

LIXEIRA ECOLÓGICA PARA BUEIROS 2.0: PROTETORA DOS OCEANOS

Autores: Beatriz Gabriele Neto Jacob, Isabelly Sousa Viana e Luan Suzart Fernandes.

Orientadores: Alex Sandro Tomazini e Marcos Roberto Paglione.

E. E. PEI Plínio Paulo Braga

Resumo

O presente projeto teve como objetivo implantar uma lixeira ecológica para bueiro nas proximidades da escola, na região do Taboão, em Guarulhos/SP, visando à redução do lixo urbano nos rios e oceanos, de acordo com as metas dos ODS 13 e 14. A iniciativa buscou enfrentar os problemas decorrentes do descarte inadequado de resíduos, que contribuem tanto para a obstrução dos sistemas de drenagem urbana quanto para o agravamento da poluição hídrica e das enchentes. A proposta envolveu a criação de uma solução para capturar e reter resíduos sólidos nas ruas da cidade. Para isso, foi feito um diagnóstico das condições locais, com a identificação dos principais resíduos acumulados nos bueiros e do histórico de inundações. Com base nessas informações, foram estabelecidos os requisitos técnicos e estruturais da lixeira, priorizando durabilidade, baixo custo e sustentabilidade. Após a instalação em um bueiro estratégico no bairro, a lixeira passou por testes de eficiência durante cinco dias chuvosos, com monitoramento contínuo dos resíduos retidos, recolhendo 447 cm³. Os resultados foram positivos, reduzindo o acúmulo de materiais nos sistemas de drenagem e prevenindo obstruções. A ação mostrou que pode ser replicada em outros pontos críticos da cidade de Guarulhos, destacando que intervenções de baixo custo e alta visibilidade podem gerar impactos socioambientais relevantes, pois ao prevenir que resíduos sólidos se acumulem nos bueiros, a iniciativa contribui para reduzir a quantidade de resíduos transportados pelas águas pluviais até os rios e, consequentemente, chega aos oceanos, afetando ecossistemas aquáticos e a qualidade ambiental.

Palavras-chave: Lixeira Ecológica. Resíduos Sólidos. Oceano.

Introdução

O estado atual dos oceanos apresenta ampla pressão pela ação humana, em que a poluição, principalmente por plásticos, já figura como a segunda maior ameaça ambiental global, ficando atrás apenas do aquecimento climático (Copomaccio, 2025). No Brasil, o estudo de Magno (2024) indica que cerca de 1,3 milhão de toneladas por ano de resíduos plásticos atingem o mar, situação que coloca o país em oitavo lugar no ranking mundial de emissores. Esses dados demonstram compromissos ecológicos, sanitários e econômicos que exigem intervenções locais articuladas a pactos internacionais.

No âmbito da Agenda 2030, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 13 (Ação Climática) e 14 (Vida na Água) orientam a articulação entre políticas de mitigação das mudanças climáticas e medidas de conservação dos ecossistemas marinhos (ONU, 2015). O ODS 14 prescreve a conservação e o uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, ao passo que o ODS 13 conclama ao fortalecimento da resiliência e da capacidade de adaptação a eventos extremos (ONU, 2015). Tais metas

convergem para a necessidade de reduzir a carga de resíduos que sistemas de drenagem pluvial descarregam na zona costeira (Petroli, 2020).

Inserir-se nesse contexto o projeto “Lixeira Ecológica para Bueiros: Protetora dos Oceanos”, concebido como intervenção no entorno da escola. A iniciativa adapta o conceito de uma lixeira para resíduos sólidos bueiros, com o objetivo de reter materiais flutuantes antes que cheguem aos rios e córregos. Essa ação se insere em um contexto urbano marcado pelo aumento da geração de resíduos e pelos desafios de gestão do lixo, especialmente em pontos críticos como bueiros, onde o acúmulo de materiais pode gerar impactos ambientais e sociais, podendo provocar enchentes, danos aos ecossistemas e riscos à saúde pública.

Para enfrentar essas questões, este trabalho apresentou o desenvolvimento de um projeto inovador de lixeira para bueiros, detalhando todas as etapas do planejamento, concepção do modelo, instalação e monitoramento, incluindo a escolha de tecnologias e materiais adequados e estratégias para engajar a comunidade do bairro do Taboão, em Guarulhos/SP. Espera-se que a implantação da lixeira proporcione benefícios concretos, como a diminuição dos impactos ambientais dos resíduos descartados de forma inadequada, a prevenção de enchentes e a valorização do espaço urbano. Para garantir resultados efetivos, é importante a colaboração entre os setores público e privado, a participação da população e a implementação de ações de educação ambiental, contribuindo para cidades mais limpas, sustentáveis e resilientes frente aos desafios do século XXI.

