



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Curso de Design de Produto

DÉBORA RENATA DE MOURA RAMOS

SISTEMA INTEGRADO DE LIMPEZA E INCENTIVO À CONSCIENTIZAÇÃO  
SOCIOAMBIENTAL PARA O ARROIO DILÚVIO

Porto Alegre, RS

2023

DÉBORA RENATA DE MOURA RAMOS

SISTEMA INTEGRADO DE LIMPEZA E INCENTIVO À CONSCIENTIZAÇÃO  
SOCIOAMBIENTAL PARA O ARROIO DILÚVIO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Design de Produto.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jocelise Jacques de Jacques

Porto Alegre, RS

2023

DÉBORA RENATA DE MOURA RAMOS

SISTEMA INTEGRADO DE LIMPEZA E INCENTIVO À CONSCIENTIZAÇÃO  
SOCIOAMBIENTAL PARA O ARROIO DILÚVIO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Design de Produto.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jocelise Jacques de Jacques

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Jocelise Jacques de Jacques - orientadora

---

Banca 1

---

Banca 2

Porto Alegre, RS

2023

## **Agradecimentos**

Há 7 anos me preparava para ingressar no segundo semestre do Design de Produto na UFRGS. Desde agosto de 2016 minha vida se transformou a cada dia, semestre e ano que passou. Nem sempre foi fácil passar por cada uma das mudanças que aconteceram, mas sempre valeu a pena, sempre soube que eu deveria estar exatamente ali.

De todas as pessoas que eu poderia mencionar nesse agradecimento, por toda a história que pude viver nesses quase 7 anos, não poderia deixar de iniciar pela rede de mulheres que pude contar, me inspirar e me fazer mais forte durante esse tempo. Dedico este trabalho à minha mãe, Eva, à minha irmã, Nathália, e às nossas gatinhas, Nina e Laura, que integram nossa família de 5 mulheres. Dedico às minhas amigas Vitoria Rodrigues e Eduarda Turcato, duas mulheres incríveis com quem tanto compartilho na vida. Dedico também à minha orientadora Jocelise Jacques que comprou minha ideia desde o início, sempre me dando suporte e apoio, e à minha psicóloga Juliana Laux que não me deixou desistir.

Por último, mas não menos importante, dedico este trabalho ao meu companheiro, Gabriel Gentil que me tanto incentiva e apoia, e aos meus avós, José e Suelly que finalmente terei a oportunidade de dizer que estou me formando quando perguntarem o quanto falta para terminar a faculdade. Por fim, agradeço e dedico este trabalho a mim mesma por honrar a oportunidade e privilégio de ter estudado numa Universidade pública, gratuita e de excelente qualidade.

## **Resumo**

O arroio Dilúvio, situado na avenida Ipiranga, uma das principais de Porto Alegre, praticamente atravessa a cidade. Diariamente milhares de pessoas transitam por ele, sendo um ponto em comum entre a maioria delas a falta de identificação com esse importante elemento cultural e histórico da cidade. Em paralelo a isso, próximo às nascentes, outras pessoas sofrem com a falta de assistência para questões como o saneamento básico e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, fator que reflete diretamente sobre o lixo que transita pelo trajeto do arroio. Diante desta triste realidade, este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo abordar a importância da reapropriação das margens do Dilúvio como parte da cidade, tornando-o um ambiente de lazer coletivo. Através da adaptação da metodologia "Design Industrial: Metodologia de Ecodesign para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis", de autoria de Elizabeth Platcheck, foram realizadas pesquisa documental, questionário com usuários, entrevistas com especialistas e análises de similares que fundamentaram o conceito: "Reapropriação Cultural e Popular do Arroio Dilúvio". A utilização da metodologia também guiou as etapas seguintes do projeto, onde da definição de um recorte da proposta para detalhamento, tendo em vista o tempo curto do TCC. Entende-se que o conceito é composto de um sistema de informação para esclarecer e estimular a conscientização socioambiental, e um produto para auxílio na remoção de resíduos sólidos do riacho como alternativa de baixo impacto ambiental. O desenvolvimento e detalhamento foram realizados para o equipamento de limpeza e remoção de resíduos devido à ênfase em Design de Produto.

**Palavras-chave:** Ecodesign. Arroio Dilúvio. Limpeza de Águas. Design Social.

## **Abstract**

*The Dilúvio stream, located on Avenue Ipiranga, one of the main avenues in Porto Alegre, practically crosses the city. Thousands of people pass through it daily, with a common point among most of them the lack of identification with this important cultural and historical element of the city. In parallel to this, close to the springs, other people suffer from the lack of attention to issues such as basic sanitation and the management of urban solid waste, a factor that directly reflects on the garbage that transits along the path of the stream. Faced with this sad reality, this course completion work aims to address the importance of reappropriating the banks of the Dilúvio as part of the city, making it an environment for collective leisure. Through the adaptation of the methodology “Industrial Design: Ecodesign Methodology for the Development of Sustainable Products”, authored by Elizabeth Platcheck, documental research, interviews with users, interviews with specialists and analyzes of similar ones were carried out that substantiated the concept: “Cultural Reappropriation and Popular do Arroio Dilúvio”. The use of the methodology also guided the following stages of the project, where the definition of a cut of the proposal for detailing, in view of the short time of the TCC. It is understood that the concept is composed of an information system to clarify and stimulate socio-environmental awareness, and a product to assist in the removal of solid waste from the stream as an alternative with low environmental impact.*

**Keywords:** Ecodesign. Dilúvio Stream. Water Cleaning. Social Design.

## Lista de Figuras

Figura 1: Mapa Síntese do arroio Dilúvio .....	12
Figura 2: Divisão entre as três sesmarias que originaram a ocupação .....	13
Figura 3: Recorte do Mapa de Porto Alegre em 1888 .....	14
Figura 4: O início da coleta seletiva em Porto Alegre .....	17
Figura 5: Projeto de Despoluição e Revitalização de Trecho do Dilúvio. ....	20
Figura 6: Seabin Project, Australia (A) .....	33
Figura 7: WasterShark, Rotterdam (B) .....	33
Figura 8: Desenho técnico do Seabin Project. ....	34
Figura 9: WasterShark na estação para realizar o descarte e recarregar suas baterias .....	36
Figura 10: Ecobarreira no Arroio Dilúvio, Porto Alegre- RS. ....	38
Figura 11: Netting Trash Trap, América do Norte .....	39
Figura 12: Desassoreamento do Dilúvio com Dragas da Prefeitura .....	40
Figura 13: Painel de tema visual .....	45
Figura 14: Alternativa 1 .....	46
Figura 15: Alternativa 2 .....	47
Figura 16: Alternativa 3 .....	47
Figura 17: Alternativa 4 .....	48
Figura 18: Alternativa 5 .....	49
Figura 19: Alternativa 6 .....	49
Figura 20: Início do refinamento da alternativa 4 .....	51
Figura 21: Refinamento após considerações de projeto. ....	52
Figura 22: Refinamento após definição do tipo de bomba a ser utilizada. ....	53
Figura 23: Esboço final com a bomba e sem a bomba .....	53
Figura 24: Bomba submersível FAMAC® FBS-NG 900 .....	54
Figura 25: Mangueira PVC Kanaflex Kp Sucção pesada 3 polegadas. ....	55
Figura 26: Roda de borracha, Vonder. ....	55
Figura 27: Peça inteira com foco no suporte da bomba. ....	56
Figura 28: Cesto .....	57
Figura 29: Tampas. ....	57
Figura 30: Render do produto com a bomba.....	58
Figura 31: Desenho Técnico.....	58
Figura 32: Medidas máximas do suporte montado. ....	59
Figura 33: Mockup do produto em funcionamento na foz do arroio Dilúvio. ....	60
Figura 34: Mockup do produto em funcionamento em outro arroio de Porto Alegre.....	60
Figura 35: Modelo Físico .....	63

## Lista de Quadros

Quadro 1: Organização do trabalho .....	22
Quadro 2: Matriz de pontos positivos, negativos e interessantes (PNI) do Projeto Seabin .....	35
Quadro 3: Matriz de pontos positivos, negativos e interessantes (PNI) do projeto WasteShark.....	36
Quadro 4: Necessidade e Requisitos do usuário .....	41
Quadro 5: Diagrama de Mudge.....	41
Quadro 6: Requisitos do usuário reordenados após o Diagrama de Mudge.....	42
Quadro 7: Transformando os requisitos dos usuários em requisitos de projeto.....	42
Quadro 8: Matriz de QFD.....	43
Quadro 9: Matriz de PUGH para seleção de alternativas.....	50



## Lista de siglas e abreviaturas

<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
<b>DMAE</b>	Departamento Municipal de Águas e Esgotos
<b>UFRGS</b>	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<b>ONG</b>	Organização não governamental
<b>SINIR</b>	Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>ABRELPE</b>	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
<b>ZH</b>	(Jornal) Zero Hora
<b>ASSEMAE</b>	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
<b>IPH</b>	Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS
<b>TCC</b>	Trabalho de Conclusão de Curso
<b>UFF</b>	Universidade Federal Fluminense
<b>DOH</b>	Departamento de Obras Hidráulicas
<b>PNI</b>	(Matriz de pontos) Positivos, negativos e interessantes
<b>QFD</b>	(Matriz de) Desdobramento da Função Qualidade
<b>DMLU</b>	Departamento Municipal de Limpeza e Urbanização
<b>PEAD</b>	Polietileno de Alta Densidade

## Sumário

1. Introdução	8
1.1.1 Problematização e Justificativa	8
1.1.2. Contextualização	9
1.2.1. Objetivos do projeto	10
1.2.2. Objetivos Específicos	11
1.2.3. Delimitação do tema - Escopo do Projeto	11
2. Fundamentação Teórica	13
2.1. Arroio Dilúvio Histórico	13
2.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos	16
2.2.2. A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Porto Alegre	16
2.3. Revitalização de áreas urbanas à beira d'água.	18
3. Metodologia	20
3.1. Planejamento do Projeto	21
3.2 Ferramentas para a Coleta de Dados	23
3.2.1 Dados Gerais Sobre o Arroio	23
3.2.2 Coleta de Dados Junto ao Usuário	23
3.2.3 Entrevistas com especialistas	24
3.2.3.1 Especialista em engenharia sanitária	24
3.2.3.2 Especialista em geociências	24
3.2.4 Análise de Similares	25
3.3. Ferramentas para a Geração de Alternativas	25
4. Desenvolvimento do Projeto Informacional	27
4.1. Análise das respostas do questionário	27
4.2 Entrevista com especialistas	30
4.2.1 Especialista em Engenharia Sanitária	30
4.2.2 Especialista em Geociências	31
4.3 Análise de Similares	32
4.3.1.1 Similares de Produto	32
4.3.1.2 Análise comparativa dos similares	37
4.3.2.1 Similares de Função para Remoção de Resíduos Sólidos.	38
4.3.3 Conclusão das Análises de Similares	40
4.4.1 Levantamento de Requisitos	40
4.4.2 Requisitos do Projeto	42
5. Geração de Alternativas	44
5.1 Conceito do Produto	44
5.2 Geração de Alternativas	45
5.3 Seleção de alternativas	50
5.4 Refinamento da Alternativa Selecionada	51
6. Implementação	54

6.1 Detalhamento técnico	54
6.2 Modelagem 3D	56
6.3 Revisão dos requisitos	60
7.Considerações Finais	61
7.1 Considerações sobre o Projeto	62
7.2 Modelo Físico	63
Referências Bibliográficas	64
Apêndices	71
1 - Pesquisa online via Google Formulários.	71
2 - Desenho técnico sem as tampas e rodas.	88

# 1. Introdução

## 1.1.1 Problematização e Justificativa

Em 2020, a Organização das Nações Unidas (ONU) estimou que no mundo todo 4,2 bilhões de pessoas vivem sem acesso a saneamento básico. Esse fato, que a ONU chama de “crise global”, foi discutido em 2015 sob a temática de água e saneamento, integrando o sexto “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável” visando assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos e todas, até o ano de 2030. Para o cumprimento desta meta há muitos desafios, considerando os grandes problemas que os sistemas de saneamento vem sofrendo com as chuvas excessivas, as secas e o aumento do nível do mar causados pelas mudanças climáticas. As consequências desses fatores incluem desde a água potável e as plantações contaminadas por dejetos humanos, até a disseminação de doenças letais.

Anualmente é realizada uma pesquisa sobre esgotamento sanitário através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), considerado o mais importante em termos de informações do setor de saneamento brasileiro, com uma base de dados que reúne informações e indicadores sobre a prestação de serviços de águas e esgotos, de manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O último relatório disponibilizado pelo SNIS, até a publicação deste trabalho, apresenta dados de 2020 e foi realizado com 4.744 municípios dos 5.570 existentes no Brasil, correspondendo a uma parcela de 94,6% da população total. Esses dados apontaram que, em média, apenas 55% da população possui atendimento total de esgotos. Dessa quantia, apenas 50,8% dos esgotos são tratados. No Rio Grande do Sul a população que conta com coleta de esgoto é de 33,5% e apenas 25,7% recebem tratamento.

O saneamento básico, assegurado como um direito fundamental da Constituição brasileira de 1988, tem como principal objetivo a manutenção da vida com qualidade por meio da distribuição de água potável, bem como da implantação, coleta e tratamento de esgotos sanitários (OLIVEIRA, 2005).

Em junho de 2022 foi noticiado através do site da Prefeitura de Porto Alegre que o Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE) já havia retirado 77 mil

metros cúbicos de resíduos de córregos que abrangem a zona Central, Norte e Sul da cidade, numa operação iniciada em janeiro do mesmo ano e contabilizada até o momento da reportagem. A prefeitura como medida de alerta, durante a semana do meio ambiente, salientou sobre quantidade de lixo em descarte irregular e a necessidade de conscientização. Só do Arroio Dilúvio foram retirados 18,5 mil metros cúbicos. A questão principal é de onde vem o lixo dos arroios e quais os motivos dele estar ali.

A relação estabelecida entre o saneamento básico e os arroios urbanos está, sobretudo, no que concerne ao deterioramento de seus corpos hídricos que por sua vez são evidentes reflexo da falta de planejamento urbano, não suportando a expansão desordenada da cidade. O exemplo mais conhecido de Porto Alegre e também foco deste trabalho é o Arroio Dilúvio que, hoje, recebe ao menos um quarto do esgoto doméstico, da região que abrange, sem separação cloacal. Além disso, também há o lixo proveniente de comunidades que residem nas suas margens e sofrem com a falta de visibilidade, principalmente por parte do governo que não oferece serviços básicos de coleta seletiva e até mesmo saneamento básico.

A complexidade no exemplo do Arroio Dilúvio baseia-se na origem da sua poluição compartilhada por duas administrações municipais distintas, Viamão e Porto Alegre. Contudo, este projeto tem a intenção de trabalhar dois pontos, o primeiro é sobre como mobilizar a interação socioambiental da população e o segundo é como retirar o lixo que permanece e transita ao longo do corpo d'água.

### 1.1.2. Contextualização

O Arroio Dilúvio, afluente do lago Guaíba, atravessa a capital Porto Alegre de leste a oeste. Conforme o Atlas ambiental de Porto Alegre (versão digital de 2018) boa parte de suas nascentes se originam da cidade vizinha Viamão, e aproximadamente 20% delas estão localizadas no Morro Santana, próximo à divisa dos municípios, onde se encontra o maior trecho em estado natural. A maioria das outras nascentes encontra-se junto à barragem do parque Saint'Hilaire, que por muitos anos atuou como fonte alternativa para o abastecimento do departamento de água e esgoto da cidade de Porto Alegre. Atualmente, devido a intensa urbanização que vem tomando os arredores dessas nascentes, sem nenhum tratamento adequado de esgoto (Vila Universitária em Viamão, entornos do parque Saint'Hilaire em Viamão e Porto Alegre), o Dilúvio está poluído praticamente desde sua origem,

abrangendo inclusive os reservatórios das barragens Mãe d'Água (Campus do Vale - UFRGS) e Lomba do Sabão (DMAE).

O resultado dessa sucessão de negligência que tem ocorrido é a movimentação desses sedimentos ao longo do Arroio Dilúvio que conseqüentemente atrapalham o escoamento da água durante as chuvas intensas. Durante as tempestades, é possível observar em poucos minutos as barreiras de concreto que delimitam as margens submergindo e o crescente volume de lixo transportado sobre as águas, suscitando velocidade à correnteza.

Em março de 2016, a empresa privada Safeweb através de sua ONG, o Instituto Safeweb, com a autorização da prefeitura de Porto Alegre, construiu e, desde então, opera e mantém uma ecobarreira que atua como uma espécie de grade que impede a passagem de todo lixo flutuante que desce pelo Arroio Dilúvio em direção ao Guaíba. O material represado é retirado por gaiolas, e desde sua instalação já removeu 800 mil toneladas de resíduos, segundo o Instituto Safeweb.

Apesar da ecobarreira cumprir um papel fundamental na remoção de macro resíduos, grande parte do lixo ainda resiste à correnteza e se acumula ao longo do arroio. É comum se deparar com pneus, sacolas plásticas, potes e até mesmo móveis encalhados ao longo do percurso d'água.

A necessidade de intervenções, embora discutidas com frequência, acaba esbarrando na burocracia de um projeto dependente do poder público e de grande valor monetário envolvido. A ecobarreira, sendo uma solução simples e extremamente relevante para o contexto de poluição do lago Guaíba, evidencia a importância do estudo em busca de soluções viáveis para contenção paliativa de danos em paralelo aos programas com maiores requisitos de implementação.

#### 1.2.1. Objetivos do projeto

Desenvolver a proposta de um sistema integrado de limpeza e incentivo à conscientização socioambiental para o Arroio Dilúvio, composto por dispositivo de coleta de resíduos sólidos e um sistema de comunicação para educação socioambiental.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Propor uma solução para tornar as margens do Arroio Dilúvio mais agradáveis para pedestres e ciclistas que usufruem do espaço urbano da Avenida Ipiranga;
- Propor uma forma de comunicar às pessoas a importância da preservação do Arroio Dilúvio;
- Inserir na solução condições para melhorar o escoamento da água em seu percurso até desembocar no Guaíba;
- Trazer uma alternativa paliativa para as consequências do descarte irregular, já que o ideal seria solucionar a poluição em sua fonte;
- Fomentar um debate sobre a causa do lixo no Arroio, falta de coleta seletiva e saneamento básico em regiões periféricas;

### 1.2.3. Delimitação do tema - Escopo do Projeto

O trabalho visa propor solução que envolva, inicialmente, a extensão canalizada do Arroio Dilúvio, aproximadamente 12 km ao longo da Avenida Ipiranga, entre o trecho 1 e 2, conforme apresentado no Mapa Síntese (figura 1), devido ao tempo para o desenvolvimento da proposta. Pelo mesmo motivo, o foco de detalhamento do projeto será o equipamento para auxílio na remoção de resíduos sólidos do Arroio.

O Dilúvio possui uma infraestrutura irregular, modificando-se a largura das margens, altura dos degraus que auxiliam o fluxo, entre outras peculiaridades, fator que deverá ser considerado devido à possibilidade de prejudicar a geração de alternativas, limitando as possibilidades de criação. De modo que atue como um projeto de transição, o sistema auxiliará no reparo das consequências do descarte irregular e promoção de informações e conscientização socioambiental do problema oriundo de recorrentes negligências governamentais.

Bruna B. Rodrigues (2015) associa os alarmantes níveis de contaminação dos mananciais urbanos com o crescente processo de urbanização associado com a falta de saneamento básico, ela também salienta para a segregação entre arroios e a cultura da população, gerada a partir de propostas recorrentes de canalização dos rios urbanos, atribuindo a eles a imagem de "fonte de danos" à qualidade de vida devido as suas águas fétidas, mosquitos, etc.

Figura 1: Mapa Síntese do arroio Dilúvio



Fonte: William Mog (2013)

Assim, pode-se argumentar que, a preservação dos cursos d'água sobrepõe a necessidade de soluções imediatas e exigem alternativas de médio e longo prazo para a garantia de resultados satisfatórios. Isso ocorrerá a partir do envolvimento das diversas camadas da sociedade com base em uma ampla conscientização socioambiental e consequentemente ações efetivas e pressão aos gestores públicos para cumprimento de suas obrigações. Nesse sentido, o desenvolvimento do projeto deste TCC espera contribuir para a discussão da situação específica do Arroio Dilúvio em Porto Alegre.

