos 8 metros de comprimento por 3 metros de largura. Essa rede desempenhará um papel fundamental na sustentação e integridade da estrutura flutuante

Amarras: serão efetuadas utilizando cabos ou cordas resistentes à água, selecionados por sua capacidade de suportar tanto a pressão da água quanto o impacto dos resíduos. Será necessário utilizar aproximadamente 2,5 metros desse material para a fixação adequada. Essas amarras desempenham um papel crucial na estabilidade e segurança da estrutura.

Rolamentos: serão requeridas duas unidades, com diâmetro interno compatível à espessura da haste para revestir a estrutura.

Fixação na margem do arroio: será feita por um profissional de serralheria, instalando e fixando a estrutura com hastes de ferro no muro.

Operação e manutenção

A operação da Ecobarreira envolve a coleta manual dos resíduos do arroio a cada 2 dias, com um responsável designado. Após a retirada, ocorre uma separação preliminar dos resíduos em orgânicos e secos para melhor manipulação, transporte, classificação e destinação final. Manutenções regulares são recomendadas durante a coleta para avaliar a integridade da estrutura e evitar problemas mais graves. É importante considerar eventos de precipitação e aumento da vazão do arroio, que podem comprometer a integridade da Ecobarreira, necessitando sua remoção preventiva para evitar danos.

Transporte e destinação dos resíduos coletados

A proposta do projeto envolve uma colaboração entre a população e a prefeitura para coleta e destino dos resíduos coletados. Esses resíduos, previamente segregados pelas empresas de coleta urbana ou equipes municipais de limpeza, serão encaminhados ao centro de triagem de Igrejinha. A atenção à identificação adequada é crucial para gerar relatórios específicos sobre a quantidade e classificação dos resíduos, dados essenciais para avaliar sua periculosidade e futuros projetos de remediação. Os resíduos orgânicos serão tratados junto aos outros materiais orgânicos da coleta urbana, enquanto os resíduos secos, majoritariamente recicláveis, serão separados por membros da cooperativa local de reciclagem no centro de triagem, gerando renda e contribuindo para a solução da problemática dos resíduos sólidos no rio Paranhana.

Custos de implantação

Baseado nos critérios mencionados anteriormente e nos materiais propostos para o modelo deste projeto, a estimativa média de custos para a implementação da Ecobarreira é de aproximadamente R\$ 1.120,00 reais (tabela 1).

MATERIAL	CUSTO
BOMBONAS	REAPROVEITAMENTO
REDE RESISTENTE A ÁGUA 8X12X10M	MÉDIA DE R\$ 300,00
CORDA 10MM – 2,5 METROS	MÉDIA DE R\$ 20,00
ROLAMENTOS	REAPROVEITAMENTO
INSTALAÇÃO DA ESTRUTURA COM AS HASTES FIXADAS NO MURO DO ARROIO	MÉDIA DE R\$ 800,00

Tabela 1 – Tabela de custos

Fonte: autor, 2024

Além do custo de implantação, é importante também levar em conta os custos futuros de manutenção, que incluem a substituição de materiais desgastados ao longo do tempo.

Recursos para Implantação e Manutenção do Projeto

Os custos associados à implementação e manutenção podem ser suportados em colaboração com empresas privadas e partes interessadas no escopo do projeto, como parte do compromisso com políticas socioambientais em relação ao rio Paranhana e outros impactos ambientais. A proposta também engloba a perspectiva de recursos disponíveis por meio da administração municipal de Igrejinha. O projeto será submetido para avaliar a viabilidade de utilizar financiamento do fundo municipal de meio ambiente, que busca apoiar iniciativas de conservação ambiental. Adicionalmente, a importância da administração municipal é destacada para estabelecer uma parceria de colaboração técnica e garantir a operação contínua da Ecobarreira no município de Igrejinha.

CONCLUSÃO

A proposta apresentada neste trabalho configura-se como uma medida de “fim de tubo”, destinada a remediar a problemática dos resíduos já impróprios e atualmente prejudiciais ao ambiente. Além disso, enfatiza-se a necessidade de intervenções anteriores para abordar a raiz do problema, enfocando a importância da educação ambiental para influenciar a conscientização pública e tratar a problemática em sua origem.

O projeto de implantação da Ecobarreira no município pode servir como base para futuros empreendimentos voltados à educação ambiental. A análise da classificação e quantidade dos resíduos coletados pela estrutura oferecerá dados cruciais sobre a extensão do problema e a previsão dos impactos a longo prazo, orientando a implementação de medidas de remediação e a divulgação dessas informações para a comunidade.