Objetivo

Implantar uma lixeira para bueiros, instalada nas proximidades da escola, na região do Taboão em Guarulhos/SP, capaz de capturar e reter resíduos sólidos presentes nas vias urbanas, visando prevenir o acúmulo nos sistemas de drenagem e a consequente obstrução, além de reduzir a chegada desses materiais aos rios e oceanos, de acordo com as metas previstas nos ODS 13 e 14.

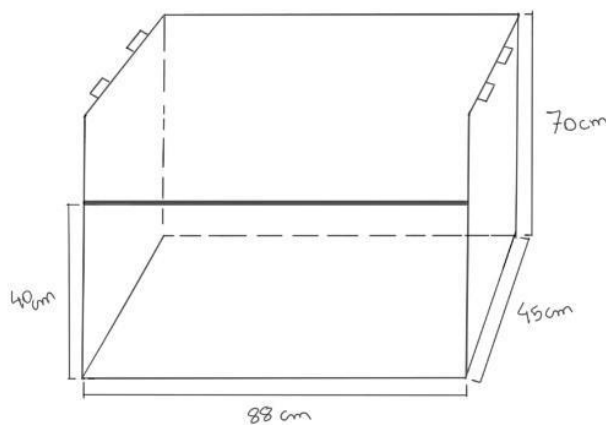
Metodologia

Para a construção de uma lixeira realizou-se um levantamento das características dos bueiros no bairro do Taboão, incluindo tamanho, formato e fluxo de água. Identificaram-se os principais resíduos sólidos encontrados nos bueiros e analisou-se o histórico de ocorrências de inundações causadas pelo acúmulo de lixo nas ruas do bairro. Isso forneceu informações importantes para a concepção adequada da lixeira. Com base no diagnóstico, estabeleceram-se

os requisitos e especificações para a lixeira, considerando aspectos como capacidade de armazenamento, resistência aos elementos naturais, facilidade de manutenção e estética urbana. Ficou estabelecido que a lixeira teria 88 centímetros de comprimento, 45 centímetros de largura e 70 centímetros de profundidade, com a capacidade de reter 277,2 centímetros cúbicos (cm³) de resíduos por dia.

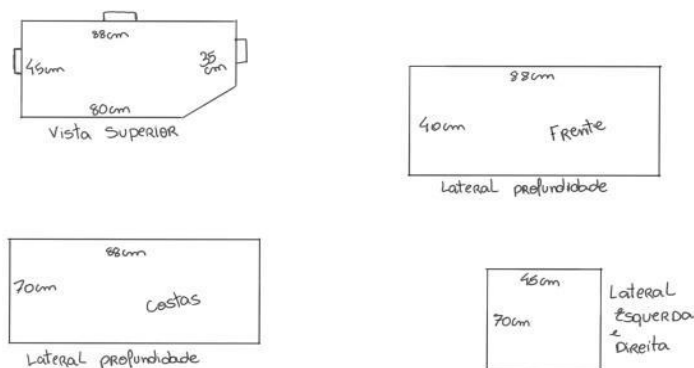
Com os requisitos definidos, desenvolveu-se o projeto da lixeira para bueiros, conforme mostrado nas figuras 1 e 2 a seguir, o que permitiu avaliar a eficiência do design antes da construção física. Também, foram realizados testes e ajustes no protótipo até alcançar o modelo atual otimizado.

Figura 1. Ilustração da lixeira.



Fonte: Os autores (2025).

Figura 2. Vistas da lixeira.



Fonte: Os autores (2025).

Entre as melhorias alcançadas destacam-se, a diminuição do tamanho dos orifícios para passagem da água, garantindo maior retenção de detritos sem comprometer a vazão; o reforço das laterais com placas, que proporcionam maior resistência estrutural; e a inclusão de alças, facilitando a instalação e a retirada para limpeza. Outrossim, visando alinhar o projeto aos princípios da economia circular, foram priorizados materiais recicláveis.

Com o projeto finalizado, foram selecionados os seguintes materiais para a confecção: tela galvanizada produzida com arame de aço e cantoneira de meia polegada de aço. Deu-se, então, início à fabricação da lixeira para bueiros. Para isso, um serralheiro foi contratado para soldar as peças de acordo com as especificações técnicas. É importante destacar que ele não cobrou pela mão de obra, apenas pelos materiais empregados, conforme mostrado na figura 3 a seguir:

Figura 3. Vista parcial da lixeira instalada no bueiro.