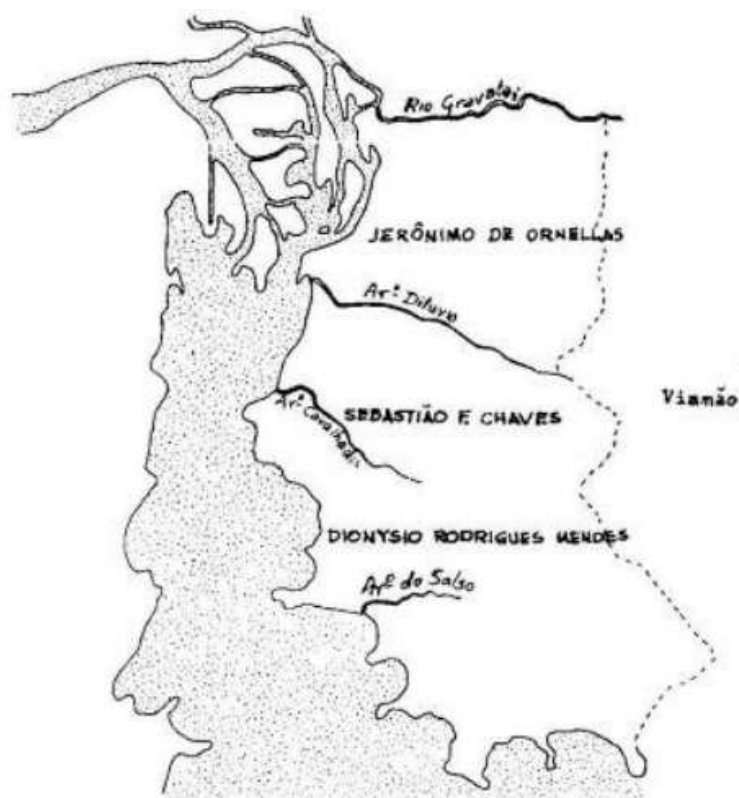


## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Arroio Dilúvio Histórico

O Arroio Dilúvio exerce um papel importante na cidade desde antes de receber este nome. Segundo Macedo (1999), a ocupação do território onde hoje situa-se a cidade de Porto Alegre iniciou em 1732 como propriedade de três sesmeiros, Jerônimo de Ornellas Menezes, Sebastião Francisco Chaves e Dyonisio Rodrigues Mendes. Os limites dessas sesmarias eram definidos pelos arroios que compunham a geografia local, parte do curso que hoje corresponde ao Dilúvio, dividia duas dessas principais estâncias, a de Santa Ana, pertencente a Jerônimo de Ornellas e a de São José, posse de Sebastião Francisco Chaves (Figura 2).

Figura 2: Divisão entre as três sesmarias que originaram a ocupação do que corresponde atualmente à cidade de Porto Alegre.



Fonte: MACEDO, 1999, p. 46.

Entretanto, de acordo com Morandi e Faria (2002), esse importante corpo d'água porto-alegrense só teve seus primeiros registros oficiais a partir do ano de

1740 e, até sua canalização em 1930, essas referências foram registradas também sob outros nomes, de acordo com o trecho e com o período em que houve a referência, como rio Jacareí (rio dos Jacarés na língua tupi-guarani), Riacho, Riachinho, arroio da Azenha e riacho Ipiranga como apresenta a figura 3. Ainda conforme as autoras, o arroio Dilúvio, que recebeu este nome em razão do grande volume que se formava a partir das grandes chuvas, alagando os bairros Santana, Azenha e Cidade Baixa, manteve seu trajeto original das nascentes até a avenida Azenha.

Figura 3: Recorte do Mapa de Porto Alegre em 1888



Fig. 12 - Recorte do Mapa de Porto Alegre 1888. Desenho da autora sobre original, destacado as primeiras ocupações da cidade, a localização do Riachinho, dos Arroios e também de outros pontos importantes a que o texto se refere. Fonte: Acervo do IHGRGS - CD - Cartografia Virtual Histórico-urbana de Porto Alegre, 2006.

Fonte: Desenho de Morandi e Faria sobre mapa original do acervo do IHGRGS - CD - Cartografia Virtual Histórico-urbana de Porto Alegre, 2006.

Morandi e Faria (2002) ainda citam em seu trabalho como o projeto das obras de canalização do riacho e implantação da Avenida Ipiranga, que durou 20 anos e iniciou no final da década de 30 e início da década de 40, manteve o trajeto original das nascentes até a Avenida Azenha realizando apenas obras de canalização e regularização das margens e ligando suas águas desde a Avenida João Pessoa até o lago Guaíba. As autoras, apresentando as primeiras idealizações sobre essa obra, que livrou vários bairros de problemas frequentes com enchentes, dizem que:

"Em 1905, o intendente José Montauray mandou abrir um canal em linha reta para retificar o arroio Dilúvio, desde a ponte do Menino Deus até a Praia de Belas, para facilitar a sua vazão a montante a ponte do Menino Deus e eliminar a grande volta que o riacho dava na zona denominada Ilhota, que era formada no encontro com o arroio Cascata a oeste e ao sul a atual Praça Garibaldi. Após este ponto, seu traçado passava próximo a atual Rua João Alfredo e sob a Ponte de Pedra situada no Largo dos Açorianos, para em seguida desaguar no Guaíba." (MORANDI E FARIA, 2002)

Em 2020, Claudio Evandro Bublitz escreveu um artigo denominado "As origens da degradação do arroio Dilúvio" para sua dissertação de mestrado que aborda a história espacial do arroio Dilúvio. No artigo, Bublitz (2020) traz um ponto de vista muito importante relacionando movimentos históricos e ideológicos com a construção e transformação do espaço. Em contrapartida, ao que foi apresentado anteriormente, neste trabalho, com autores que retratam a canalização do Dilúvio com um viés neutro e talvez até de avanço, essa nova referência apresenta uma análise histórico-geográfica de como a degradação do arroio teve seu marco a partir da imposição da "cultura dos colonizadores", assim como a toda a natureza até então inexplorada, "em um processo claro de territorialização, onde os colonizadores utilizaram os cursos d'água como limitadores destas áreas, como ocorreu na Sesmaria de Santana, facilitando a implementação da partilha das terras recém-descobertas". O autor aponta como esse curso d'água que outrora apresentando-se de forma saudável serviu à população originária de forma tão harmoniosa, se transformou num "triste e reto canal [...] servindo de escoadouro dos dejetos da grande urbe."

### 2.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos

O Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), apresenta dois tipos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) para descrever a termo, o primeiro são os resíduos domiciliares, aqueles que resultam de atividades domésticas em residências urbanas, já o segundo são os resíduos de limpeza urbana, oriundos da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Os resíduos provenientes de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador, segundo o art. 3º da Lei n.º 14.026/2020 do Novo Marco Legal do

Saneamento, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, pode ser considerado resíduo sólido urbano.

Para que o gerenciamento e a gestão dos RSU sejam bem sucedidos, é necessário que ocorra a caracterização e análise dos componentes desses resíduos por parte do município. Esse estudo é realizado por meio de "gravimetria", que é um método analítico quantitativo mediante processo de separação e pesagem de um elemento ou um composto do elemento na forma mais pura possível. Em dados de 2020 a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) operou este exame identificando em porcentagens o panorama da composição do RSU: 45,3% orgânico (sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras); 33,6% de resíduos recicláveis (16,8% plásticos; 10,4% papel e papelão; 2,7% vidros; 2,3% metais; e 1,4% embalagens multicamadas); 21,1% de outros resíduos (5,6% resíduos têxteis, couros e borrachas; e 15,5% rejeitos, principalmente resíduos sanitários).

Segundo estimativas, metade da massa de RSU coletada no país seja de matéria orgânica, enquanto a outra metade seja de materiais recicláveis secos e rejeitos, esse tipo de informação é importante para o planejamento de políticas públicas focadas no manejo adequado desses materiais, valorizando propostas voltadas à reciclagem.

### 2.2.2. A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Porto Alegre

Numa reportagem de 2020 realizada por Juan Ortiz para o jornal Matinal é apresentado como Porto Alegre iniciou os trabalhos de gestão dos resíduos sólidos ainda no início dos anos 1990, integrando até o momento da reportagem a parcela de 22% dos municípios brasileiros que disponibilizam a atividade de coleta seletiva. A cidade lançou esse serviço no dia 7 de julho de 1990, sob administração do prefeito petista Olívio Dutra (1989-1993), em festa de inauguração com palco montado no Parque da Redenção para shows de artistas locais, apresentou-se o projeto-piloto com dois caminhões (figura 4) percorrendo o bairro Bom Fim.

Figura 4: O início da coleta seletiva em Porto Alegre



Fonte: [Arquivo do DMLU](#)

Embora esteja melhor do que a maioria dos municípios brasileiros, o cenário de Porto Alegre ainda tem muitos pontos a se trabalhar. Há pouco menos de 8 anos, em dezembro de 2014, motivada pelo Fórum das Ocupações Urbanas da Região Metropolitana que na mesma semana discursou em prol do uso de "vazios urbanos", a Gaúcha ZH publicou uma matéria noticiando "Áreas irregulares na Grande Porto Alegre têm 350 mil pessoas", esse número correspondia a 25% da população da cidade. Viver numa habitação irregular, ou como a reportagem menciona "não ter CEP" significa viver à margem de serviços básicos de urbanização como distribuição de água, saneamento, energia elétrica e coleta de lixo.

Segundo a Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE), a partir de 2016 o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) de Porto Alegre conseguiu autorização legal para implantar redes de esgoto em áreas irregulares, facilitando o acesso à parte do público que está nessas condições o que lhes é garantido na Constituição Federal.

Outro aspecto politicamente ainda pouco abordado, a respeito de ocupações irregulares, é como realizar a gestão dos seus resíduos sólidos urbanos, uma vez que em muitas das localidades habitadas dessa forma é inviável o trânsito ou até mesmo a aproximação de veículos, impedindo a coleta como ocorre normalmente. Os milhares de metros cúbicos de terra e lixo que o Arroio Dilúvio recebe anualmente em suas águas reafirma o descaso do poder público. Sobre isso, numa entrevista de 2016 ao jornal Correio do Povo, o geólogo e professor do Instituto de Geociência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rualdo Menegat comenta:

“As classes mais ricas afogaram o local com construções e as comunidades mais pobres com a contaminação por lixo e esgoto, o que evidencia os problemas dos serviços urbanos públicos”. (MENEGAT, 2016)

### 2.3. Revitalização de áreas urbanas à beira d'água.

No artigo sobre Áreas Urbanas em Beira D'água, Sander et al. (2019) mencionam a relação das águas com as cidades como um fator primordial para o surgimento e desenvolvimento das mesmas, evidenciado pelas grandes civilizações da Idade Antiga estabelecidas às margens de grandes rios, como nos rios Tigre e Eufrates na Mesopotâmia, e no Rio Nilo, no Egito. Eles seguem a análise com o desenvolvimento industrial e o crescimento urbano, a partir do século XIX, modificando significativamente as questões sociais, culturais e econômicas, propiciando a desvalorização e degradação dos corpos d'água urbanos, transformando em locais decadentes e repositórios de dejetos industriais e domésticos o que em outro momento já havia sido fonte de abastecimento.

Carvalho (2011 apud SANDER et al. 2019) cita duas possibilidades para o destino de corpos d'água, o primeiro é a sua negação e esquecimento, esse costuma ser acompanhado por graves processos de contaminação, de ampliação dos riscos de enchentes e de ausência de investimentos que resultam em perdas ambientais, sociais e econômicas. Já o segundo se trata do seu reconhecimento, podendo gerar novas possibilidades para a melhoria de oferta de áreas de recreação e lazer em suas margens, na defesa por adequadas infraestruturas de saneamento e na diminuição da vulnerabilidade socioambiental.

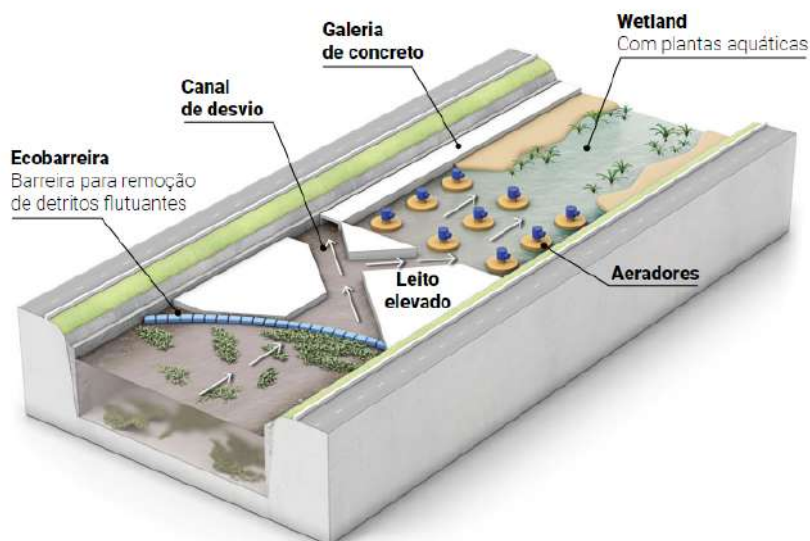
Segundo Gorski (2010), vem se tornando comum no mundo todo a elaboração de projetos urbanísticos em beira d'água com a intenção de recuperar e

reintegrar os corpos hídricos à cidade, transformando áreas decadentes e degradadas em lugares atrativos, incentivando uma maior apropriação da população. Ele ainda cita exemplos desses projetos de reabilitação como o Rio Don, no Canadá, e os rios Los Angeles e Anacostia, nos Estados Unidos. Vale lembrar que exemplos de produtos específicos ao que neste projeto tem-se a intenção de propor serão comentados na descrição da ferramenta Análise de Similares.

Um exemplo bastante conhecido de revitalização de áreas urbanas à beira d'água em Porto Alegre é a Orla Moacyr Scliar, também chamada como Parque Urbano da Orla do Rio Guaíba ou simplesmente A Nova Orla do Guaíba. Segundo o Plano Conceitual do Parque Urbano da Orla do Guaíba, disponibilizado no site do escritório Jaime Lerner Arquitetos Associados, responsáveis pelo projeto, foi criado sob a proposta de regeneração urbana e ambiental que afetaria positivamente a qualidade de vida dos porto-alegrenses, gerando efeitos sociais, econômicos e ambientais sistêmicos. Isso tudo ocorreria a partir da conexão entre as pessoas, a cultura, a história e a natureza, formando um círculo virtuoso de valorização. Essa área, que originalmente fez parte do sistema de controle de cheias, transformou-se num grande problema em relação à segurança, ao abandono e à degradação. A partir da reconfiguração a “orla” tornou-se um ambiente esteticamente agradável e confortável e permitiu a apropriação do público e o lugar passou a ser um dos principais pontos turísticos da cidade.

Seguindo a onda de revitalização, para o arroio Dilúvio também há projeções voltadas a esse objetivo. Em 2021, em uma reportagem para a Gaúcha ZH, é apresentada a proposta de despoluição e ocupação de um trecho do arroio (figura 5). Segundo o engenheiro civil e professor associado do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS, seria possível chegar perto do Dilúvio, molhar o pé e até andar de pedalinho. A intervenção ocorreria no cruzamento das avenidas Cristiano Fischer e Ipiranga. A obra envolveria a construção de uma galeria nas laterais para desviar parte do fluxo d'água que não seria possível tratar. Já no curso do Dilúvio, haveria a instalação de ferramentas para despoluir a água: uma ecobarreira, semelhante à que existe próxima à foz, para reter o lixo; uma calha paisagística com tanques de aeração para aumentar a quantidade de oxigênio na água; e por fim um banhado com plantas macrófitas que reduzem as concentrações de nitrogênio e fósforo.

Figura 5: Projeto de Despoluição e Revitalização de Trecho do Dilúvio.



Fonte: [Gaúcha ZH](#)

É relevante ressaltar a importância de projetos que incentivem a apropriação popular dos espaços urbanos ou como o geólogo e professor Menegat mencionou, em entrevista ao Correio do Povo em 2016, a "renaturalização" do arroio, modifica a cultura implantada na cidade. Segundo Menegat, não precisamos de bilhões de reais, porque grande parte do problema é cultural, ele ainda salienta:

“As pessoas precisam pensar no Dilúvio não como um esgoto a ser tapado, mas como um importante arroio a ser recuperado. Temos que investir em ações junto às comunidades, como coleta de resíduos e autonomia das pessoas em fazer isso e, por último, na renaturalização do canal com uma cultura urbana, utilizando conceitos modernos”. (MENEGAT, 2016)

Em síntese, fica nítido como um projeto que visa a apropriação popular dos espaços urbanos transcende aos aspectos que tangem a estética de um projeto de revitalização e influenciam diretamente em diversos outros setores como segurança, comércio, turismo, bem-estar da população, entre outras possibilidades.



## 3. Metodologia

### 3.1. Planejamento do Projeto

Para ser possível obter bons resultados e otimização dos esforços, um projeto exige organização. Isto é obtido por meio de metodologias e ferramentas que compõem pequenas metas visando construir gradualmente e de forma lógica tanto a fundamentação quanto à execução dos resultados pretendidos.

Para traçar um norte para realização deste trabalho, foi utilizada a metodologia de Elizabeth Regina Platcheck, apresentada no livro "Design Industrial: Metodologia de Ecodesign para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis" publicado em 2012. Composto com a estrutura proposta por Platcheck também foram consultados os livros "Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais", de Bernd Löbach (2001) e "Design de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos", de Mike Baxter (2000).

Sobre o uso da obra de Platcheck, é importante mencionar como as quatro fases projetuais (proposta, desenvolvimento, detalhamento e teste), que constituem este método, são apresentadas com amplo foco no desenvolvimento de produtos sustentáveis, as quais constituem a base de orientação direcionada às necessidades deste projeto. Para melhorar a compreensão da metodologia utilizada, são apresentadas, abaixo no Quadro 1, as fases de projeto, assim como suas respectivas etapas e meses em que ocorreram, elaboradas a partir do trabalho de Platcheck e adaptadas à terminologia empregadas nas disciplinas do curso de Design de Produto - UFRGS. Buscou-se também a relação entre as etapas de desenvolvimento do projeto e a estrutura deste relatório de TCC. Assim, os resultados de cada etapa também podem ser compreendidos como capítulos da monografia.

Quadro 1: Organização do trabalho.

<b>1. Introdução / TCC1</b>
1.1.1 Problematização e Justificativa 1.1.2 Contextualização 1.2.1 Objetivos do projeto 1.2.2 Objetivos Específicos 1.2.3 Delimitação do Tema (Escopo do Projeto)
<b>2. Fundamentação teórica / TCC 1</b>
2.1 Arroio Dilúvio histórico 2.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos 2.2.2 A gestão de Resíduos Sólidos em Porto Alegre 2.3 Revitalização de áreas urbanas em beira d'água
<b>3. Metodologia / TCC 1</b>
3.1 Metodologia e Cronograma 3.2 Ferramentas para a Coleta de Dados 3.3 Ferramentas para a Geração de Alternativas
<b>4. Projeto Informacional / TCC1</b>
4.1 Análise de questionário online 4.2 Entrevistas com especialistas 4.2.1 Especialista do IPH - UFRGS 4.2.2 Professor de biologia da UFF 4.3 Análise de Similares 4.3.1.1 Similares de Produtos 4.3.1.2 Análise Comparativa dos Similares 4.3.2.1 Similares de Função para Remoção de Resíduos Sólidos 4.3.3 Conclusão das Análises de Similares 4.4.1 Levantamento de Requisitos 4.4.2 Requisitos do Projeto
<b>5. Geração de Alternativas / TCC2</b>
5.1 Conceito do Produto 5.2 Geração de alternativas 5.3 Seleção de alternativas 5.4 Refinamento da Alternativa escolhida
<b>6. Implementação / TCC2</b>
6.1 Implementação 6.2 Detalhamento técnico 6.2 Modelagem 3D 6.3 Revisão dos requisitos de projeto
<b>7. Considerações Finais - Modelo Físico / TCC2</b>
7.1 Considerações sobre o projeto 7.2 Modelo físico para teste (e apresentação em banca)

Fonte: Adaptado de Platchenckz (2012)

## 3.2 Ferramentas para a Coleta de Dados

### 3.2.1 Dados Gerais Sobre o Arroio

Para embasar a Coleta de Dados e o que buscou-se investigar, é pertinente mencionar aqui a contribuição das pesquisas apresentadas anteriormente, assim como a forma como foram produzidas. A motivação do projeto ocorreu mediante experiência empírica pessoal, na qual foi observado a atual situação de descaso em que se encontra o arroio Dilúvio. Iniciando por pesquisas informais em busca de referências, foram encontrados vários trabalhos produzidos principalmente por alunos de graduação, de pós-graduação e por professores vinculados a diversos departamentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Além disso, destaca-se a busca por artigos, reportagens e dados que contextualizam ramificações dos assuntos abordados neste trabalho, como as situações que ocasionaram o cenário atual.