O município de Igrejinha já possui um Centro de Educação Ambiental (CEEAAK), que pode ser o local para futuros projetos educacionais, aproveitando a riqueza de informações geradas pela Ecobarreira. A infraestrutura e expertise já presentes no centro podem ser direcionadas para atividades pedagógicas relacionadas à educação ambiental.

O projeto visa remediar a questão dos resíduos sólidos no rio Paranhana, utilizando a implantação de uma Ecobarreira no arroio Koetz como um primeiro passo de baixo custo. Isso servirá como um estudo experimental para avaliar sua eficácia, funcionalidade e a necessidade de futuras medidas, incluindo a instalação de outras Ecobarreiras. De maneira ambiciosa, a Ecobarreira no arroio Koetz tem o potencial de se tornar um projeto piloto para futuras implementações no rio Paranhana, ampliando o alcance da proposta original. No final das contas, espera-se que o projeto tenha um impacto inspirador em outras ideias, podendo ser aplicado não apenas em Igrejinha, mas também em corpos hídricos afetados por essa problemática em todo o mundo, possibilitando com a alternativa de baixo custo, uma expansão ainda maior dessa tecnologia que já vem sendo utilizada em diversos locais.

Dentro do contexto discutido, é sugerido também a criação de projetos de lei semelhantes aos já implementados em alguns municípios, visando a introdução de Ecobarreiras como medidas de mitigação para a problemática. Este artigo também possui como objetivo fornecer informações e argumentos que podem ser usados como ferramentas de apoio nessas iniciativas legislativas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Resíduos sólidos: Classificação - NBR 10004. Rio de Janeiro, ABNT, 2004. 71p.

DYE, Thomas D. **Understanding Public Policy**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1984.

FORGIARINI Gabriel Melo. **Classificação dos resíduos sólidos urbanos coletados com o uso de ecobarreira em cursos de água no município de Caçapava do Sul, RS**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul 2018.

FRANZ, Barbara **O Lixo Flutuante em Regiões Metropolitanas Costeiras no Âmbito de Políticas Públicas: O Caso da Cidade do Rio de Janeiro/** Barbara Franz. - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.

GODARD, Olivier. **A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação** - In: Paulo Freire Vieira e Jacques Weber (Org.) tradução: Anne Sophie de Pontbriand Vieira, Christilla de Lassus.- Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

HALL, Peter A.; TAYLOR, Rosemary C. R. **Political science and the three new institutionalisms**. Political Studies, v. 44, n. 5, p. 936-957, 1996.

INSTITUTO SAFEWEB. **Ecobarreira**: Instituto Safeweb. 2022. Disponível em: <https://www.ecobarreira-diluvio.com.br/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Lavender, K. 2015. **Plastic waste inputs from land into the ocean**. Science, 765-771
- Marques, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br> Acesso em: 22 jun. 2023.
- MARTINS, Rafael Moro. **Ecoabreira Rio Atuba-PR**: Diego Saldanha. 2017. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- MORAES, L. R. S. **Gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos**: um novo paradigma. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE NA BAHIA, 2, 2000. Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2000. p. 258-260.
- PREFEITURA DE PORTO ALEGRE: **Ecoabreira**. 2021. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/gp/noticias>. Acesso em: 25 jun. 2023.
- RATTNER, H. **Meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 14, n. 6, p. 1965-1971.
- SANTOS, Bruna de Melo. **EFICIÊNCIA DE ECOBARREIRAS EM RIO DOMINADO POR MARÉ: eco-barreiras**. 2018. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018. Cap. 1.
- SILVA, Alisson Sauer da. **ECOBARREIRAS DE BAIXO CUSTO PARA RETENÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CANAIS DE MACRODRENAGEM**. 2018. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Cap. 1.
- SOUZA, Celina. Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas. IN: HOCHMAN, Gilberto (Org.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007
- TARVARES, Jimmy Carter Lima. **Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Maceió** - Al. 2008. 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió.
- TUCCI, 2002. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, n.1. ABRH.
- UNRIC. 2016. **Guia de Desenvolvimento Sustentável - 17 Objetivos Para Transformar o Nosso Mundo**. Organização das Nações Unidas.
- OCEAN CLEANUP: boayan slat. Boayan Slat. 2021. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com.html>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- IBGE. Igrejinha 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/igrejinha.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.