Fonte: Os autores (2025).

Em seguida, a lixeira foi instalada no bueiro localizado na rua deputado Ulysses Guimarães, esquina com a rua senador Severo Gomes, a aproximadamente 300 metros da escola, onde foram realizados testes de desempenho da lixeira para de verificar sua eficiência na retenção de resíduos e na não interferência no escoamento normal das águas pluviais.

Apresentamos a seguir a Tabela 1, que demonstra o custo de produção da lixeira para bueiros, destacando-se o seu baixo custo de fabricação:

Tabela 1. Custo para construção da lixeira.

Material	Valor
3,5 m. de tela galvanizada	R\$ 190,00
7 m. de cantoneira ½ pol.	R\$ 156,00
Total	R\$ 346,00

Fonte: Os autores (2025).

A construção de uma lixeira para bueiro por R\$ 346,00 é vista como um investimento modesto diante dos muitos benefícios que ela proporcionará, como a redução da obstrução de bueiros, prevenção da entrada de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem pluvial e, consequentemente, prevenção de enchentes nas vias urbanas.

Desenvolvimento

O Planeta Terra é predominantemente oceânico, com mares e oceanos cobrindo cerca de 70% de sua superfície. Esses corpos d'água sustentam complexas cadeias biogeoquímicas, regulam a temperatura global e são responsáveis por uma grande parte do oxigênio presente na atmosfera. A deterioração desses serviços ecossistêmicos e, consequentemente, a violação ao direito de viver em um ambiente limpo, saudável e sustentável são consequências da crescente poluição marinha. (ABRELPE, 2020).

Em outubro de 2021, o Conselho de Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas – ONU, reconheceu que um meio ambiente limpo, saudável e sustentável é direito humano universal. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) alerta que o aporte de resíduos plásticos a ecossistemas aquáticos tende a mais que dobrar até 2030 se não houver alguma intervenção (PNUMA, 2021).

A ONU lançou a campanha #MaresLimpos, que estimula metas nacionais de redução da poluição hídrica até 2030 (ONU, 2018). O Brasil figura entre os vinte maiores emissores de plásticos nos oceanos, respondendo potencialmente por 3,44 milhões t/ano de resíduos suscetíveis a escape ambiental, o que corresponde a 16 kg hab/ano (Embrapa, 2025).

Apesar de esforços recentes, a avaliação do Índice de Saúde do Oceano, define um oceano saudável como aquele capaz de fornecer, de forma sustentável, benefícios

socioecológicos presentes e futuros. O índice agrega dez metas, de provisão alimentar a valores culturais, pontuadas de 0 a 100. O Brasil obteve 72 pontos, superando a média global e evidenciando potencial de liderança regional, mas também as debilidades a serem sanadas (Índice de Saúde do Oceano, 2024).

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 registra uma geração anual de 79,1 milhões/t, das quais apenas 13% seguem para reciclagem. Tal ineficiência repercute diretamente na poluição marinha: estimativas atualizadas indicam que o Brasil lança, a cada ano, aproximadamente 1,3 milhão/toneladas de plástico nos oceanos, equivalentes a 8% do total global (ABRELPE, 2021).

Globalmente, o setor de resíduos é o terceiro maior emissor de metano, responsável por cerca de 20% causado pela atividade humana. No Brasil, essas emissões respondem por aproximadamente 4% das emissões agregadas de GEE; desse montante, 64,1% provêm da disposição em lixões, aterros controlados e sanitários. Entre 1990 e 2021, as emissões nacionais do setor cresceram mais de 200%, impulsionadas pelo aumento do consumo e pela expansão urbana (Aliança Global por Alternativas à Incineração, 2022).

O setor de resíduos possui potencial para se tornar “líquido negativo” em emissões por meio de estratégias integradas de redução, reutilização, reciclagem, compostagem e digestão anaeróbia. Na cidade de São Paulo, projeta-se queda de 105% nas emissões setoriais, devida à redução drástica do envio a aterro, e geração de 36.000 empregos dignos na cadeia de reciclagem e compostagem (Aliança Global por Alternativas à Incineração, 2022).

Nesse cenário, torna-se importante compreender a origem, a composição e a gestão dos resíduos sólidos, uma vez que o modo como são produzidos e descartados está diretamente relacionado à efetividade das ações voltadas para garantir a preservação dos oceanos e assegurar o direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável.