### 3.2.2 Coleta de Dados Junto ao Usuário

A coleta de dados junto aos usuários foi realizada via questionário on-line, a partir da ferramenta de gerenciamento de pesquisas disponibilizado pelo Google. Composto principalmente por perguntas abertas destinadas ao público geral que utiliza a avenida Ipiranga para locomoção, lazer ou ambos, o questionário teve como maior objetivo conhecer, a partir da amostragem alcançada, a percepção do público sobre o arroio Dilúvio, bem como seu interesse em um projeto voltado para o mesmo.

Principais perguntas abordadas no questionário (íntegra no apêndice 1):

- a) Considerando uma escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a raramente e 5 a frequentemente, em média, o quanto você costuma utilizar a avenida Ipiranga?
- b) Considerando o extenso trajeto de ciclofaixa localizado nas margens do Dilúvio, você costuma utilizar a avenida Ipiranga também para o lazer ou deslocamento alternativo como bicicletas, patins, etc.?
- c) Baseado na sua experiência com o Arroio Dilúvio, descreva o ambiente através das suas percepções referentes às sensações, odores, incômodos e prazeres.

- d) Você sente que a situação em que o Arroio Dilúvio se encontra hoje interfere no modo como você se relaciona com a cidade, que poderia aproveitar a cidade de outras formas? Se sim, como?
- e) Você teria conhecimento por meio de viagens ou pesquisas sobre alguma forma de contato urbano à beira de água, atividades legais num contexto público e urbano de outros lugares que você acredita ser possível ou gostaria de ter em Porto Alegre, relacionado ao Arroio Dilúvio?

### 3.2.3 Entrevistas com especialistas

#### 3.2.3.1 Especialista em engenharia sanitária

A entrevista foi realizada com um professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pertencente ao Departamento de Obras Hidráulicas (DOH), especialista em engenharia sanitária, com ênfase em Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias e atuação em temas como resíduos sólidos, coleta e tratamento de águas residuárias e estação de tratamento de esgoto. Além do extenso currículo na área acadêmica, o entrevistado também projetou a Ecobarreira do arroio Dilúvio com o financiamento do Instituto Safeweb, o qual integra o conselho deliberativo. Foi realizada a apresentação da proposta do projeto, assim como a etapa informacional, a partir disso o entrevistado comentou a respeito de suas percepções sobre o tema, a proposta e seus trabalhos realizados sob as mesmas intenções de limpeza de corpos hídricos por meio da remoção de resíduos sólidos. Também foram feitos questionamentos sobre o conhecimento de outros projetos executados para aproximar a população às margens do arroio Dilúvio e sobre possíveis problemas projetuais dentro da temática, o objetivo da entrevista foi obter informações técnicas mais aprofundadas sobre o arroio e opiniões técnicas sobre limitações e possibilidades projetuais.

#### 3.2.3.2 Especialista em geociências

A entrevista foi realizada com um biólogo, professor titular da Universidade Federal Fluminense, doutor em Geociências. Entre as disciplinas ministradas por ele na Universidade, estão as de Ecologia e Dinâmica Ambiental e Ecologia das Mudanças Globais. O objetivo da conversa foi averiguar a viabilidade técnica para

um produto seguro à vida aquática e buscar apontamentos relevantes para o possível aprofundamento do projeto, parcerias e análise de métodos já utilizados para objetivos comuns.

#### 3.2.4 Análise de Similares

Para Platcheck (2012), existem dois tipos de similares: similares de produto e similares de função. Os similares do produto são aqueles que têm as mesmas características e realizam as mesmas funções do projeto. No caso deste trabalho, os similares de produto foram presumidos a partir da atividade que se espera que o produto selecionado para o detalhamento execute, a remoção de resíduos sólidos do Arroio Dilúvio, gerando conteúdo para uma análise comparativa que ajudou a estabelecer o levantamento de requisitos. Já os similares da função devem atender às mesmas funções do produto, mas não necessariamente com as mesmas características, podendo contribuir com inspirações.

Para definir quais fariam parte do trabalho, além do estabelecimento de critérios de decisão com base na forma que se espera que o produto atue, também foram priorizados projetos que tivessem informações confiáveis disponibilizadas a partir de sites ou relatórios oficiais. Apesar da grande variedade de projetos com a mesma temática, uma pequena parcela dispõe de mais informações, fato que limitou as possibilidades de análise comparativa, que se restringiu à funcional e à estrutural. Outra ferramenta utilizada para auxiliar que essas análises fossem feitas de modo sistematizado a partir de 3 pontos de vista sobre cada uma delas foi a matriz de pontos positivos, negativos e interessantes (PNI),

#### 3.3. Ferramentas para a Geração de Alternativas

Sobre a geração de alternativas, Elizabeth Platcheck (2012) se refere como a concepção de ideias de configuração através do uso de técnicas de representação bi e tridimensionais. Seguindo com as propostas de ideação, Platcheck comenta a importância de quando se está realizando uma geração de alternativas, convém representar aqueles que parecem fazer mais sentido para escala com medidas reais o mais rápido possível. Esses desenhos em escala e proporção exata constituem a geração de alternativas.

A construção de um projeto de produto pode ser composta por inúmeras técnicas que caracterizam uma criatividade metodológica e coerente com os requisitos previamente estabelecidos. Para inspirar visualmente a proposição livre de ideias, foi utilizado a técnica de painel visual com imagens de produtos que pudessem inspirar a geração de alternativas mediante novos elementos. Devido à complexidade do tema, o número de alternativas se limitou a seis para que se pudesse focar melhor no refinamento, dentro do tempo estipulado. Essa etapa também contou com a Matriz de Avaliação e Seleção, que apontou uma opção para ir para o refinamento e prosseguir com a modelização e análise de protótipo.

No final deste relatório é apresentado o resultado de todas as etapas. Enquanto algumas ocorreram de forma sequencial, outras foram realizadas em paralelo, compondo a proposta do produto.

## 4. Desenvolvimento do Projeto Informacional

O desenvolvimento do projeto informacional tem por objetivo realizar uma série de levantamentos que fundamentam a relevância do projeto. Nesta etapa serão apresentados os resultados da aplicação das ferramentas de pesquisa descritas anteriormente, as informações obtidas serão utilizadas na extração de tópicos importantes para a condução do levantamento de requisitos.

O fechamento desta etapa ocorre com a definição das necessidades e requisitos do usuário e os requisitos de projeto, em conjunto com o estabelecimento da ordem de priorização obtido por meio de ferramentas de gestão como Diagrama de Mudge e a Matriz de Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Esse processo conduziu marcou as “Considerações finais do TCC 1” com a proposta do “Conceito do Produto” e conduziu ao início da etapa 5, Desenvolvimento- Geração de Alternativas.

### 4.1. Análise das respostas do questionário

O questionário obteve 68 respostas e iniciou com perguntas de identificação do público, a idade dos respondentes foi de 18 a 64 anos, sendo a maioria entre 21 e 30 anos. A divisão da amostragem por gênero foi bem aproximada, sendo 54,4% feminino, 42,6% masculino e 2,9% não-binário, a escolaridade ficou concentrada no ensino superior com 2,9% com ensino médio completo, 47,1% com ensino superior completo e os 50% restantes com o ensino superior incompleto. Para finalizar o reconhecimento do público atingido, foi questionado sobre a situação profissional onde as maiores porcentagens se identificaram como empregado, estudante e autônomo e por último o bairro onde mora que, das diversas respostas recebidas, os bairros que apresentaram as maiores quantidades de repetição foram Jardim Botânico, Petrópolis, Partenon, Bom Fim, Rio Branco e Centro Histórico, também tiveram alguns respondentes moradores da grande Porto Alegre que responderam por se identificarem com a chamada da pesquisa por pessoas que utilizam a avenida, explicando também os bairros que mais se repetiram.

A sequência foi composta por questões voltadas para o contato com o Arroio Dilúvio, sendo possível aprofundar a investigação acerca da utilização da avenida, a possível utilização para lazer e as percepções provindas dos sentidos e da relação

com o arroio enquanto um elemento cultural da cidade. Nessa etapa, a primeira questão consistiu em uma escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a raramente e 5 a frequentemente, o quanto, em média, os usuários costumam utilizar a avenida Ipiranga. As respostas obtidas anteriormente permitiram a elaboração de um contexto para as perguntas seguintes sobre a utilização das margens do arroio Dilúvio para lazer ou deslocamento alternativo como bicicletas, patins e outros, nessa a maioria (35,3%) utiliza eventualmente para esses fins, seguido por nunca (33,8%), raramente (17,6%) e frequentemente (13,2%).

A questão seguinte, iniciando as perguntas abertas com o espaço para descrever o ambiente do arroio Dilúvio através das percepções pessoais referentes às sensações, odores, incômodos e prazeres. É importante destacar que embora as questões fossem abertas, o teor das respostas foi bastante próximo, algumas descrições foram mais emotivas, outras mais racionalizadas. Em geral, praticamente todas destacaram pontos negativos como o mau cheiro, a sujeira e resíduos nas águas e na margens, a insegurança nas ciclovias tanto em relação aos riscos de acidentes por trechos precários com rachaduras no concreto, falta da cerca de proteção, falta de iluminação e sinalização, quanto a insegurança material com risco de crimes ao patrimônio. Outro ponto bastante mencionado foi a crescente quantidade de moradores em situação de rua que habitam as margens de forma arriscada e governamentalmente desassistida. Apesar desse grande reflexo negativo que a degradação do arroio causou, muitas das respostas fizeram menção ao seu potencial visual devido a sua paisagem com possibilidade estética agradável, que pode proporcionar uma área de respiro no meio da cidade, trazendo consigo a fauna característica que compete diariamente o espaço com o lixo descartado, além de muitas árvores pelo caminho.

Ainda referente às questões voltadas para o contato com o Arroio Dilúvio, na sequência foi abordada, também de forma aberta, a maneira como as pessoas sentem que a atual situação do arroio interfere no modo como elas se relacionam com a cidade, se elas sentem que poderiam aproveitar de outras formas. Dentre as respostas, o termo "esgoto a céu aberto" foi utilizado algumas vezes como uma resposta ao afastamento das pessoas para a utilização como "área de lazer", termo que também apareceu com recorrência, expressando o desejo de que o arroio possa ser mais agradável a ponto de se tornar uma opção mais atraente do que é hoje. Também tiveram referências acerca do descaso do poder público que negligência



constantemente as necessidades e manutenção do arroio, cooperando na sua progressiva degradação.

A última questão foi livre, nela foi interrogado, para buscar inspirações pelo conhecimento dos respondentes, seja por meio de pesquisas ou viagens, formas de contato urbano em beira de água que eles gostariam de ver em Porto Alegre, as respostas também permitiram observar o quanto um projeto voltado para o arroio Dilúvio pode manifestar ou não o interesse das pessoas. Dentre as respostas recebidas tiveram muitas menções a lugares que apresentam seus rios e arroios como atrações turísticas, como, por exemplo, Paris, Espanha, Alemanha, Coreia do Sul, entre outras.

Para iniciar as conclusões, é necessário observar que não foi possível traçar um perfil claro relacionando grupos por idade, gênero, escolaridade ou situação profissional com as visões e opiniões obtidas. No entanto, pode-se dizer que essa possibilidade já era esperada ao considerar que esse tipo de interesse voltado às questões do ambiente e cultura urbana possuem uma maior ligação com o perfil pessoal, cujo qual demandaria um estudo mais complexo a ser definido, ultrapassando o escopo do projeto. No entanto, um maior engajamento foi notado em pessoas moradoras dos bairros no entorno do arroio Dilúvio, transcendendo ao fato de que realmente são profundamente prejudicadas pela deterioração do arroio, esse resultado permite reflexões sobre o compromisso e o alcance desse público que de certa forma possui um alcance de pressão popular maior do que aquele que reside próximo às nascentes e também é afetado pelo descaso governamental com o Dilúvio.

Seguindo a análise de forma linear às respostas, a avenida Ipiranga, como uma das principais vias da cidade de Porto Alegre, praticamente atravessando a cidade, é inevitavelmente rota para muitos, a maioria dos respondentes a utiliza com uma frequência média ou alta, entretanto o interesse pela utilização como forma de lazer não aparenta ter o mesmo impacto do que o uso pela obrigação. Esse caso é melhor descrito na sequência a partir dos lamentos de possíveis interessados na apropriação recreativa do Dilúvio, tema deste projeto.

Por fim, a pergunta livre trouxe alguns exemplos de contato urbano com corpos d'água permitindo a partir de uma rápida pesquisa pontuar duas peculiaridades do arroio Dilúvio: às margens do arroio possuem declividade acentuada, diferente da maioria dos casos mencionados, onde possibilitou

aproximar da água a área de passeio; e a largura das suas margens não é uniforme, ela varia conforme o trecho. É interessante destacar a importância dessa questão para tendenciar a análise de similares às alternativas que possam se adaptar o projeto ao contexto inserido. Fundamentando as conclusões a partir das respostas obtidas é possível embasar o projeto nas necessidades de fortalecer e aproximar esse importante elemento cultural, o qual é o arroio da população que circula pelas suas margens.

Em paralelo às percepções dos usuários, foram investigadas soluções nas quais se pudesse atender às demandas elencadas nos objetivos do projeto.

## 4.2 Entrevista com especialistas

### 4.2.1 Especialista em Engenharia Sanitária

Para contextualizar mais o tema, foi consultado um professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pertencente ao Departamento de Obras Hidráulicas (DOH), especialista em engenharia sanitária, com ênfase em Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias e atuação em temas como resíduos sólidos, coleta e tratamento de águas residuárias e estação de tratamento de esgoto.

Ao apresentar a proposta deste projeto, o entrevistado comentou sobre o desenvolvimento do seu trabalho, inclusive com alunos e a busca por patrocínio dentro da iniciativa privada, por empresas que se sintam capacitadas, para executar esses projetos e a partir disso negociar a manutenção com a municipalidade, como ocorreu com a Ecobarreira do Dilúvio.

Em relação aos problemas enfrentados pelo arroio Dilúvio, o professor aborda o grau de comprometimento da orla do lago Guaíba devido à progressiva urbanização, como agora está (apesar da presença da Ecobarreira), especialmente pelos resíduos sólidos flutuantes que os arroios Dilúvio e Cavalhada lançam ao lago pela ação dos ventos. Por flutuarem, eles retornam às margens e se depositam nelas, exigindo atividade quase diária do Departamento Municipal de Limpeza e Urbanização (DMLU) para remover esses resíduos depositados nas margens da orla urbanizada, afetando a experiência dos visitantes, quer sejam turistas ou moradores da cidade, que ao olhar os parques sem avistar as margens têm uma visão de primeiro mundo, e ao se aproximarem infelizmente mudam sua percepção devido ao

tanto de sólidos que estão ali. O entrevistado atribui essa realidade à nossa falta de atenção, enquanto moradores locais, com como nos desfazemos dos resíduos, superando a capacidade de reparos do DMLU.

Ao ser questionado sobre projetos que já aconteceram no Dilúvio, o professor menciona a ecobarreira que já chegou a barrar de 2 a 3 toneladas de resíduos em um único dia, entretanto salienta o fato de ser um projeto que contribui para remediar um problema, que poderia ser evitado através da conscientização. Além disso, ele chama atenção para a ciclovia que se desenvolve ao longo do Dilúvio, ora numa margem, ora noutra, como um convite à aproximação da população, principalmente de ciclistas. A alternância das margens ocorre em função das árvores de médio e grande porte, normalmente localizadas em apenas um lado em cada trecho. Este foi um cuidado já antigo pensado para facilitar o acesso de equipamentos como dragas para promover o desassoreamento que acessa pela margem menos vegetada, como se pode presenciar atualmente, dragas retirando volumes impressionantes de terra e areia assoreados no leito.

Sobre possíveis desafios técnicos para tratar o Dilúvio e deixar essa área possível de usufruir por parte da população, o entrevistado menciona propostas de envergadura muito grande que exijam recursos vultuosos, afastando o interesse de entidades privadas e dependendo das possibilidades de execução por parte do governo estadual. Ele ressalta a importância de projetos economicamente exequíveis, efetivos em relação à coleta de resíduos e necessidade de projetos para a conscientização com foco no fim do descarte irregular.

#### 4.2.2 Especialista em Geociências

Para compreender melhor as preocupações com a flora e a fauna local e possíveis cuidados para considerar ao longo do projeto, foi realizada uma entrevista com um biólogo, professor titular da Universidade Federal Fluminense que ministra as disciplinas de Ecologia e Dinâmica Ambiental e Ecologia das Mudanças Globais.

A principal conclusão da conversa foi a necessidade da ampliação do tema para o envolvimento de diferentes áreas em um trabalho simultâneo e colaborativo. Para um projeto realmente seguro à fauna e à flora local, é necessária uma série de monitoramentos e estudos como o reconhecimento da fauna bentônica, a comunidade que vive no substrato do meio aquático, o levantamento da dinâmica geográfica da calha do rio, que no caso do dilúvio é representado por um corpo

artificial otimizado por degraus que o direcionam até sua foz, mantendo a força constante, obtendo sua maior variação conforme o volume pluvial. Também se tornam relevantes a sua composição granulométrica através dos sedimentos de fundo, a caracterização do meio sedimentológico.

Esses conteúdos técnicos pertinentes a áreas que este trabalho não contempla guiou a conversa para a análise da atividade que a Prefeitura Municipal de Porto Alegre vem financiando atualmente, entre os anos de 2022-2023, que é o desassoreamento. Essa prática está consumindo com a presença de animais do corpo do riacho e isso ocorre, como explica o professor, devido ao movimento das dragas que removem o que estiver no caminho, no caso peixes e organismos que alimentam os pássaros que vivem nas margens. Além da interferência direta da vida local, o movimento das dragas também deslocam metais pesados junto aos sedimentos removidos, diminuindo a quantidade de oxigênio da coluna d'água tornando o meio hostil à sobrevivência. A remoção sedimentar também impacta na área de disposição desse material repleto de metais pesados e hidrocarbonetos.

A partir da entrevista foi possível embasar a justificativa do projeto como uma medida paliativa, que poderá ser sanada apenas tratando a causa através da assistência pública para soluções de saneamento e educação ambiental para popularização do descarte residual adequado.

#### 4.3 Análise de Similares

Neste trabalho serão comentados similares que atuem na remoção de resíduos sólidos das águas, conforme já mencionado, devido ao curto espaço de tempo que permite o detalhamento de apenas uma parte do conceito proposto.

##### 4.3.1.1 Similares de Produto

Para justificar a definição dos similares de produto, é necessário citar os critérios nos quais a decisão se baseou, sendo dimensões, adaptabilidade simplificada e que coletasse o lixo para dentro do seu recipiente, diferenciando-os dos similares de função sem definir rigidamente como será o produto, prejudicando a liberdade da criação durante a etapa de geração de alternativas. Os projetos selecionados estão representados abaixo nas figuras 6 e 7, o Seabin Project e o WasterShark, respectivamente, na sequência serão apresentadas informações

referente às origens de cada um, suas informações técnicas e a aplicação de uma matriz de pontos positivos, negativos e interessantes (PNI) para auxiliar tanto na análise de cada um deles, como na comparativa posteriormente.

Figura 6: Seabin Project, Austrália (A)



Fonte: [The Seabin Project](#)

Figura 7: WasterShark, Rotterdam (B)



Fonte: [WasteShark - Projects](#)

### **A) Seabin Project**

Criado por surfistas na Austrália, foi inspirado em máquinas que retiram folhas de piscinas, funciona como uma espécie de lata de lixo flutuante para capturar os resíduos do oceano. Hoje em dia existem vários exemplares espalhados pelo mundo, principalmente por ser um sistema barato e de baixa manutenção. Após a coleta do lixo plástico, é feita a reciclagem desse material que será utilizado como matéria-prima para um novo produto.

Funcionando exatamente como uma lata de lixo flutuante, o Seabin foi projetado para ser fixado em pontes flutuantes em zonas portuárias, mas pode ser utilizado em ambientes controlados, em geral, desde que com pouca oleosidade e de fácil acesso a uma fonte de alimentação elétrica para acomodar também a bomba d'água. Após a instalação, a bomba d'água cria um fluxo de sucção de água para a abertura da lixeira que fica pouco acima da superfície, sugando o lixo flutuantes e os detritos das proximidades como plásticos, papéis, metais, restos de alimentos, óleos, etc., que ficam retidos no cesto para coleta e os líquidos passam por um cano de filtragem separando óleos e detergentes e devolvendo a água.