Por resíduos sólidos compreendem-se os rejeitos que estão em estado sólido e semi-sólido. Com a rápida expansão urbana e crescimento populacional, os resíduos produzidos por setores empresariais e pela população no âmbito domiciliar têm sido pauta da preocupação mundial. O incorreto descarte dos resíduos gera impactos ambientais e sociais com consequências de curto, médio e longo prazo. Jacobi e Besen (2011) explicam que, se há disposição errada dos resíduos ou má gestão urbana geram impactos no solo, comprometem-se os corpos de mananciais e águas, gerando a intensificação das enchentes, além de agravar aspectos da poluição do ar.

Nascimento e Pinto Filho (2021) afirmam que os resíduos sólidos são problemáticos quando não existe uma correta gestão, pois o chorume resultante da decomposição dos resíduos orgânicos gera a contaminação do solo, da água e do meio ambiente – o que reflete em problemas imediatos para as populações que habitam o entorno de lixões e concentrações de resíduos à céu aberto. Problemas como o transporte de metais pesados via área a partir da queima dos resíduos e descarte incorretos de resíduos industriais e hospitalares, bem como restos de materiais de construção contribuem para o comprometimento da saúde humana e a disseminação de vetores transmissores de diferentes doenças.

Em sua pesquisa, Santos e Pinto Filho (2022) revelaram que muitos municípios não estão realizando práticas de gestão dos resíduos sólidos conforme determina a Lei n.12.305/2010. Para aqueles que estão se adequando as exigências legais, ainda podem ser verificadas inúmeras fragilidades. A Lei n. 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que impõe ações e metas em conjunto com as empresas e os Estados para a gestão dos resíduos que são nocivos ao meio ambiente e a saúde pública. A PNRS (BRASIL, 2010) usa o termo rejeito para indicar os resíduos que não têm possibilidade de tratamento ou de reuso; os demais materiais são denominados de resíduos, abolindo assim o termo “lixo”.

Entretanto, tal obrigação das esferas governamental e empresarial deve receber apoio da sociedade civil em busca de soluções assertivas para a problemática dos resíduos urbanos. Nesse contexto, diferentes ações são eficazes diante da realidade de cada região. As ações não devem ser apenas paliativas, mas sim “efetivas na adoção de meios para a redução dos impactos que o descarte inadequado de resíduos causa ao ambiente” (NOGUEIRA; MARTINS; SILVA, 2020, p.54), pois a responsabilidade da preservação ambiental como um bem-comum é de toda a sociedade.

Resultados e Discussões

A lixeira-piloto “Protetora dos Oceanos” constitui instrumento de intervenção ambiental capaz de, simultaneamente, reduzir a carga de resíduos sólidos destinada aos corpos hídricos. Além do benefício ambiental, o modelo, apresenta potencial de replicação em outros logradouros críticos da cidade de Guarulhos, indicando que intervenções de baixo custo e alta visibilidade podem alavancar impactos socioambientais, acelerar o cumprimento dos ODS 13 e 14 e avançar, de forma concreta, rumo ao paradigma de resíduo zero e à preservação dos ecossistemas marinhos.

Nesta mesma linha de considerações, a lixeira foi projetada com capacidade suficiente para acomodar o volume médio de resíduos encontrados diariamente (folhagens, papéis, garrafas pet, pedaços de plástico, latas e outros detritos), com materiais resistentes e duráveis (aço e alumínio) para enfrentar as condições ambientais adversas e garantir sua eficiência ao longo do tempo.

Após a instalação, estabeleceu-se um plano de monitoramento para acompanhar a performance da lixeira ao longo de cinco dias chuvosos.

Tabela 1. Volume diário de resíduos (cm³)

Data	Quantidade
16/06/2025	102 cm ³
17/06/2025	98 cm ³
18/06/2025	70 cm ³
19/06/2025	92 cm ³
20/06/2025	85 cm ³
Total	447 cm³

Fonte: Os autores (2025).

Os resultados demonstram um total de 447 cm³ de resíduos retidos durante os cinco dias de monitoramento. Esses dados evidenciam a importância bem como a eficiência da lixeira para bueiros na retenção de detritos sólidos, inibindo que o lixo siga o curso das águas pluviais e seja transportado até rios e oceanos, contribuindo assim para a preservação ambiental e a redução da poluição hídrica.

Com base nos resultados positivos, almeja-se que, o projeto e seus benefícios serão divulgados no município de Guarulhos/SP, por meio das Secretarias de Obras e Manutenção e também do Meio Ambiente. Acredita-se que essa ação incentivará a replicabilidade da iniciativa em outras regiões urbanas, contribuindo para o alcance de cidades mais limpas, sustentáveis e resilientes diante dos desafios ambientais.