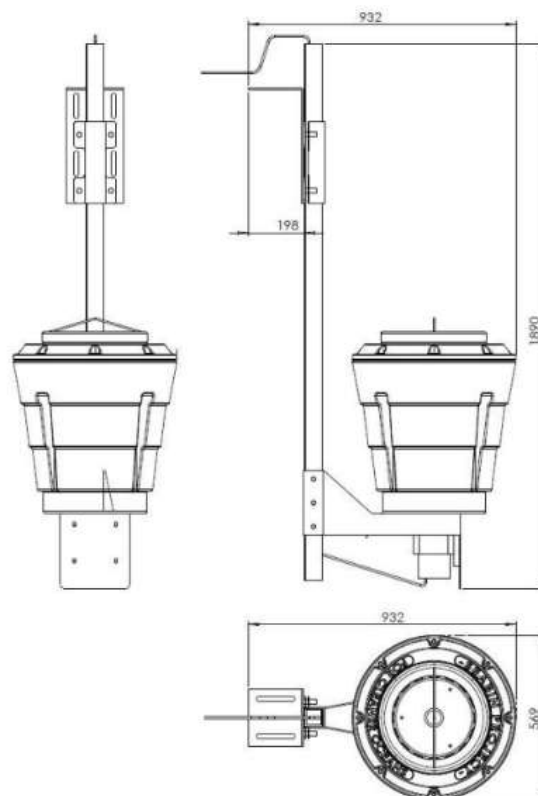
Segundo a CNET (2018), um site de mídia estadunidense que publica resenhas, notícias, artigos e outros materiais sobre tecnologia e eletrônicos de consumo, o custo da Seabin, que desde 2016 é fabricada e distribuída

exclusivamente pela empresa francesa de construção marinha Poralu Marine, girava em torno de 3.300 euros a unidade. Na figura 8 consta o desenho técnico dela.

Especificações técnicas:

- Potência: 110V / 220V, consumo 2,5 amperes, 500 watts;
- Bomba: 25.000 LPH (tecnologia que realiza com precisão e confiabilidade as dosagens ou bombeamentos);
- Construção robusta em polietileno de alta densidade;
- Suporte de aço inoxidável de classe marinha 316;
- Captura de microplásticos > 2mm;
- Peso com suporte: 55kg;
- Cabo elétrico: medidores 6;
- Dimensões da cota do mar: 500 x 500 x 1800 (mm);
- Sacos reutilizáveis de captura;
- Componentes recicláveis;
- Esponja de captura de óleo.

Figura 8: Desenho técnico da Seabin Project.



Fonte: <https://seabinproject.com>

Quadro 2: Matriz de pontos positivos, negativos e interessantes (PNI) do Projeto Seabin.

Pontos positivos	Pontos negativos	Pontos interessantes
- Retira não só resíduos sólidos, mas também outros materiais como óleos e detergentes;	- Necessidade de ser fixado e de alimentação elétrica;	- Ele tem uma esponja de separação para óleos;
- Sistema de produção barato e de baixa manutenção;	- Limitação na capacidade devido ao tamanho e a remoção manual dos resíduos;	- É feito de material reciclado;
- É considerado relativamente seguro para a fauna local devido a sua abertura de sucção estar localizada pouco acima da superfície.	- Considerando o contexto do Dilúvio, sua resistência poderia ser afetada pela correnteza.	- Captura microplástico acima de 2mm, englobando uma vasta quantidade de resíduos.

Fonte: elaborado pela autora.

## B) WasterShark

Esse aquadrone, descrito como uma ferramenta inteligente para limpar as águas, foi projetado por uma startup holandesa impulsionada por um programa de aceleração para inovadores portuários e traz a promessa de ser eficiente, durável e discreto. O propósito dele é a coleta de resíduos plásticos flutuantes, podendo remover até uma tonelada por dia, em cada unidade. Das tecnologias que o dispositivo oferece, estão os cartuchos de cesta removível para facilitar o descarte, a câmera do operador do ponto de vista do produto e dados em tempo real da profundidade e da qualidade de saúde da água. O projeto, desenvolvido para atuar especialmente em portos, pode coletar até 350 kg de lixo por vez e funciona via propulsão elétrica. Também é possível utilizar algoritmos para que o drone consiga encontrar seu caminho de volta para uma estação de acoplamento onde deposita o lixo coletado e recarrega suas baterias.

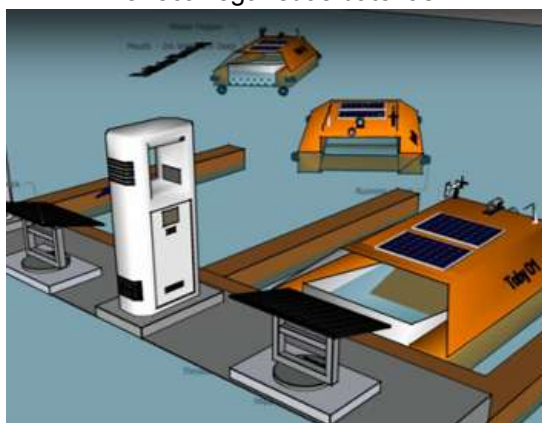
Segundo uma matéria publicada em 2018 pelo portal de notícias CNN, o valor dos WasteSharks (figura 9) em operação em Dubai, África do Sul e Holanda custavam cerca de US \$17.000 os modelos de controle remoto e cerca de US \$23.000 o modelo autônomo.

Especificações técnicas:

- Dimensões: 190 x 140 x 45 (cm);
- Peso: 39 kg descarregados;
- Capacidade de transporte: 550L ~ 350 kg;

- Fonte de energia: bateria;
- Sensores a bordo: câmera, localizador de alcance a laser, sonda de profundidade, sensor de temperatura;
- Recursos: 16 horas por dia de coleta e/ou transmissão de dados;
- Controle de direção: controle remoto ou autônomo.

Figura 9: WasterShark na estação para realizar o descarte e recarregar suas baterias



Fonte: <https://robotik.dfki-bremen.de/en/research/projects/wasteshark-1.html>

Quadro 3: Matriz de pontos positivos, negativos e interessantes (PNI) do projeto WasteShark.

Pontos positivos	Pontos negativos	Pontos interessantes
- Mobilidade do produto que funciona por controle remoto ou de forma autônoma;	- Além do alto custo do produto, a quantidade de recursos de tecnologia pode elevar o custo de manutenção;	- A utilização via controle remoto ou autônomo diminui o contato humano - resíduos, evitando possíveis acidentes;
- Grande capacidade de carga;	- A sua grande capacidade de carga demanda um pouco mais de complexidade na estação para recolher sua coleta;	- Ter uma estação própria para coleta também pode proporcionar maior segurança no fim da tarefa;
- Propulsão elétrica;	- A mobilidade pode ser um problema e até mesmo inviável diante da realidade do Arroio Dilúvio, que possui degraus ao longo do percurso para guiar o fluxo d'água;	- Funciona bem para áreas planas, espaçosas e sem correnteza, como no lago Guaíba. A boia e os sensores permitem estar sempre numa posição segura;
- Sensores de bordo: câmera, localizador a laser, sonda de profundidade, sensor de temperatura e sensor de qualidade da água.	- Mesmo considerando o funcionamento por trechos, evitando que os degraus sejam um impeditivo, ainda poderia ser afetado pelos bancos de areia devido ao seu tamanho.	- O funcionamento em bateria permite um maior distanciamento da base, significando uma maior área de abrangência.

Fonte: elaborado pela autora.



#### 4.3.1.2 Análise comparativa dos similares

As informações disponibilizadas acima, referentes a cada um dos dois projetos que se encaixaram como similares de produto, serão analisadas de forma comparativa, dentro dos parâmetros permitidos. Aqui serão apresentadas a análise estrutural comentando a estrutura, peso e abrangências devido às vantagens de um ou de outro, e a análise funcional onde o viés foi a comparação de eficácia em um mesmo objetivo geral que é remover resíduos das águas.

##### - **Análise Estrutural**

A maioria da estrutura do Seabin é produzida com polietileno de alta densidade reciclado, o saco que funciona como um filtro onde os resíduos ficam retidos é de serapilheira, não há informações sobre, mas nota-se que ela possui algumas partes de aço, além dos parafusos. Em geral, parece ser uma estrutura bem simples com algumas partes moldadas por injeção.

O WasteShark não disponibiliza informações sobre materiais e nem processos, mas apresenta uma estrutura bem mais complexa do que o Seabin. Em questão de capacidade, a WasteShark ganha vantagem com capacidade de 350kg contra o máximo de 20kg do Seabin, entretanto essa maior capacidade acaba exigindo uma estrutura para poder ejetar os resíduos recolhidos.

Descarregada, a WasteShark pesa 39kg e o Seabin 55kg, uma diferença que não causa grande impacto, visto que a segunda deverá ficar fixada enquanto a outra não costuma sair d'água. De modo geral, pode-se dizer que o produto que melhor atende às questões estruturais é o Seabin pela sua praticidade, influenciando num custo menor de produção.

##### - **Análise Funcional**

Os dois produtos atendem a função de filtrar, coletar e armazenar resíduos até o seu descarte correto. O WasteShark atua a partir de propulsão elétrica, podendo se deslocar capturando os resíduos das superfícies das águas. Além disso, ele oferece mais recursos como sensores de profundidade, aproximação, qualidade da água, alcance a laser, seu manuseio é por controle remoto ou autônomo e ele pode receber coordenadas para voltar sozinho para sua base, todos esses mecanismos atuam para a automatização e aceleração do processo. Já o Seabin

opera de uma forma bem mais simples, ele é fixado em um lugar próximo à rede elétrica, onde é conectado e funciona por bombeamento, a remoção dos resíduos é manual, então ele precisa de monitoramento frequente.

#### 4.3.2.1 Similares de Função para Remoção de Resíduos Sólidos.

Os projetos que compõem a lista de similares de função foram definidos pelo critério de represar o lixo flutuante nos corpos d'água ou, no caso do último projeto, um método improvisado. Diferente dos similares de produtos, essas alternativas possuem uma escala bem maior e não armazenam os resíduos interceptados.

##### **A) Ecobarreira do Arroio Dilúvio**

A Ecobarreira do Dilúvio (figura 10), situada próxima ao Guaíba e à Avenida Praia de Belas, se trata de um projeto mantido pelo Instituto SafeWeb em parceria com a prefeitura. Inaugurada em 28 de março de 2016, ela foi idealizada por Luiz Carlos Zancanella Junior, vice-presidente da empresa SAFEWEB, com a colaboração do professor Gino Gehling.

O funcionamento da Ecobarreira acontece em basicamente 3 etapas, na primeira o lixo é contido pelos módulos flutuantes da barreira, após isso ele é retirado por uma espécie de grade/gaiola e por último os resíduos são coletados para uma destinação ambientalmente adequada.

Desde sua implantação em 2016 a Ecobarreira já recolheu mais de 996.000 kg de resíduos, esse dado é atualizado semanalmente no seu site oficial, além de disponibilizar gráficos detalhados de coletas por ano, mês e dia.

Figura 10: Ecobarreira no Arroio Dilúvio, Porto Alegre- RS.



Fonte: <https://www.ecobarreiradiluvio.com.br/>

## B) Netting Trash Trapp

Esse sistema foi desenvolvido para captura de resíduos sólidos e para o escoamento de águas pluviais em centros urbanos (figura 11). Ele funciona com redes duráveis, reutilizáveis e facilmente mantidas, instaladas nas saídas de canos, dessa forma diminuindo as descargas de lixo nos sistemas de drenagem. Esse mecanismo, relativamente barato, possui redes com poder de retenção de resíduos sólidos a partir de 5mm, inclusive de materiais orgânicos como folhas. Também é caracterizado como uma solução econômica. Seu esvaziamento pode ser feito com um guindaste ou caminhão

Figura 11: Netting Trash Trap, América do Norte



Fonte: <https://www.stormwatersystems.com/>

## C) Dragas no Arroio Dilúvio

Ao contrário dos outros similares tanto de produto, quanto de função, essa solução não é projetada propriamente para remoção de resíduos das águas, apesar de estar cumprindo essa função atualmente, desde o ano de 2022. As dragas são posicionadas dentro do corpo do riacho e com o movimento de arrasto, carregam tudo na frente, desde sedimentos, resíduos e até animais ou organismos presentes na fauna bentônica. Aqueles que eventualmente sobrevivem acabam ficando sem alimentos ou até mesmo sem oxigênio devido à movimentação de metais pesados movidos do fundo do leito e inseridos na coluna d'água diminuindo significativamente a presença de O<sup>2</sup> da água. Além de prejudicar a flora e a fauna local, os metais pesados transportados com os sedimentos removidos serão depositados em algum lugar, prejudicando também o espaço em que serão depositados. Na figura 12 é apresentado o modo de operação de uma draga.

Figura 12: Desassoreamento do Dilúvio com Dragas da Prefeitura



[Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre](#)

#### 4.3.3 Conclusão das Análises de Similares

A análise de similares possibilitou estabelecer algumas inferências a respeito dos projetos que visam remover resíduos das águas. A pesquisa, desde sua fase inicial, apresentou uma grande diversidade de alternativas tanto para sistemas, como as Ecobarreiras, quanto para os produtos que operam recolhendo o resíduo e não apenas o barrando. Considerando este fato, fez-se essencial estabelecer critérios para que houvesse um nível de coerência entre os similares de forma que pudessem, de certa forma, se complementar sem redundâncias.

A partir disso a análise comparativa utilizou dois produtos que executam a mesma função, porém de diferentes formas. Evidenciando os pontos positivos e negativos de cada um, assim como a maneira como funcionavam, a comparação, mais do que definir observações relevantes para se explorar, serviu para refletir sobre aspectos que tangem ou não a realidade do Dilúvio e assim determinar quais pontos devem ser priorizados para corresponder às necessidades do projeto.

#### 4.4.1 Levantamento de Requisitos

Platchek (2012) aborda requisitos como "alvos a serem alcançados com o projeto", menos impositivos que as restrições, porém de grande importância para a solução do problema. Tanto a coleta de dados com os usuários e especialistas

quanto às análises de similares orientam a extração de requisitos. O percurso para essa definição passa pela interpretação das necessidades do usuário a partir das informações obtidas.

Após ponderar todas pesquisas e análises apresentadas aqui, principalmente as que compõem o início deste capítulo, foi elaborado o quadro de conversão das necessidades dos usuários para os requisitos dos usuários (quadro 4).

Quadro 4: Necessidade e Requisitos do usuário

Necessidades do usuário	Requisitos do usuário
Ser higiênico	Ser fácil de limpar
Não se machucar	Ser seguro
Ser durável	Ser resistente
Manutenção ser fácil	Ser simples/prático
Ser exequível	Ter baixo custo de implementação

Fonte: elaborado pela autora

A partir do levantamento de requisitos do usuário, é possível elaborar o Diagrama de Mudge (quadro 5) que dará a ordenação por relevância a partir da comparação dos itens e apontamento do grau de importância de cada.

Quadro 5: Diagrama de Mudge.

Requisitos do usuário	Ser fácil de limpar	Ser seguro	Ser resistente	Ser simples /prático	Ter baixo custo	Soma	%
Ser fácil de limpar	5	1	3	5	5	14	23,33%
Ser seguro	5	5	5	5	5	20	33,33%
Ser resistente	3	1	5	3	5	12	20,00%
Ser simples /prático	1	1	3	5	5	10	16,67%
Ter baixo custo	1	1	1	1	5	4	6,67%
<b>TOTAL:</b>						<b>60</b>	<b>100%</b>

Legenda de valores: 1- menos importante; 3- equivalente; 5- mais importante

Fonte: elaborado pela autora.

Os resultados do diagrama de Mudge (Quadro 6) indicaram que, por ordem de relevância, o produto deverá ser seguro, fácil de limpar, resistente, simples/prático e ter baixo custo. A partir deste momento será possível fundamentar o próximo tópico de Requisitos do Projeto. Esse processo é fundamental para

direcionar o trabalho nas etapas de criação, isto é, ele serve como ponto de partida para finalizar e afirmar um conceito.

Quadro 6: Requisitos do usuário reordenados após o Diagrama de Mudge.

Requisitos do usuário
Ser seguro
Ser fácil de limpar
Ser resistente
Ser simples / prático
Ter baixo custo

Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.2 Requisitos do Projeto

Os requisitos do projeto (Quadro 7) são formados pela transformação dos requisitos do usuário após a hierarquização obtida por meio do Diagrama de Mudge. Eles representam meios de cumprir com o requisito correspondente.

Quadro 7: Transformando os requisitos dos usuários em requisitos de projeto.

Requisitos dos usuários	Requisitos do projeto
1- Ser seguro	Mecanismos que permitam operar o equipamento de longe
2- Ser fácil de limpar	Utilizar formatos regulares e de fácil manutenção
3- Ser resistente	Utilizar materiais resistentes e duráveis
4- Ser simples/ prático	Possuir mecanismos e encaixes simples
5- Baixo custo	Priorizar materiais e processos acessíveis

Fonte: elaborado pela autora

Após isso, ambos requisitos foram aplicados à matriz de QFD (quadro 8), definindo como prioridades de projeto os itens: possuir mecanismos e utilizar formatos regulares e de baixa manutenção.

Quadro 8: Matriz de QFD.

		Requisitos de Projeto					
		Peso	Mecanismos que permitam operar o equipamento de longe	Utilizar formatos regulares e de fácil manutenção	Utilizar materiais resistentes e duráveis	Possuir mecanismos e encaixes simples	Priorizar materiais e processos acessíveis
Requisitos de usuário	Ser seguro	3	15	15	15	15	3
	Ser fácil de limpar	3	9	15	9	15	3
	Ser resistente	2	6	6	10	6	2
	Ser simples pratico	2	2	10	6	10	2
	Ter baixo custo	1	1	1	3	1	5
<b>Soma:</b>			<b>33</b>	<b>47</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>15</b>

Fonte: elaborado pela autora.

Este tópico formaliza a última etapa de trabalho do Projeto Informacional, permitindo definir as diretrizes que darão o norte para as próximas etapas. Abaixo é apresentado o quadro de transformação dos requisitos dos usuários para os requisitos do projeto.

## 5. Geração de Alternativas

### 5.1 Conceito do Produto

Estabelecendo o início da etapa de Desenvolvimento e Geração de Alternativas, o conceito do produto é apresentado em função dos objetivos apresentados ao longo do projeto, pesquisas e aprendizados adquiridos.

O conceito pode significar a concepção ou caracterização de algo. Como fechamento desta etapa, deve-se apresentar o conceito da proposta, uma forma de transcender, por meio de algumas poucas palavras, tudo que se foi dedicado ou que se pretende chegar. Para representar este projeto, após o conteúdo até aqui apresentado, focando na importância e necessidade de melhores condições das margens, incentivando a presença da população na ocupação do espaço público, seja através da iniciativa pública ou privada, o conceito que melhor representa é

#### **Reapropriação do Arroio Dilúvio, enquanto um espaço de lazer.**

Este conceito propõe a devolução de um elemento natural e cultural importante para a formação e afirmação da cidade, visando reaproximar as pessoas, instigando nelas o desejo de assumir o protagonismo na ocupação do espaço urbano, bem como a conscientização sobre os benefícios de se estar num ambiente agradável incentivando o pensamento crítico sobre a destinação correta de resíduos.

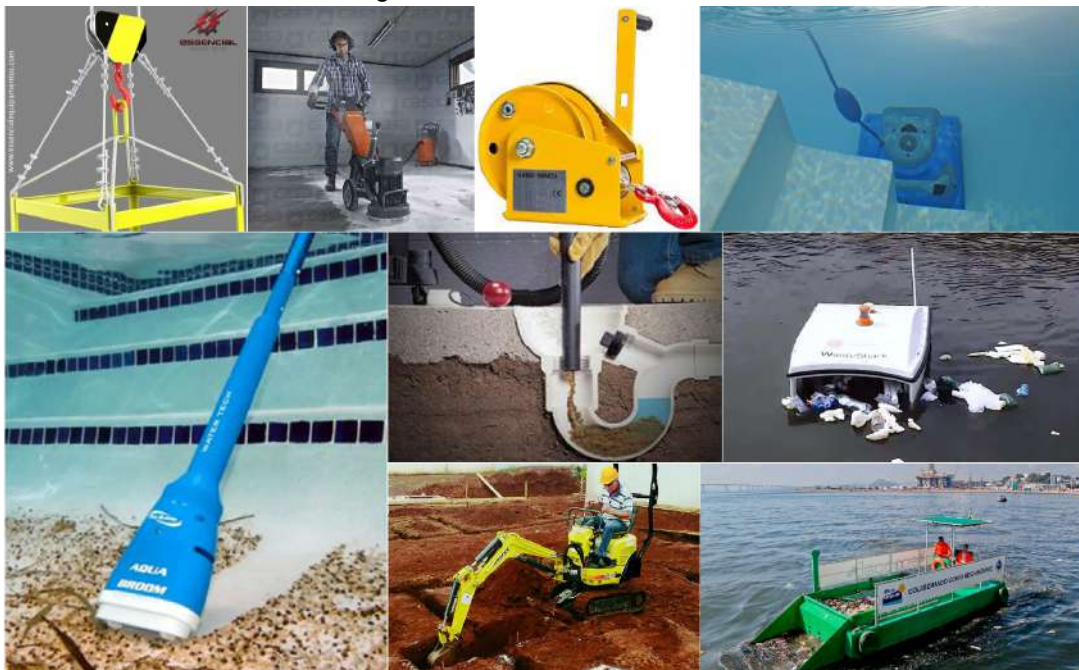


## 5.2 Geração de Alternativas

Bernd Löbach define a etapa de geração de alternativas como a segunda fase do processo de design, sucedendo à etapa de análise do problema com seu entorno. Ele ainda salienta que para esta parte do projeto a mente precisa trabalhar livremente, sem restrições, para gerar a maior quantidade possível de alternativas, desenvolvimento que ocorre através das diversas camadas do processo criativo de uma pessoa, partindo desde a camada superior com todas as associações de ideias sem censura, até a filtragem para as que estão alinhadas e coerentes com conceito, requisitos e afins.

Das mais variadas técnicas visuais para inspirar o processo de criação, abaixo (figura 13), está um painel de tema visual. Este tipo de painel semântico, para BAXTER (2000), permite explorar estilos de produtos que já obtiveram sucesso e representam uma fonte de inspiração de formas visuais para um novo produto.

Figura 13: Painel de tema visual



Fonte: a autora.

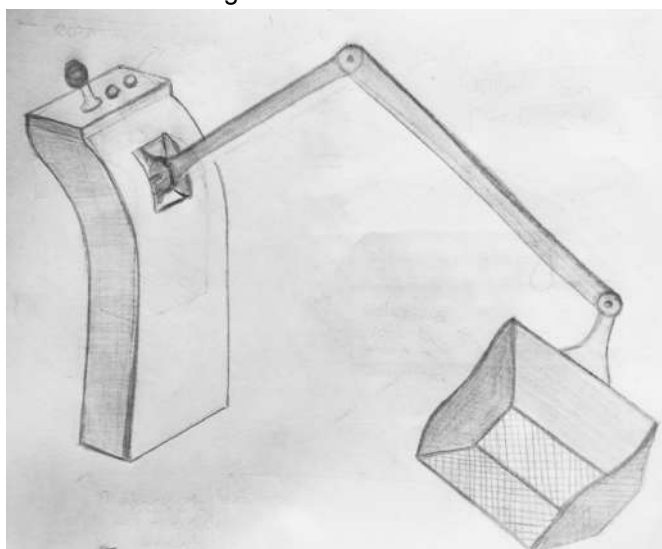
Além da técnica visual utilizada acima, para compor as alternativas que serão apresentadas a seguir, foram consideradas as análises de similares, levantamento das necessidades dos usuários, necessidades do projeto e requisitos do projeto, bem como sua priorização definida através dos diagramas de comparação entre os itens. Ademais dos que já foram citados, a conceituação do projeto prezou para que

se mantivesse a coerência funcional e visual entre os desenhos, mantendo também a liberdade para explorar possibilidades que pudessem trazer outros rumos ao andamento do trabalho.

As imagens foram selecionadas com base nas funções e mecanismos dos dispositivos apresentados, não correspondendo necessariamente a um similar para o produto deste trabalho, mas cujo sistema poderia causar influência. Entre as figuras, estão aspiradores de piscina e areia, ganchos e manivelas, aparelhos controlados por usuários sem o contato direto com dele com o material manuseado e também os já utilizados para a remoção de resíduos em águas.

Abaixo serão apresentadas as 6 alternativas geradas para compor a matriz de decisão e definir qual ideia seria detalhada ao longo das próximas etapas.

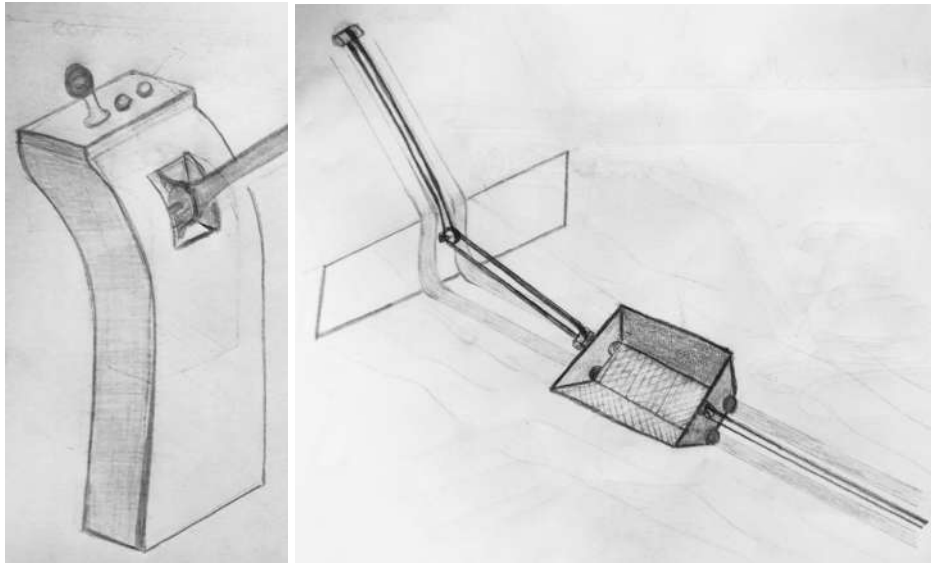
Figura 14: Alternativa 1



Fonte: a autora.

A alternativa 1 (figura 14) possui um totem de controle contendo alavanca de direcionamento e botões de comando. A ação ocorre por meio de um braço hidráulico articulado (utilizado em guinchos hidráulicos) que movimenta um cesto de aproximadamente um metro de largura, fabricado com materiais resistentes à água e demais possíveis reações químicas que ocorram dentro do Dilúvio. O suporte que leva o cesto para dentro da água atinge seu limite quando a borda frontal do objeto fica poucos centímetros abaixo do nível médio da água, permitindo que o lixo flutuante seja retido por ele sem influenciar os animais que habitam o corpo d'água.

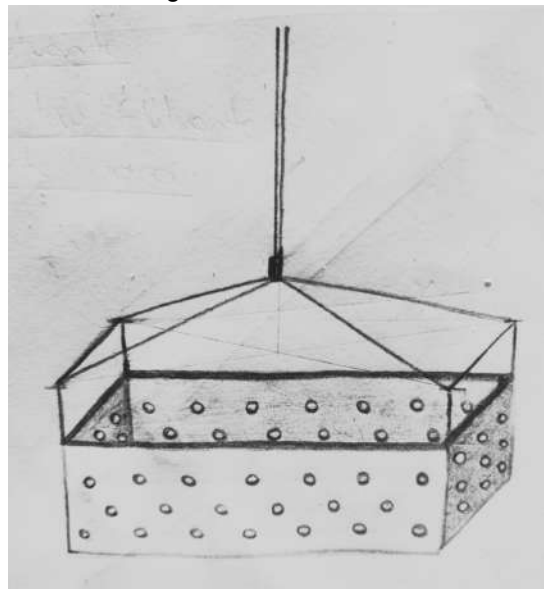
Figura 15: Alternativa 2



Fonte: a autora.

Na alternativa 2 (figura 15) são mantidos dois elementos da alternativa 1, o cesto e o totem de controle, entretanto nessa ideia, o cesto seria fixado a um trilho e uma roldana que liga uma ponta a outra do arroio, a abertura do cesto deveria ficar contra a corrente e o totem controlaria a corda que determina a posição do objeto dentro do Dilúvio. Para facilitar a remoção dos resíduos, o cesto porta uma espécie de rede que armazena a coleta.

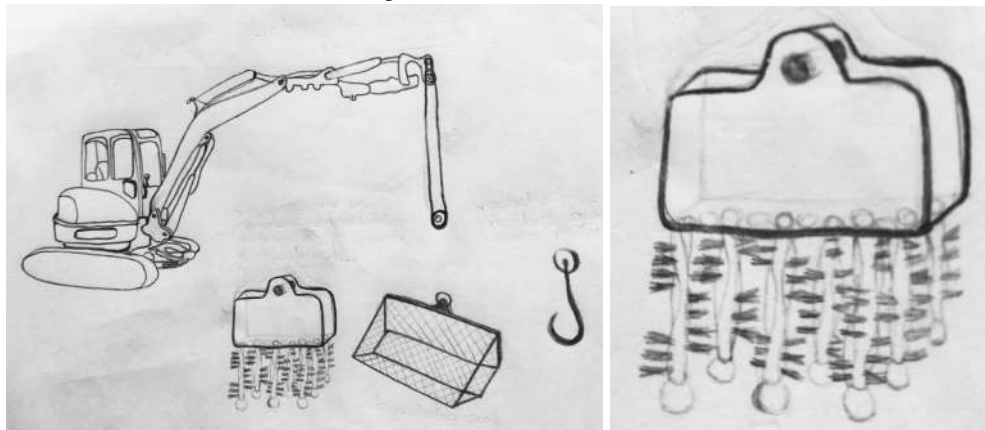
Figura 16: Alternativa 3



Fonte: a autora.

A terceira ideia (figura 16) consiste numa alternativa mais simples, uma caixa que deveria ficar com as bordas levemente abaixo do nível da água, dessa forma o lixo flutuante cairia em seu interior e a água escorre através dos furos. Essa proposta possui fixação nas pontes de maneira que não interfira no visual arquitetônico e menos ainda na infraestrutura das pontes. O recolhimento ocorreria por manivela que recolhe a corda e permite a coleta dos resíduos retidos pela caixa.

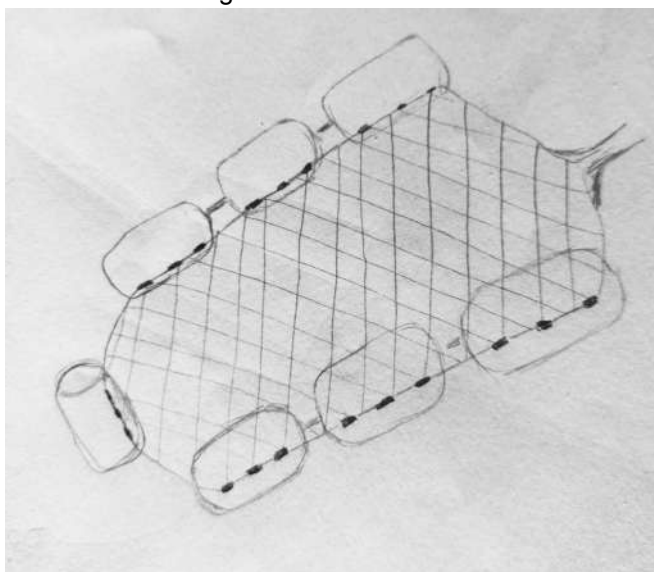
Figura 17: Alternativa 4



Fonte: a autora.

A quarta proposta (figura 17) apresenta uma linha de acessórios para serem utilizados nas dragas que atualmente realizam o serviço de escavação do fundo do arroio para desassoreamento. O conjunto consiste no cesto apresentado nas alternativas 1 e 2, confeccionado em algum material resistente a água e demais reações químicas que ocorram no Dilúvio e com abertura voltada contra a correnteza d'água com a borda levemente abaixo do nível. O segundo item é um gancho para remoção de resíduos de grande porte como móveis, colchões e galhos, e o terceiro que funciona como uma espécie entre vassoura e aspirador de piscina, podendo varrer o corpo d'água para remoção dos resíduos que por algum motivo acabam parando no fundo, ou enrolando em algo, além disso, ele deverá ter ímã nas pontas para remoção do metal do fundo. Na escolha da alternativa, o item detalhado será apenas o terceiro, a escolha se deve ao tempo limitado e ao item com melhores oportunidades de detalhamento e destaque entre outras opções de mercado.

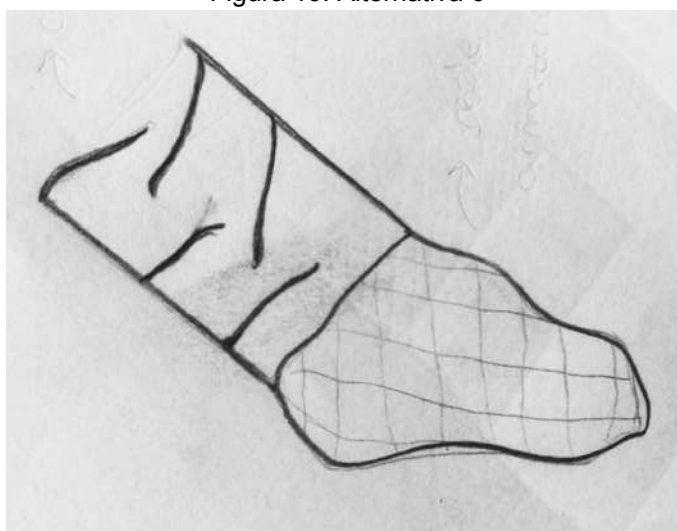
Figura 18: Alternativa 5



Fonte: a autora.

A quinta opção (figura 18) foi uma tentativa de romper a semelhança entre as alternativas apresentadas até agora. De forma simples, a rede ficaria próxima aos pontos de maior retenção de resíduos, ocorrência comum próximo aos degraus que ocorrem ao longo do arroio para auxiliar no escoamento. A rede ficaria parada recebendo os resíduos flutuantes que boiam até ela, ao encher, é puxada a corda que se encontra fixa nas margens, então a rede se fecha e possibilita o seu deslocamento e remoção dos resíduos recolhidos.

Figura 19: Alternativa 6



Fonte: a autora.

A sexta e última alternativa (figura 19) representa um caminho de obstáculos que induzem os resíduos a caírem dentro do saco confeccionado a partir de redes, essa alternativa foi inspirada em ecobarreiras que utilizam esse sistema de bloqueios que levam o resíduo para dentro do saco de retenção.

### 5.3 Seleção de alternativas

Para realizar a seleção da alternativa foi utilizado o Diagrama de Pugh, uma ferramenta de análise de alternativas voltada à tomada de decisão no processo de design, permitindo obter uma visão rápida e clara de qual é a melhor opção para dar enfoque nos próximos passos do projeto. As seis alternativas foram comparadas com os requisitos de projetos utilizados na matriz QFD, tal como sua classificação de relevância.

Dentre todas as seis alternativas consideradas no diagrama de PUGH elaborado para este trabalho (Quadro 9), a alternativa que mais se destacou foi a alternativa quatro (Figura 17) que obteve 3 pontos no diagrama, seguida pela alternativa um e a alternativa três com 1 ponto cada uma, já as alternativas dois, cinco e seis tiveram pontuações negativas. Portanto, os próximos passos foram de aprofundamento nos detalhes da alternativa quatro, o modelo que oscila entre uma espécie de aspirador e vassoura para atuar no corpo d'água do arroio Dilúvio. O refinamento da alternativa encontra-se na seção 5.3.

Quadro 9: Matriz de PUGH para seleção de alternativa.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6
Mecanismos que permitam operar o equipamento de longe	+	-	-	+	-	-
Utilizar formatos regulares e de fácil manutenção	-	-	+	+	-	-
Utilizar materiais resistentes e duráveis	+	+	+	+	-	-
Possuir mecanismos e encaixes simples	+	+	+	+	+	+
Priorizar materiais e processos acessíveis	-	-	-	-	+	+
	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>

Fonte: elaborado pela autora.

#### 5.4 Refinamento da Alternativa Seleccionada

Avançando a fase da seleção da alternativa, iniciaram-se os estudos de refinamento, para isso foi consultado também um professor de projeto e realizada a entrevista com o biólogo (seção 4.2.2) para compreender os impactos da implementação de um produto voltado para a limpeza de um ambiente aquático. A proposta definida propunha a adaptação de uma bomba de sucção com um filtro que realizasse a captura dos resíduos no corpo do riacho (figura 20). Durante a análise de viabilidade, em um assessoramento de produto, constatou-se a inviabilidade de alterar um mecanismo tão complexo como uma bomba de sucção dentro do projeto.

Figura 20: Início do refinamento da alternativa 4.

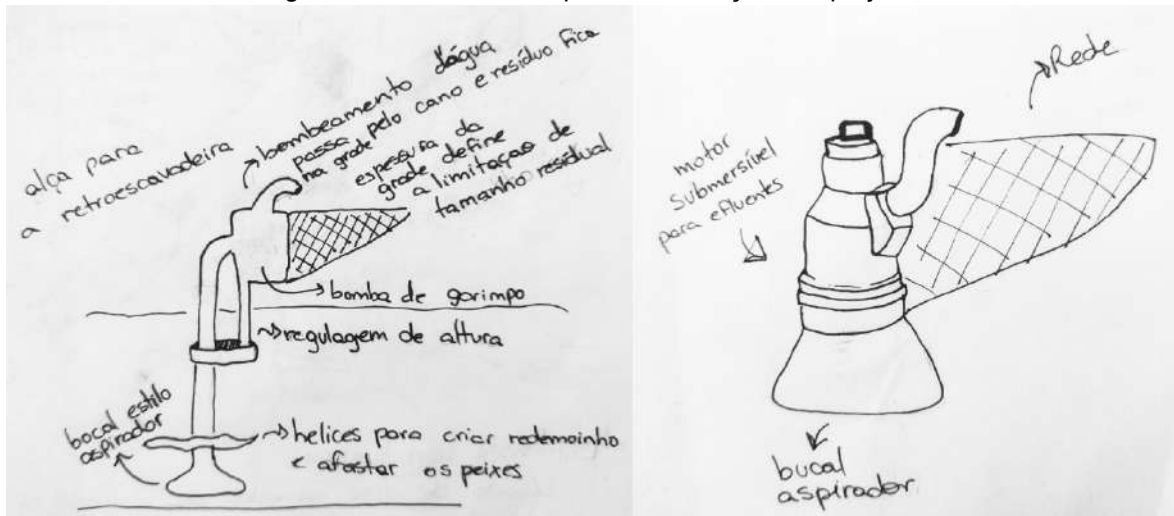


Fonte: a autora.

Fundamentado nos avanços mencionados no parágrafo anterior, o refinamento seguiu visando trazer a adaptação ou suporte para um produto já existente no mercado, para isso foram analisados sistemas de bombeamento para garimpo, para piscinas, efluentes e esgotos.

Na figura 21 o primeiro esquema representa um sistema semelhante ao utilizado no garimpo, a bomba fica acima do nível da água apoiado em um suporte com regulagem de altura preso junto ao cano que vai até o fundo do leito d'água. No caso deste projeto, seria utilizado um bocal na extremidade do cano imerso realizando a sucção dos sedimentos para a bomba, esta por sua vez ejeta-os pelo cano acoplado em sua área superior que desemboca no cesto com rede. O filtro dependerá da abertura da grade que envolve o cesto, retendo qualquer sedimento de extensão superior.

Figura 21: Refinamento após considerações de projeto.



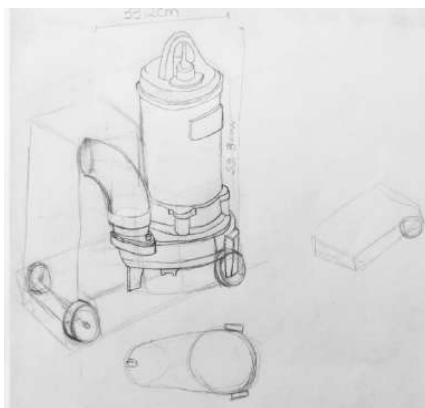
Fonte: autora.

Já no segundo esquema da figura 21, a proposta utiliza uma bomba submersível utilizada para efluentes e esgotos, esta seria presa pela sua alça superior com auxílio de um cabo de aço a um mini guindaste ou braço hidráulico de maquinários já utilizados para limpeza do arroio Dilúvio com as dragas. Como esse tipo de bomba foi feito para estar embaixo d'água, o bocal ficaria preso a sua extremidade inferior para realizar a sucção, os resíduos e sedimentos entram pela bomba, lançando através do cano superior os resíduos para o cesto telado, aqueles que forem maiores ficam retidos.