Considerações Finais

O projeto de construção da lixeira para bueiros no bairro do Taboão, Guarulhos/SP, apresentou resultados positivos na busca por soluções para minimizar a poluição das vias urbanas e prevenir inundações causadas pelo acúmulo de resíduos nos sistemas de drenagem.

Por meio de um processo, que envolveu um diagnóstico, o desenvolvimento do projeto, a fabricação e implantação da lixeira, bem como o monitoramento contínuo, alcançamos nossos objetivos específicos e o objetivo geral de implementar uma solução funcional.

A concepção do projeto possibilitou ajustes, resultando em um modelo otimizado que atendeu às necessidades da comunidade e das condições ambientais. Já a escolha de materiais resistentes foi importante para garantir a durabilidade e a eficiência da lixeira ao longo do tempo.

A partir do levantamento das características dos bueiros, identificamos a necessidade de uma lixeira para enfrentar o acúmulo diário de até 277,2 centímetros cúbicos gramas de resíduos sólidos por bueiro nas vias. Com base nesse diagnóstico, estabelecemos os requisitos e especificações para a lixeira, que se mostraram vitais para o sucesso do projeto. Assim durante cinco dias chuvosos no mês de junho, deste ano, conseguimos coletar aproximadamente 447 cm³ cúbicos gramas de resíduos em um bueiro instalado em frente à escola.

Por último e não menos importante, os testes de desempenho demonstraram que a lixeira conseguiu reter os resíduos, sem interferir no escoamento normal das águas pluviais, ou seja, o monitoramento contínuo ao longo de cinco dias chuvosos confirmou que a lixeira coletora é capaz de reter os resíduos que chegam até o bueiro, contribuindo para a prevenção de inundações e evitando que esses resíduos cheguem até o oceano.

Referências Bibliográficas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2022**. ABRELPE, 2022. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7758785/mod_resource/content/1/Panorama_Abrelpe_2022.pdf. Acesso em: 13 jul. 2025.

Aliança Global por Alternativas à Incineração. **Respeito aos catadores**: protegendo o clima através do lixo zero. GAIA, 2010. Disponível em: <https://www.mnrc.org.br/biblioteca/publicacoes/livros-guias-e-manuais/respeito-aos-catadores>. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Lei n.12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2010.

BRASIL. Decreto Federal n. 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2022.

COPOMACCIO, Sandra. **Poluição plástica é a segunda maior ameaça ambiental ao planeta**. Jornal da USP, 26/02/2025. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/poluicao-plastica-e-a-segunda-maior-ameaca-ambiental-ao-planeta/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Poluição por plástico: um desafio global.** Portal EMBRAPA, 12/06/2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/101194207/artigo--poluicao-por-plastico-um-desafio-global>. Acesso em: 14 jul. 2025.

ÍNDICE DE SAÚDE DO OCEANO. Disponível em: [<https://oceanhealthindex.org/>](https://oceanhealthindex.org/). Acesso em 13 jul. 2025.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n.71, 2011.

MAGNO, Iran [org.]. **Fragmentos da destruição impactos do plástico na biodiversidade marinha brasileira.** Brasília: Oceana, 2024. Disponível em: https://brasil.oceana.org/wp-content/uploads/sites/23/2024/10/Fragmentos-da-Destruicao_FINAL-FINAL-FINAL_compressed.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

NASCIMENTO, Fâmela Aloma Alves do; PINTO FILHO, Jorge Luís de Oliveira. Os impactos ambientais dos resíduos sólidos urbanos. **Enciclopédia Biosfera**, v.18 n.38; p. 217-234, 2021.

NOGUEIRA, Luciana Irís Amaro; MARTINS, Islane Cristina; SILVA, Georgia Rolim S. A gestão de resíduos sólidos urbanos e o desenvolvimento sustentável: uma revisão. **Environmental Scientiae**, v.2, n.1, p.48-57, 2020.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.** ONU, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/culturaviva/pt-br/biblioteca-culturaviva/documentos-e-publicacoes/cartilhas/nacoes-unidas-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-agenda-2030.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

PETROLI, Pedro Amado. **Armadilha para resíduos em bocas de lobo.** Porto Alegre/RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

PNUMA. **A gestão dos resíduos sólidos no combate às mudanças climáticas.** Medium, 2021. Disponível em: [<https://medium.com/@pnud_brasil/pensar-global-agir-local-a-aproxima%C3%A7%C3%A3o-dos-ods-%C3%A0s-realidades-locais-a8d16db82ec1>](https://medium.com/@pnud_brasil/pensar-global-agir-local-a-aproxima%C3%A7%C3%A3o-dos-ods-%C3%A0s-realidades-locais-a8d16db82ec1). Acesso em: 13 jul. 2025.