Ao lançar os primeiros esboços do refinamento para um produto que se adéque as opções já existentes no mercado, foi imprescindível definir qual modelo de bomba seria utilizado. A designação ocorreu via pesquisas de potência, capacidade de sucção e custo-benefício, além da exclusão da bomba de garimpo por falta de informações referente a potência para este tipo de atividade. A bomba submersível FAMAC® FBS-NG 900, que será melhor descrita no capítulo seguinte abordando a implementação do projeto, foi esboçada na figura 22 para que, agora, o produto atue de forma complementar a ação dela na sucção de detritos do leito do arroio.



Figura 22: Refinamento após definição do tipo de bomba a ser utilizada.

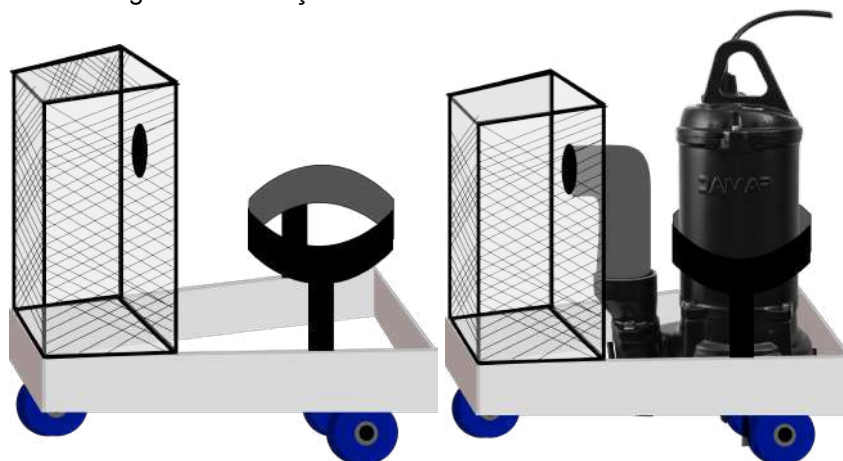


Fonte: a autora.

A idealização também foi apresentada ao biólogo entrevistado, onde ao ser comparada com a dragagem que ocorre hoje, foi pontuada sua superioridade em termos de sustentabilidade, isso por ser um projeto com impacto significativamente inferior ao das dragas que causam a movimentação profunda dos detritos. No entanto, é necessário pontuar que até o momento do desenvolvimento deste trabalho não foi encontrado nenhum levantamento a respeito da fauna presente no arroio Dilúvio, isso pode estar relacionado a alta variabilidade resultante de ambiente hostil e espécies invasoras.

Por fim, foi concluído o refinamento com o esboço digital representado na figura 23. Nele foram consideradas as proporções da bomba submersível definida, e os detalhes que serão melhor representados na modelagem 3D e especificados no próximo capítulo.

Figura 23: Esboço final com a bomba e sem a bomba..



Fonte: a autora.

## 6. Implementação

Ao longo deste capítulo será discorrido o detalhamento técnico e exposição do protótipo 3D realizado no software Autodesk® Fusion 360 e renderizadas no KeyShot®. O produto atuará como um suporte móvel que ficará submerso na água. Ele utilizará uma bomba submersível da marca e modelo FAMAC® FBS-NG 900 e uma mangueira de sucção para abrasivos.

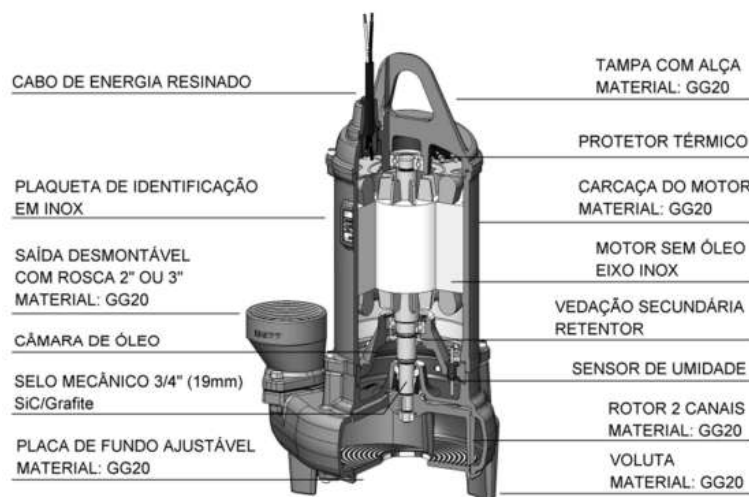
### 6.1 Detalhamento técnico

Aqui serão apresentados os equipamentos que integram o funcionamento do produto desenvolvido neste projeto. Os itens apresentados abaixo serão usados para complementar a peça única que servirá de suporte para a bomba submersível e deverá ser confeccionado em polietileno de alta densidade através do processo de injeção. A escolha do material se deve pela sua alta resistência ao fissuramento sob tensão para suportar o peso da bomba e dos resíduos coletados, e ao fendilhamento por tensão ambiental pela exposição a que o produto será submetido, entre outras propriedades técnicas que o tornam uma opção vantajosa.

#### - **Bomba Submersível FAMAC® FBS-NG 900**

Na bomba da marca Famac no modelo FBS-NG 900 (figura 24) o motor tem uma potência nominal de 2,25kW, o bombeador permite a passagem de sólidos de até 50mm e com o cabo pesa 52 kg.

Figura 24: Bomba submersível FAMAC® FBS-NG 900



Fonte: [MANUAL FBS-NG V.00 08/2019](#)

- **Mangueira PVC Kanaflex Kp Sucção Pesada 3 polegadas**

Para completar a bomba é necessário adquirir a mangueira, nesse caso será este modelo indicado para serviços pesados de sucção e descarga (figura 25). A temperatura de trabalho dela é +5 °C ~ +50 °C. O diâmetro nominal é de 3", o interno é de 74,5mm comportando a capacidade de bombeamento do equipamento. O raio de curvatura é 900.

Figura 25: Mangueira PVC Kanaflex Kp Sucção pesada 3 polegadas.



Fonte: [Sodivel, ferramentas, máquinas e materiais para indústria.](#)

- **Roda 5" de borracha, Vonder**

As rodas foram utilizadas no projeto para auxiliar a mobilidade do carrinho. O rolete de cada roda será parafusado individualmente nas laterais. A capacidade dela suporta até 140kg, 35mm de largura e 127mm de diâmetro. O núcleo é em chapa de aço zincado, para maior resistência contra corrosão.

Figura 26: Roda de borracha, Vonder.

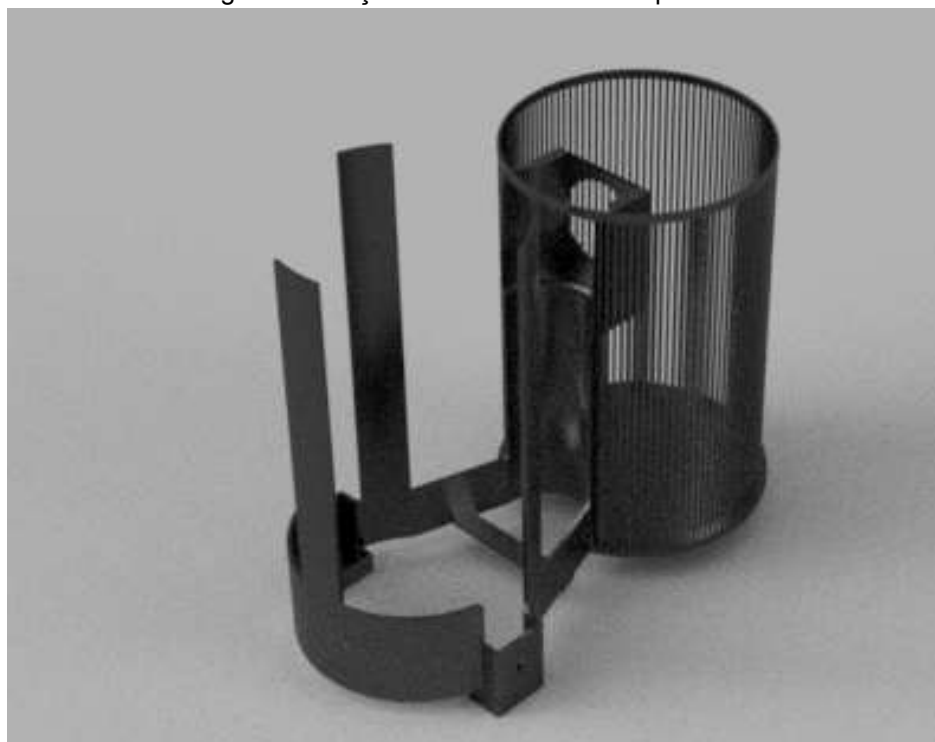


Fonte: [Roda Médio de Borracha](#)

## 6.2 Modelagem 3D

Nesta seção serão apresentados o modelo virtual e as renderizações geradas para contextualizar o funcionamento do produto. A confecção do protótipo permite avaliar a coerência das dimensões e melhorar o desenvolvimento da sua forma estética que ocorre após experimentações e testes proporcionados pelos recursos do programa, desta forma, tornando-a mais agradável para interação com o usuário. Os resultados serão apresentados nas figuras a seguir, salientam-se as alterações em relação ao desenho final como uma consequência de testes a partir da conversão de um esboço simples para um modelo 3D, que possui uma representação mais próxima da realidade.

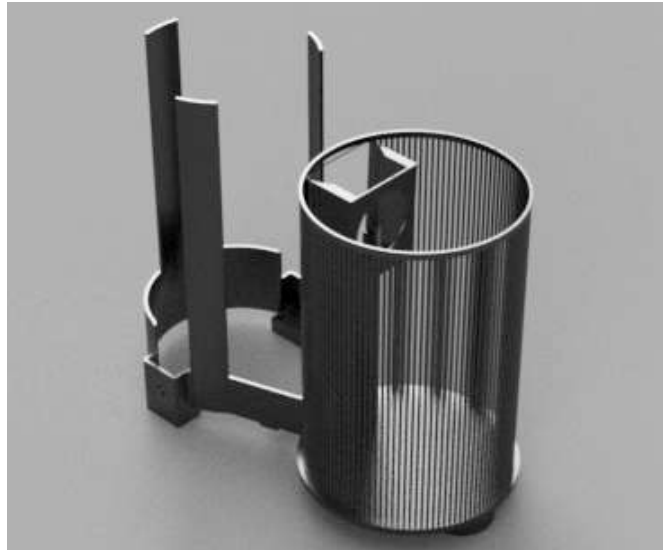
Figura 27: Peça inteira com foco no suporte da bomba.



Fonte: a autora.

Conforme apresenta a figura 27, a maioria da peça está conectada, restando apenas as tampas e as rodas para formar a unidade que receberá a bomba e o cano. O cilindro entra por cima encaixando seus pés nas laterais da forma e o cano no bucal do cesto. O cesto circular (figura 28) com aberturas de 5mm para que a água possa escorrer deverá ficar submerso junto à bomba.

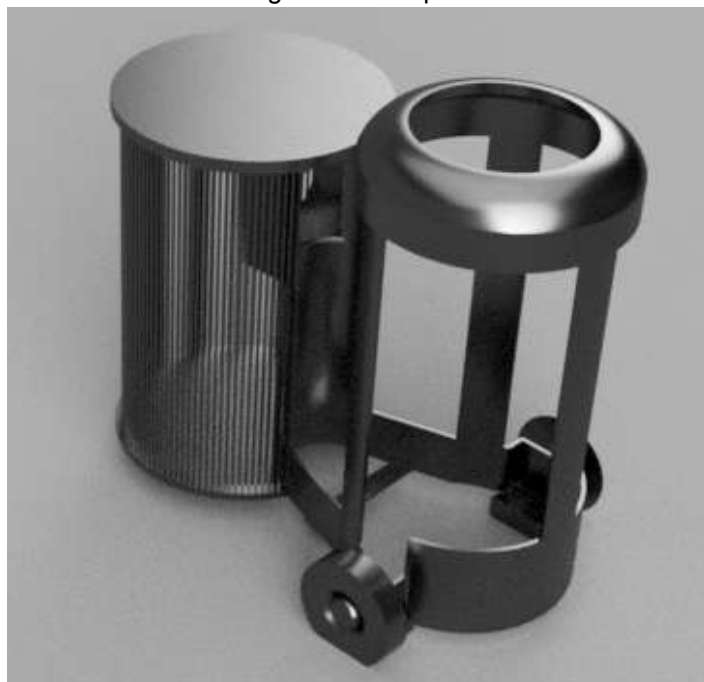
Figura 28: Cesto



Fonte: a autora.

O suporte também possui tampas (figura 29) com encaixe simples, apenas colocar por cima e pressionar, tanto para tapar o cesto quanto para a bomba. O diferencial no caso da bomba é que a tampa será aberta, pois a bomba será manuseada através do braço hidráulico de uma retroescavadeira através de sua própria alça, por questões de segurança e estabilidade. Já as rodinhas possibilitam auxiliar a mobilidade dentro da água evitando que o suporte arraste no leito do arroio.

Figura 29: Tampas.



Fonte: a autora.

O suporte possui a geometria levemente inclinada para manter e facilitar a utilização das rodinhas encaixadas em cada lateral. Abaixo do cesto há uma extrusão para auxílio na estabilidade (Figura 30).

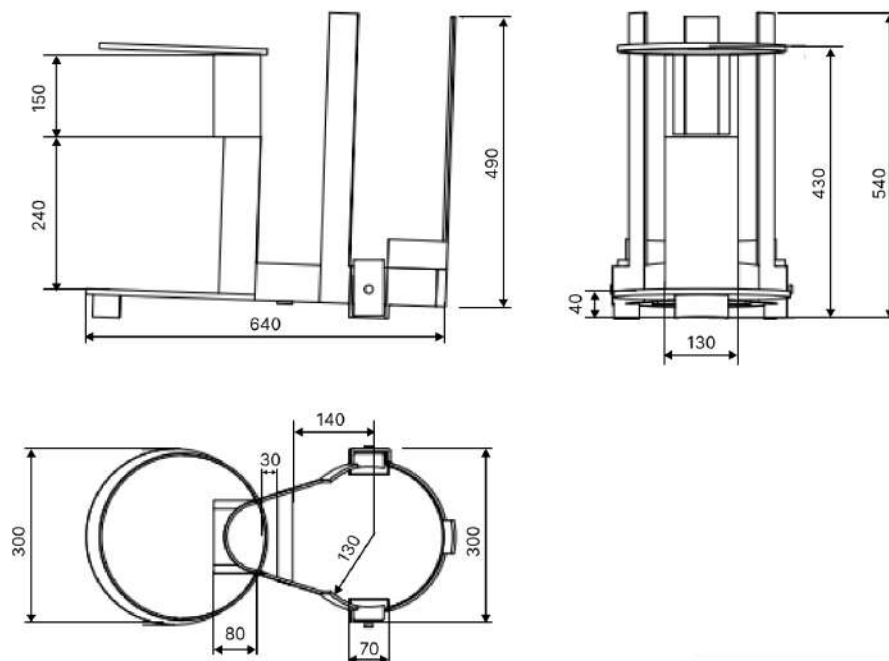
Figura 30: Render do produto com a bomba.



Fonte: a autora.

As dimensões máximas do suporte já montado para uso é de 490 mm X 640 mm (figura 31). A altura do cesto é de 420 mm. A figura 32 apresenta um comparativo com a figura humana.

Figura 31: Desenho Técnico.



Fonte: a autora.

Figura 32: medidas máximas do suporte montado.



Fonte: a autora.

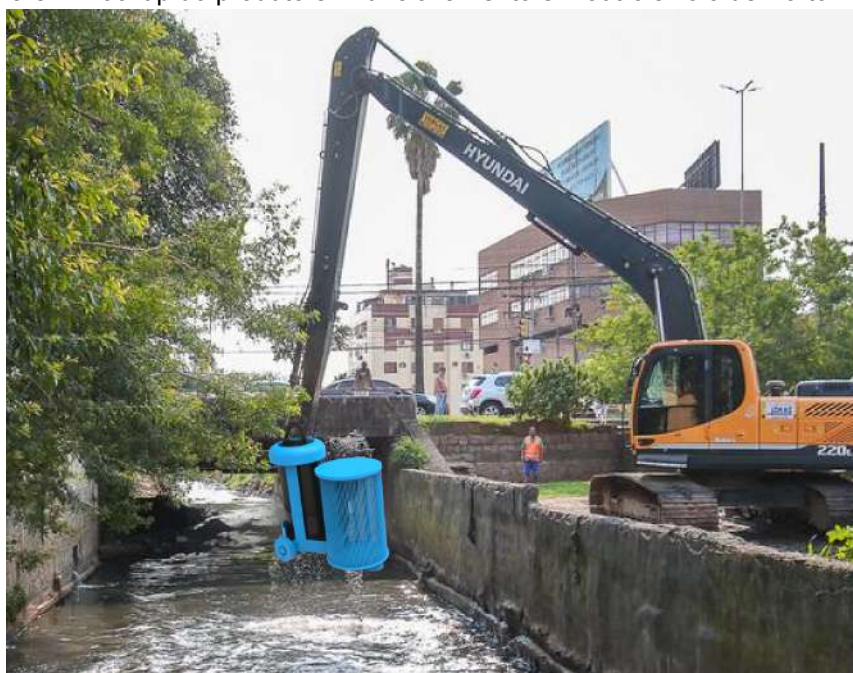
A bomba deverá ser utilizada por suspensão em um braço hidráulico de maquinários como os utilizados para realizar a dragagem do arroio Dilúvio, ou um guindaste. Para isso o veículo deverá contar com um gerador que será responsável por conduzir eletricidade, a tomada deverá estar acoplada ao instrumento de suspensão, seja o cabo de aço ou o braço hidráulico (Figura 33 e 34). Após providenciadas as necessidades mencionadas, o condutor deverá posicionar a bomba dentro do arroio e realizar o movimento de varredura, dessa forma a sucção recolherá os resíduos depositados no fundo do leito do riacho e bombeando para o cesto que armazenará aqueles que forem superiores à espessura de 5mm.

Figura 33: mockup do produto em funcionamento na foz do arroio Dilúvio.



Fonte: a autora.

Figura 34: mockup do produto em funcionamento em outro arroio de Porto Alegre.



Fonte: a autora.

### 6.3 Revisão dos requisitos

Para certificar a concordância do produto final com os requisitos de projeto, abaixo será analisado cada um deles a partir do resultado apresentado acima:



- **Mecanismos que permitam operar o equipamento de longe:** visando proporcionar segurança evitando o contato do condutor do dispositivo com materiais contaminados, o equipamento compatibiliza com o requisito através do seu contato distante e pensado para ser executado por profissionais.
- **Utilizar formatos regulares e de fácil manutenção:** derivado do requisito de usuário “ser fácil de limpar” o produto possui poucas peças de fácil desmonte, consequentemente também a conserto.
- **Utilizar materiais resistentes e duráveis:** o PEAD é descrito em muitos lugares como uma estrutura molecular regular e estável, num artigo de 2003, Fernanda M. B. Coutinho, Ivana L. Mello, Luiz C. de Santa Maria, apresentam as propriedades e diversas aplicações em que o PEAD é considerado a melhor escolha, dentre elas estão tambores com capacidade para até 250 kg, embalagens para defensivos agrícolas, entre outros que exemplificam a sua versatilidade e resistência a diferentes necessidades.
- **Possuir mecanismos e encaixes simples:** esse requisito complementa o de formatos regulares e fácil manutenção ao dispor de poucas peças e fácil ajuste;
- **Priorizar materiais e processos acessíveis:** o último item está relacionado à viabilidade de execução do projeto, somando o valor de mercado da bomba em torno dos R\$ 10.000,00 e o suporte podendo ser produzido inclusive com PEAD reciclado, além da mobilidade da bomba podendo ser utilizada em qualquer lugar, o projeto pode ser considerado de custo acessível, se comparado a outros no mesmo seguimento.

## 7.Considerações Finais

### 7.1 Considerações sobre o Projeto

O termo sustentabilidade, atualmente, é bastante abordado no design, ele vem junto de novos materiais, novas formas de produção, novas maneiras de pensar em projeto, etc. Embora não seja um assunto novo, a difusão do design sustentável ainda é privilégio de uma pequena parcela da sociedade. A temática deste projeto surgiu, acima da vontade de mudar uma paisagem, pela compreensão do design de produto como um aliado nas transformações socioambientais. O processo também mostrou que uma parte da população não seria contemplada no produto desenvolvido para apresentar neste trabalho, entre as razões técnicas, é possível mencionar a elitização do design, que infelizmente ainda é comum, que atende prioritariamente quem dispõe de recursos, e não quem mais precisa. Por esta razão, este projeto tenta expor, além do conteúdo apresentado, a necessidade de seguir explorando o tema para não ser apenas mais um produto no mercado, mas sim mais uma ferramenta para apoiar transformações ambientais e sociais.

As pesquisas iniciais para definir as diretrizes do projeto auxiliou no processo de imersão no assunto por meio de vários assuntos relacionados, formando uma rede de informações que motivaram ainda mais o andamento do projeto. As entrevistas ajudaram a impulsionar as diretrizes para que o trabalho tomasse um rumo. Já as análises de similares refletiram o desafio que estava por vir. A abundância de produtos possuíam tantas diferenças entre si que possivelmente a única semelhança era o objetivo genérico de remover resíduos da água, isso acabou repercutindo na geração de alternativas com a baixa quantidade de alternativas, mostrando que tão difícil quanto um redesign, apenas a criação de um novo produto.

Um dos grandes questionamentos que o processo trouxe, foi onde começa e onde termina a responsabilidade do designer, questões embasadas nas entrevistas que mencionaram análises e testes que envolvem outras áreas, tanto para fins de efetividade e viabilidade quanto para fins de garantir a preservação às vidas existentes no arroio. Talvez não haja resposta para essa, mas sempre é provado a importância do contato com outras áreas para o desenvolvimento de projetos com qualidade. Da mesma forma, foi inferido que um produto como o que foi

desenvolvido neste trabalho chegar ao impacto zero sobre a fauna e a flora é um caminho complexo que requer muito mais do que um ano de trabalho.

Sobre o conceito, “Reapropriação do Arroio Dilúvio, enquanto um espaço de lazer”, é importante argumentar que, foi gerado para representar o projeto Sistema Integrado para Limpeza e Incentivo à Conscientização Ambiental para o Arroio Dilúvio. Este conceito aborda o riacho como um elemento cultural da cidade que se expandiu em sua volta e ignora sua presença pelo conforto de evitar o desagradável e suscita a possibilidade de torná-lo um espaço de lazer.

Por fim, é ressaltado que o projeto ultrapassa o que aqui foi apresentado e detalhado pela limitação do tempo e por ser um problema de projeto que necessitaria uma equipe para elaborá-lo de maneira adequada. Na hipótese de continuação do projeto, a proposta de sistema integrado deveria contemplar discussões e soluções para a causa dos resíduos, além da necessidade de sua remoção, que é uma consequência.

## 7.2 Modelo Físico

Para auxiliar na defesa do trabalho na banca e testar as dimensões em escala, foi confeccionado um protótipo físico em escala de 1:50. Os materiais utilizados foi papel cartão de 150g, papel triplex 120g, palito de dente de bambu, cola de silicone, cola branca, cola instantânea e cola quente. Para finalizar foi utilizada tinta acrílica azul-marinho. Alguns detalhes do modelo físico não correspondem ao modelo virtual devido à necessidade de adaptação pela confecção em papel. O resultado está na figura 35.

Figura 35: Modelo Físico..



Fonte: a autora.

## Referências Bibliográficas

INSTITUTO SAFEWEB. Coleta de dados: Acompanhe os dados diários de coleta da ecobarreira. Instituto SafeWeb, 2022.

Disponível em: <https://www.ecobarreiradiluvio.com.br>

BISOL, Carla. Prefeitura e Safeweb renovam parceria para manutenção da Ecobarreira no Arroio Dilúvio. Prefeitura de Porto Alegre, 2021.

Disponível em:

<https://prefeitura.poa.br/gp/noticias/prefeitura-e-safeweb-renovam-parceria-para-manutencao-da-ecobarreira-no-arroio-diluvio>

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, URBANISMO E SUSTENTABILIDADE. Parque Natural Municipal Saint'Hilaire . Prefeitura de Porto Alegre.

Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p\\_secao=157](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=157)

PUCRS; UFRGS; PREF. VIAMÃO; PREF. PORTO ALEGRE. Programa de Revitalização da Bacia do Arroio Dilúvio, Plano de Ação. PUCRS. 2012. Disponível em:

[https://www.pucrs.br/ima/wp-content/uploads/sites/116/2017/03/revitalizacao\\_diluvio.pdf](https://www.pucrs.br/ima/wp-content/uploads/sites/116/2017/03/revitalizacao_diluvio.pdf)

PLATCHECK, R.E. Design industrial: Metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. São Paulo: Atlas, 2012.

BAXTER, Mike. Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos. Mike R. Baxter; tradução Itiro lida. - 2 ed. rev. -- São Paulo: Blucher, 2000.

LÖBACH, B.. Design Industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais. Tradução: CAMP, F.V.. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

RODRIGUES, Bruna B. A difícil gestão de arroios urbanos; estarão mortos os arroios de Porto Alegre? O caso do arroio Moinho. Bruna Bonfim Rodrigues. Porto Alegre;

IGEO/UFRGS, 2015.

Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/132674/000983772.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ONU News. Mais de 4,2 bilhões de pessoas vivem sem acesso a saneamento básico. Nações Unidas, 2020.

Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/11/1733352>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO- SNIS. Esgoto Sanitário 2020. Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasil, 2020.

Disponível em:

<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario>

TRATA BRASIL, Saneamento é saúde. Ranking do Saneamento 2022. Instituto Trata Brasil, 2022.

Disponível em:

<https://tratabrasil.org.br/pt/estudos/ranking-do-saneamento/itb/ranking-do-saneamento-2022>

ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL. Esgotamento Sanitário. Meio Ambiente, RS GOV. 2022.

Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/esgotamento-sanitario>

OLIVEIRA, Cristiane F.. A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil. São Paulo. FFLCH- USP. 2005

Disponível em: [A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL \(ub.edu\)](#)

DEP - Drenagem Urbana. O Arroio Dilúvio . Prefeitura de Porto Alegre. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p\\_secao=157](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=157)

MOG, W.; CAMPOS, H. A.; PICCININI, L. S.. Análise morfológica de espaços urbanos em bacias hidrográficas: um olhar sobre o entorno do Arroio Dilúvio em Porto Alegre. São Paulo. Cad. Metrop.. 2014.

Disponível em: [000939426.pdf \(ufrgs.br\)](#)

MORANDI, I. C.; FARIA, C.M. A difícil recuperação de arroios em áreas urbanas: Arroio Dilúvio - Porto Alegre/RS. Ecos: Pesquisa, Porto Alegre, v. 3, n. 6, maio de 2002.

MACEDO, F. R.; Porto Alegre: origem e crescimento. 2.ed. Porto Alegre, UE/ Porto Alegre, 1999.

SEABIN PROJECT. About Us. Seabin Project. Austrália.

Disponível em: <https://seabinproject.com/about-us/our-purpose/>

STORM WATER SYSTEMS. Nossa História - Nós somos a Storm Water Systems. Storm Water Systems.

Disponível em:

<https://stormwatersystems.com/stormx-netting-trash-trap/?lang=pt-br#>

MYERS, M. Seabins want to be the garbage cans of the ocean. São Francisco- CA (EUA). CNET. 2018.

Disponível em:

<https://www.cnet.com/science/seabins-want-to-be-the-garbage-cans-of-the-ocean/>

WASTESHARK. Autonomous aquadrone to remove floating plastic wastes in ports. German Research Center for Artificial Intelligence. 2018.

Disponível em:

[https://robotik.dfki-bremen.de/uploads/tx\\_dfkiprojects/Projektblatt\\_WasteShark\\_eng\\_02.pdf](https://robotik.dfki-bremen.de/uploads/tx_dfkiprojects/Projektblatt_WasteShark_eng_02.pdf)

SWAN, E. Dubai is now home to a trash-eating 'shark' drone. Dubai - UAE. CNN, 2018.

Disponível em:

<https://edition.cnn.com/2018/10/30/middleeast/wasteshark-drone-dubai-marina/index.html>

MENEGAT, R. et. al.; Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre. Editora da Universidade, 1998.

ORTIZ, J.; Pioneira na coleta seletiva, Porto Alegre pode acabar com o serviço. Porto Alegre. Matinal. 2020.

Disponível em:

<https://www.matinaljornalismo.com.br/matinal/reportagem-matinal/pioneira-na-coleta-seletiva-porto-alegre-pode-acabar-com-o-servico/>

ZERO HORA. Áreas irregulares na Grande Porto Alegre têm 350 mil pessoas. Porto Alegre, Zero Hora, 2014.

Disponível em:

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2014/12/areas-irregulares-na-grande-porto-alegre-tem-350-mil-pessoas-cj5vsykhw0tfoxbj084rp9uw5.html>

ASSEMAE. POA facilita saneamento em áreas irregulares. Porto Alegre, ASSEMAE, 2016.

Disponível em:

<https://assem-ae.org.br/noticias/item/1190-poa-facilita-saneamento-em-areas-irregulares>

BRUNO, J.; Iniciativas dão sobrevida ao Arroio Dilúvio. Porto Alegre, Correio do Povo. 2016.

Disponível em:

<https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/geral/iniciativas-d%C3%A3o-sob-revida-ao-arroio-dil%C3%BAvio-1.200220>

SINIR. Resíduos Sólidos Urbanos. SINIR, Ministério do Meio Ambiente. 2020.

Disponível em:

<https://www.sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos/>

SANDER, R.; FERREIRA, Y.; CARVALHO, S.; BARROS, M. ÁREAS URBANAS EM BEIRA D'ÁGUA - Análise de Integração dos Açudes Velho e de Bodocongó com a Cidade de Campina Grande, PB. XVIII ENANPUR. Natal, 2019.

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/344115468\\_Areas\\_urbanas\\_em\\_beira\\_dagua\\_analise\\_da\\_integracao\\_dos\\_Acudes\\_Velho\\_e\\_de\\_Bodocongo\\_com\\_a\\_Cidade\\_de\\_Campina\\_Grande\\_PB](https://www.researchgate.net/publication/344115468_Areas_urbanas_em_beira_dagua_analise_da_integracao_dos_Acudes_Velho_e_de_Bodocongo_com_a_Cidade_de_Campina_Grande_PB)

CARVALHO, L. E. P. Os Descaminhos das Águas no Recife: a socrionatureza dos rios urbanos. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife, 2011.

GORSKI, M.; Rios e cidades: ruptura e reconciliação. Senac, São Paulo, 2010.

JAIME LERNER. Plano Conceitual do Parque Urbano da Orla do Guaíba. Jaime Lerner Arquitetos Associados. Porto Alegre, 2012 - 2018.

Disponível em: <https://www.jaimelerner.com/portfolio/orla-do-gua%C3%ADba>

WEBBER. Jéssica. Pedalinhos, água limpa e espaço para piqueniques: o projeto para despoluir e ocupar trecho do Arroio Dilúvio. Porto Alegre, Gaúcha ZH. 2021.

Disponível em:

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2021/05/pedalinhos-agua-limpa-e-espaco-para-piqueniques-o-projeto-para-despoluir-e-ocupar-trecho-do-arroio-diluvio-ckp5mrvsb004b018ml6qew6z5.html>

FORNO, M.; MATOS, V.; Parâmetros de qualidade da água do arroio Dilúvio, Porto Alegre/RS. Porto Alegre, Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul. 2016.

Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/222105/000990165.pdf?sequence=1>

BUBLITZ, Cláudio; História sinuosa do arroio Dilúvio: uma análise socioambiental no período colonial. Porto Alegre, IGEO-UFRGS, 2018. Disponível em:



<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189848/001089981.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VARGAS, Bruna. Despoluição do Dilúvio passa por soluções que vão além do saneamento básico; saiba quais. Porto Alegre, Zero Hora. 2019.

Disponível em:

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2019/08/despoluicao-do-diluvio-passa-por-solucoes-que-vao-alem-do-saneamento-basico-saiba-quais-cjzlt6er304sp01pajb83ld0x.html>

BUBLITZ, Cláudio; As origens da degradação do Arroio Dilúvio. Porto Alegre, Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul. 2016.

Disponível em:

<https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4424#:~:text=O%20modo%20de%20vida%20dos,d%27%C3%A1gua%2C%20que%20resultar%C3%A1%20em>

BRANDÃO, T.; KINDEL, E. Dilúvio: visões sobre um arroio. Rio Grande, PPGA/FURG-RS, 2010.

Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18931/000730720.pdf?sequence=1#:~:text=Ainda%20no%20s%C3%A9culo%20XIX%2C%20al%C3%A9m,passeios%20em%20sua%20praia%2C%20atual>

MELLO, Bruno. A cidade de Porto Alegre entre 1820 e 1890. As transformações físicas da capital a partir das impressões dos viajantes estrangeiros. Porto Alegre, PPG- Planejamento Urbano e Regional - UFRGS. 2010.

Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26719/000758195.pdf>

DE BONO. Cort Thinking. New York: Pergamon Press, 1980.; METTRAU, M. Texto auxiliar para a aplicação do método Aprender a Pensar de Edward De Bono. Rio de Janeiro, 1993.

COUTINHO, Fernanda M. B., MELLO, Ivana L., SANTA MARIA, Luiz C.. Polietileno: Principais Tipos, Propriedades e Aplicações. Rio de Janeiro. Instituto de Química, UERJ. 2003

Disponível em:

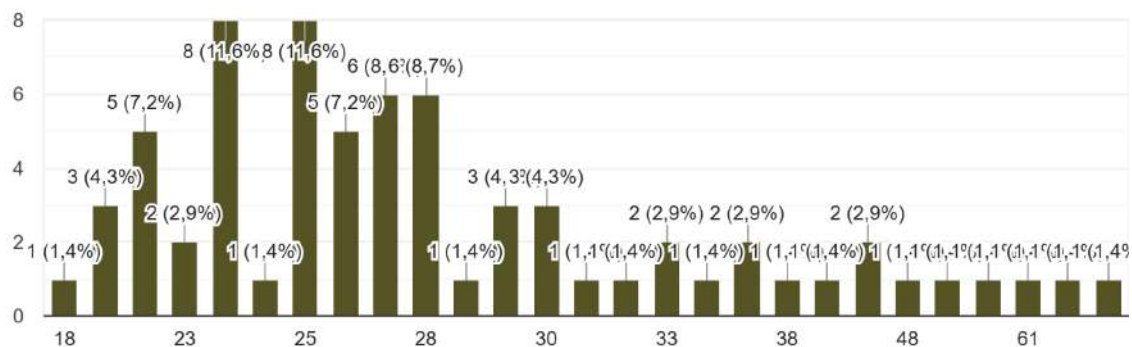
<https://www.scielo.br/j/po/a/vzPmcF9tLYGRPvK67CnWj9S/?lang=pt&format=pdf>

# Apêndices

## 1 - Pesquisa online via Google Formulários.

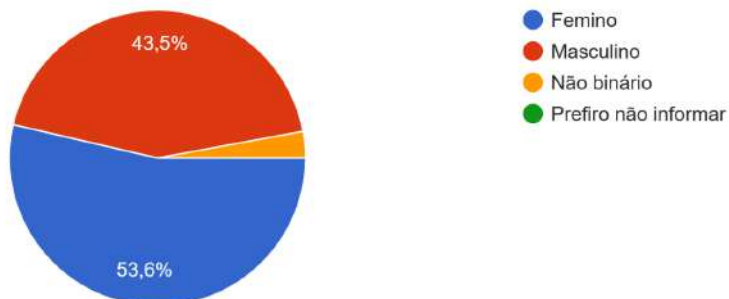
Qual sua idade?

69 respostas



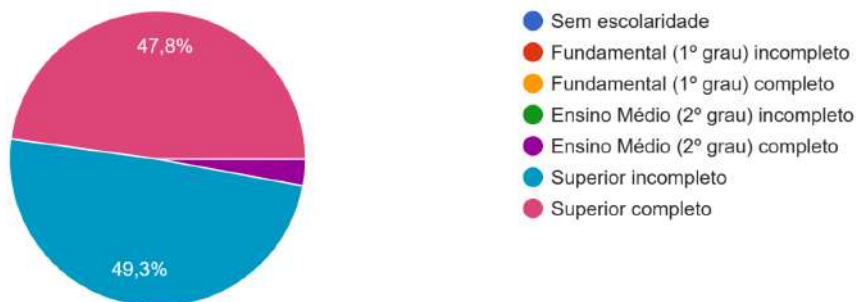
Com qual gênero você se identifica?

69 respostas



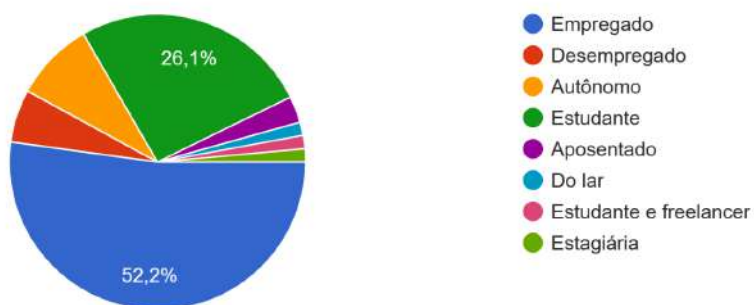
Qual a sua escolaridade?

69 respostas



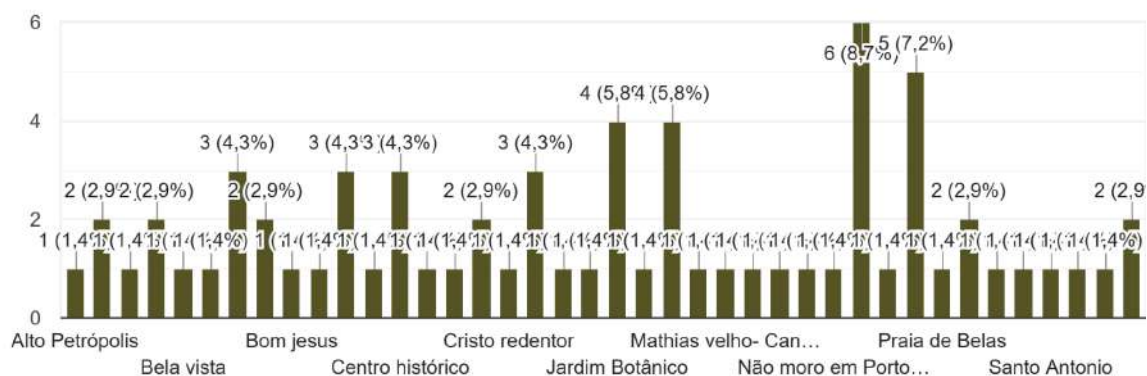
### Qual é a sua situação profissional?

69 respostas



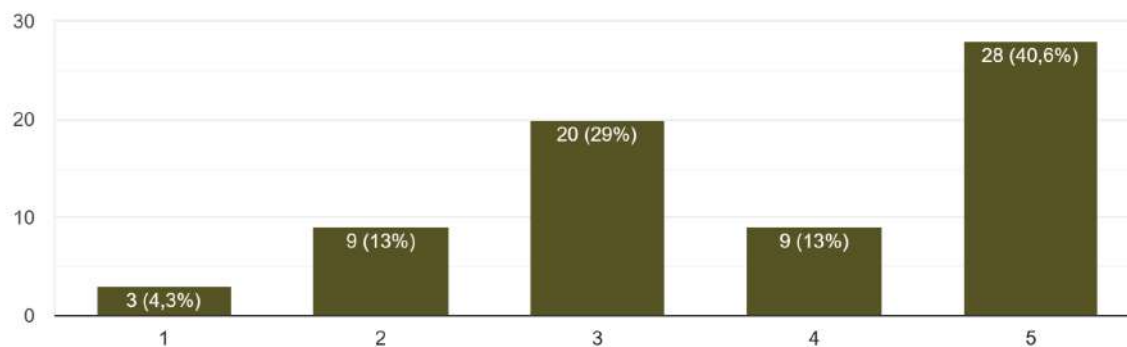
### Em que bairro você mora?

69 respostas



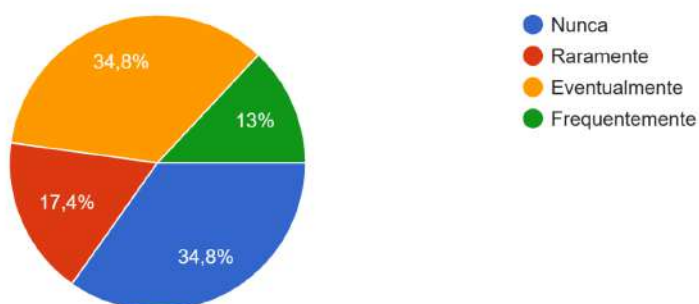
Considerando uma escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a raramente e 5 a frequentemente, em média, o quanto você costuma utilizar a avenida Ipiranga?

69 respostas



Considerando o extenso trajeto de ciclofaixa localizado nas margens do Dilúvio, você costuma utilizar a avenida Ipiranga também para o lazer ou ...ocamento alternativo como bicicletas, patins, etc?

69 respostas



---

Baseado na sua experiência com o Arroio Dilúvio, descreva o ambiente através das suas percepções referentes as sensações, odores, incômodos e prazeres.

69 respostas

Poderia ser uma área mais agradável, afinal a Ipiranga é longa e mesmo passado de carro o Dilúvio é um elemento importante da paisagem e influencia na percepção urbana.

Mal cheiro, medo de cair, visualmente desagradável, ciclovia mt próxima ao arroio

Sujo, fedido e feio.

uma merda com potencial

Sempre tem muitos mendigos nas margens morando e nas sinaleiras pedindo. Quando é verao tem muito mosquito. O cheiro não me incomoda

pra mim é um ambiente que passa um ar de insalubre (não me importo com isso) mas que é bastante utilizado devido sua importância viária, demográfica, geográfica, social, etc.  
a vista do por do sol na foz do arroio é linda mas fedida kkkk

Cheiro ruim. Muitas partes assoreadas e com estrutura danificada. Potencial turístico é inviabilizado em decorrência do mal estado de conservação e do rio ter baixa vazão. Apesar da ciclofaixa ser positiva ela

Aparência feia, lixo, cheiro de esgoto, moradores de rua vivendo em condições deploráveis à margem do Dilúvio.

O cheiro me lembra tramandaí, não é um cheiro bom, mas me traz boas memórias da praia... kkkk

Parece sujo e insalubre

Cheiro horrível, muito lixo na volta do dilúvio, em dias de chuva o cheiro ruim multiplica.

Em algumas partes o cheiro é muito forte e muito incômodo, principalmente perto do shopping praia de belas. É bem bonito cheio de árvores, mas o cheiro é horrível. A ciclovia simplesmente acaba em alguns lugares, o que pode ser muito perigoso para os ciclistas, poderia ser um lugar muito mais aproveitado se não fosse a insegurança e o cheiro horrível. Também é ruim o fato de não ter muitas pontes para pedestres e muitas são feitas improvisadas.

O mau cheiro estraga a boa paisagem que o espaço proporciona pelas árvores e pela boa vista do céu.

Horrível! Abandonado!

Utilizo a Avenida Ipiranga toda semana, então já vi o Arroio Dilúvio em diversas situações - desde cheio de lixo até quase transbordando em razão das chuvas. Atualmente, noto que ele está um pouco mais limpo, com um bom fluxo de água e sem apresentar fortes odores. Claro que a situação poderia ser melhorada, mas diria que houve um avanço em relação a outros anos.

Poluído

sujo, fedorento, perigoso para assaltos

É um ambiente bom para de exercitar, entretanto, em alguns pontos os odores parecem ser um pouco mais forte. Também, a iluminação em algumas localidades pra quem usa à noite deixa a desejar.

Cheiro terrível principalmente no verão, muito lixo no arroio (já vi o que parecia um animal morto), só muito feio tudo

Mal cheiro, mas o ambiente da ciclovia consigo achar bem agradável de andar.

Movimento, trânsito, odor forte do arroio

Sinto insegurança tanto a pé devido a aridez e falta de iluminação a noite, quanto de bicicleta com a proximidade dos carros e ciclovia mal sinalizada. O cheiro é ruim. Não é agradável de estar lá.

Vejo como um ambiente bastante característico de POA, sempre o vi. E ao decorrer dos anos pouco percebi mudanças, normalmente com odores fortes, lixos percorrendo o Dilúvio e alguns moradores de rua dormindo as suas margens

Às margens do Arroio é bem forte o odor, com pouca largura para caminhar e sem segurança nenhuma ao pedestre em relação aos carros.

Por vezes um cheiro desagradável, preocupado com as questões de segurança de certas regiões tanto por medo de assaltos quanto atropelamento.

Tristeza, especialmente quando vejo aves se alimentando no meio da sujeira do esgoto.

O arroio sempre aparenta estar bem sujo, cheio de lixo. O cheiro ruim não sinto muito, mas acho que depende da época

Fedido y peligroso y atordoante

Utilizo a ciclofaixa e sempre me incomoda o mau odor do local do arroio, assim como o aspecto de abandonado.

O odor e a aparência são péssimas, sendo pior em alguns pontos. Quando chove muito piora, em tempos de seca/calor extremo idem. Muito lixo....mas ainda tem alguma beleza na flora e fauna, especialmente nas aves de diversas espécies que residem ali.

Sujo

Água suja e rasa com mato e lixo evidente. Sinto tristeza ao ver algo que (talvez) em cidades mais desenvolvidas poderia ser uma marca positiva de porto alegre.

Ambiente sujo e com odor não agradável

O odor ruim é algo frequente quando passo por lá de bicicleta. A ciclovia também é esburacada e mal planejada, além de mudar de lado, atrapalhando o trajeto. Não me sinto à vontade lá como me sinto na orla, por exemplo. Toda vez que entro na Ipiranga, não vejo a hora de poder sair.

ambiente inóspito, cheira mal, desagradável e feio, acúmulo de lixos, mas, ignorando tudo isso, tem uma vista bonita quando a luz da lua reflete na água do arroio

Sempre que passo estou de bicicleta pois gosto da ciclo faixa porém o odor é muito desagradável fazendo com que eu opte por outro caminho msm q sem ciclofaixa

Feio, geralmente com lixos variados, aspecto abandonado

Medo de cair de bike, medo de ser assaltada quando to andando

Desprazeroso. No mínimo, evito.

Odor desagradável no período do verão;  
Acúmulo de lixo é típico.

Apesar das condições sanitárias precárias, apresenta imagens peculiares (aves que utilizam como setor de caça/alimentação)



Solidão, sinto sozinho e tenho medo quando ando de bicicleta. O cheiro não é comida e a ciclovia é irregular, partes são de um lado partes de outro e partes onde não existe.

Uso para deslocamento e lazer, tudo de bicicleta. A ciclofaixa é muitas vezes apertada e perigosa. Odores ruins com frequência. Muitas pessoas são obrigadas a andar a pé pela ciclofaixa e isso é perigoso também.

Lugar extremamente sujo

Medo de andar por ali, tanto de noite quanto de dia. Muito sujo, repulsa pelo cheiro ruim forte. Ando por ali a pé so pq é necessário. Se pudesse, faria outro trajeto. Porém, gosto dos bichos que habitam as árvores em volta do arroio, deixam tudo mais bonito.

Bonito mas mal mantido. Acho que quase sempre cheira mal no verão.

Constante sentimento de insegurança, ambiente pouco convidativo

Ruim quando chove

Me sinto incomodado

Muita sujeira e cheiro forte de lixo, principalmente no verão. A limpeza ocorre apenas em épocas de muita concentração de lixo dentro do dilúvio. O aspecto em algumas partes parece abandonado, habitado pelos moradores de rua. Havia uma proposta de um professor do iph (ufrgs) para remodelar o arroio.

É extremamente desconfortável, tem dias que o odor é insuportável. Ver animais, como garças transitando entre o lixo é muito triste.

Apesar do nome Dilúvio, aparenta estar seco e ausente de vida.

Odor fétido nem sempre incômodo, poluição visual; no entanto, é agradável a sensação de passear pela ciclofaixa.

É incômodo ver uma parte de Porto Alegre que poderia ser tão bonita tão poluída.

Tenho ido menos pros lados da Av. Ipiranga desde que terminei a faculdade, mas sempre achei muito tensa a área com o dilúvio - atravessar a avenida parece meio perigoso, infelizmente o ambiente cheira bem mal (mesmo quando eu ia ali de carro!) e apesar de ver uns pássaros voando na área, também é muito comum ver todo o tipo de lixo boiando ou trancando o fluxo do arroio. Quando tem cheia, é especialmente zoadado. Não tive coragem de andar nas ciclovias dali porque dá a impressão de que foi mal planejado e é fácil cair no Dilúvio.

Acho bonito, mas geralmente está sujo e com coisas jogadas. Seria ótimo se revitalizassem.

Por muitas vezes a área tem odor de putrefação, a ciclovia esta em estado péssimo em vários trechos, há muito barulho de trânsito e não quase nenhuma área de estar ou de sombra ao longo dela. De um modo geral, é um não-lugar.

Eu moro na Ipiranga, e no térreo, então pra mim o arroio é bom no sentido de separar as vias da avenida. Pois o fluxo de carros é muito intenso, com o arroio no meio parece que é possível sentir uma 'respirada'. Os odores, felizmente, na região onde eu moro não são tão fortes mas em dias de muita chuva o arroio sobe e surgem muitos lixos na encosta.

Fedorento, sujo

Mal cuidado e negligenciado. Poderia ser bonito.

O contato com a sujeira e com o mau odor é um pouco deprimente

Lugar com muito lixo acumulado, odor incômodo

Às vezes, tem cheiro de esgoto.

É uma ambiente hostil e mal cuidado.

As vezes tem cheiro ruim

Sensação de insegurança devido aos moradores de rua ao longo dele. Medo de alagamentos durante chuvas intensas. Não acrescenta nada visualmente a cidade.

Feio, desagradável, repugnante. Sensação de descaso público com o passeio urbano e sua importância no fluxo da cidade. Perigoso.

Surpreendente a visão dos acúmulo de sedimentos retirados do Arroio através de uma escavadeira.

Sempre com muito lixo, pessoas em situação de rua se alojando nas margens... bem triste Às vezes tem cheiro desagradável bem forte em alguns pontos

Fedorento

Você sente que a situação em que o Arroio Dilúvio se encontra hoje interfere no modo como você se relaciona com a cidade, que poderia aproveitar a cidade de outras formas? Se sim, como?

69 respostas

Sim, se o Dilúvio fosse atrativo eu poderia incluir a ciclovia da Ipiranga como trajeto de passeio no fim de semana.

Acredito q o arroio mais limpo deixaria a cidade melhor, mais agradável, Ipiranga poderia ser um lugar q daria vontade de estar

Não entendi claramente a pergunta.

podia ser um espaço muito mais agradável de circular e ponto turístico também

Interfere sim. Acho que com as ciclovias já está melhorando e as pessoas utilizando mais.

não interfere, mas se fosse transformado em um parque com uma água limpa, por exemplo, certamente eu passaria a usar mais o espaço

Creio que se fosse revitalizado poderia se tornar um eixo comercial para a cidade, como em cidades como Roma com o rio Tibre e Paris com o Rio Sena

Interfere sim. Mesmo assim a ciclovia que foi colocada no Arroio Dilúvio deixa ele mais funcional. O Arroio tem muito potencial, mas a falta de vontade governamental e também da sociedade que deve cuidar desse espaço melhor impactam negativamente no panorama atual.

Sim, a percepção do arroio dilúvio ser poluído, causa uma sensação ruim, o que torna a experiência tanto para lazer quanto para transporte desagradável. Não sei de depende totalmente do arroio dilúvio, mas a região da av Ipiranga é insegura e feia, e a parte onde desagua no guaíba é a pior parte da orla.

Sim, pois moro na frente do arroio e isso afeta diretamente minha qualidade de vida, pois o cheiro ruim, a quantidade de lixo e outro fatores influenciam na tanto em minha saúde, quanto na degradação do meio ambiente, por ser um riacho extremamente poluído.

Sim, poderia aproveitar mais a ciclovia se não fosse pelo fedor. Alguns locais ao lado do dilúvio tem um espaço gramado, ali poderia ser mais aproveitado como área de lazer também se não fosse pelo fedor (de novo).

Sim! Mais interesse das autoridades!

Acredito de sim. Porto Alegre é uma cidade linda e a Avenida Ipiranga é uma via de grande fluxo, então melhorando a condição do Arroio Dilúvio também melhora a qualidade de vida da população.

Sim

se não fessesse, usaria mais a ciclovia. se não fosse perigoso para assaltos, também

Sim, a insegurança em alguns pontos, principalmente ao anoitecer, poderiam ser melhoradas, visto que a Av. Ipiranga é um ponto que corta a cidade.

A Ipiranga é uma avenida né, seria interessante ter um relação diferente que não seja só o de "local de passagem, caminho". Já apareceram vários projetos de revitalização mas muitos não respeitam o fato de ser um corpo d'água que sofre mudanças dependendo da chuva e seca, não consigo ver como um espaço diferente mas seria interessante se fosse limpo

Sim! acredito que dá um visual diferente para a cidade, e também uma espécie de memória afetiva.

Eu como pedestre gostaria de caminhar pela avenida e ao longo do arroio de forma tranquila e convidativa

Não costumo andar pela região mas pra quem utiliza acredito que o espaço teria potencial para se tornar mais agradável no fluxo diário das pessoas, com estares durante o percurso e maior segurança e sinalização

Creio que sim, não me parece um ambiente cuidado ou que tenha a devida atenção, como disse na pergunta anterior pouco vejo mudanças a cerca da sua aparência ou estrutura, dito isso posso concluir que falta investimento em limpeza e saneamento

Sim. A exemplo do Chongae Park, na Coreia do Sul, acredito que o Dilúvio poderia ser objeto de despoluição e reurbanização. Trazendo mais um atrativo turístico e melhorias para os bairros que permeiam o Arroio.

Sim, no entanto é pela dificuldade de transporte urbano inclusive no aproveitamento da região

Sim, poderia ser um lugar menos sujo. Sempre tem sacolas de lixo e água de esgoto caindo ali. Fora que é uma área morta, não tem nada ali, é só mais um lugar pra acabar entupido de sujeira.

Sim, acho que ele aparenta não estar sendo bem cuidado e isso demonstra uma falta de preocupação dos órgãos públicos com o arroio

Queria andar de canoa no dilúvio e não fechar meu nariz

Sinto que é um local que deveria ser mais bem cuidado, já que temos praticamente um esgoto a céu aberto numa das principais avenidas da cidade.

estar em um congestionamento olhar para algo tão maltratado (mesmo com as lindas aves) so agrava o problema de mobilidade pública

Nunca pensei a respeito

Se fosse visualmente agradável, junto com outros aspectos como segurança urbana e ocupação dos espaços por pedestres, o entorno poderia ser um espaço de convívio. Poderia ter cafés, bares, praças, monumentos, etc.

Sim, se fosse mais limpo e seguro talvez pedalasse na ciclovia

Sim. O Dilúvio poderia ser um cartão postal da cidade, mas acaba sendo um esgoto a céu aberto. A cidade desperdiça seu potencial deixando-o assim. Certamente me sentiria mais encorajado a pedalar (ou até andar) por lá se fosse mais bem cuidado

sim, acho que seria legal o espaço do dilúvio ser revitalizado pra utilizar pra alguma forma de lazer

Com certeza, acredito q mesmo q há um grande fluxo de bicicleta na via acredito q se não fosse desagradável, pelo odor principalmente mas também pela parte visual, atrairia mais gente podendo até povoar áreas/parques próximos que não são utilizados

Sim, não dá vontade de ficar perto dele então não sinto q posso utilizar para lazer

Sim, gostaria mt que tivesse sistema de aluguel de bikes ao longo da Ipiranga, utilizaria muito mais ela. Mas tbm não gostaria que virasse um local comercial gentrificado como o caso do Cais por exemplo, pelo q tá naquele projeto de revitalização. Poderia ser um local público de lazer, como o Parque da Ponte de Pedra ou aqueles parques lineares que tem em algumas cidades em locais onde eram rios canalizados

Definitivamente. O arroio em si já foi uma depredação do caráter natural que o rio trazia à cidade. Hoje não é menos que um esgoto aberto.

Agrega desvalorização para a cidade com conseqüente desvalorização pessoal, digo, sinto que valorizo menos a cidade e tenho menos interesse na mesma por causa deste.

Com certeza, acho q a poluição torna o arroio só um esgoto a céu aberto o que afasta o comércio e o uso dos moradores da cidade. Acredito que um calçadão apropriado e uma ciclovia decente seriam muito bons pra melhorar o uso da área.

Sim. O arroio dilúvio se mantém um lugar com muito potencial de lazer, tanto é que mesmo que todos os incômodos, eu continuo andando de bicicleta por lá. Porém, sinto que usaria muito mais e para outras finalidades se não houvesse tanto odor, perigo e se fosse limpo. Sinto falta de mais área verde também. Muitos carros dos dois lados do arroio fazem eu ver como um ambiente somente de locomoção.

Com certeza, arroio limpo seria mais atrativo

Sim. Poderia andar tranquilamente por ali.

Sim, se fosse um local arborizado e a água fosse tratada acredito que poderia ser um local muito agradável pra lazer. Como uma praça que atravessa a cidade.

Sim. Acredito que passa a ideia que Porto Alegre não tem muitas opções boas de lazer ao ar livre, além de ter descaso com seus recursos naturais

Poderia ser mais bem aproveitado como ambiente de lazer assim como o rio sena em Paris

Sim! Com certeza. Pode ser aproveitado como um espaço de lazer, jardins etc

Sim, o arroio não é aproveitado ou ocupado como deveria, talvez por causa da prefeitura ter gasto todo orçamento na orla e não sobrou para investir no resto da cidade. 😞 Em outros países que adoramos nós inspirar os rios da cidade são pontos turísticos e minimamente cuidados. Como falei anteriormente, tinha um projeto de revitalização do arroio por um professor do iph.

Com certeza, se fosse limpo e bem cuidado. A ideia da ciclofaixa contornar o arroio, pelo menos para quem pedala, faz a gente se relacionar mais e perceber os problemas do arroio.

Não interfere diretamente pelo uso eventual, mas mudaria a forma como aproveito a cidade nas horas de lazer, como foi com a revitalização da orla.

Sim, interfere. Acho que por conta da poluição, mal cheiro as pessoas apenas passam ali, não conseguem apreciar, eu particularmente não gosto de passar caminhando perto do arroio.

Eu gosto de pensar em outras cidades que já visitei e acho uma pena que a área do Arroio Dilúvio não é bem aproveitada... Porto Alegre tem potencial, sabe? Se o Arroio fosse limpo e usado como área de lazer, poderia ser interessante... ou se fosse coberto parcialmente, poderia ser bonito como a Praça dos Aliados em Porto/Portugal. ou poderia ter um trem/BRT funcionando sobre aquela área, de repente. A sensação que dá é que o Dilúvio meio que divide POA entre ZN e ZS...

Acredito que poderia utilizar a região para o lazer, caminhada e afins, coisa que ã faço devido a situação precária do mesmo.

Sim, é um grande corpo d'água que poderia virar um parque linear gigantesco e não apenas um corredor de passagem. O estado deteriorado da ciclovia e o não protagonismo da bicicleta nos cruzamentos, às vezes me faz preferir pedalar entre os carros.

Acredito que se ele não fosse um verdadeiro esgoto a céu aberto seria uma cidade muito mais interessante é promissora, todos entornos da avenida poderiam se beneficiar. Com lazer, mobilidade e ate mesmo turismo.

Talvez. Não acho a região muito agradável por uma série de motivos, não apenas pelo Arroio Dilúvio. Acho q seria necessário pensar para além da situação dele, mas da integração da cidade em relação a avenida. Ocupação dos espaços e melhorias nos produtos oferecidos para uso público além da ciclovia.

Sim, a Ipiranga tem tudo para ser uma avenida agradável e ficaria muito mais de o Dilúvio fosse um arroio limpo

Sim, com certeza. Passo pelo Arroio Dilúvio pois é parte do caminho para casa e para o mercado. Talvez eu passasse a utilizar a ciclovia para andar de roller/ bicicleta, ou até mesmo caminhar e espairecer

Apenas é desagradável, mas não mudaria em nada minha rotina ou relação com a cidade. Existem outros lugares mais agradáveis para passear/caminhar.

No meu caso sinto que interfere pouco pois eu passo pouco por aquela área. Mas tenho certeza que melhorar a situação do Arroio Dilúvio teria impacto positivo na cidade como um todo.

Uma água mais limpa e saudável

Sim, poderia ser um ambiente pra caminhadas no final de semana, ponto de lazer

Sim, acho que a valorização do lugar implicaria em uma maior sensação de pertencimento e conexão com a área.

Sim, pela sua qualidade ambiental, por conta da deposição irregular de resíduos orgânicos e com potencial reciclável.

Sim, o fato de andar de bicicleta/a pé principalmente. Não tenho coragem de ir sozinha pois sei que boa parte da ciclovia está bem degradada, ou sem a "cerca" entre o dilúvio e a ciclovia, o risco de cair é grande

Sim, é uma região até mesmo perigosa

Você teria conhecimento através de viagens ou pesquisas sobre alguma forma de contato urbano em beira de água, atividades legais dentro de um contexto público e urbano de outros lugares que você acredita ser possível ou gostaria de ter em Porto Alegre, relacionado ao Arroio Dilúvio?

60 respostas

Lembro de parques urbanos que têm lagos e lugares com água que são atrativos para caminhadas.

Imagino algo parecido com o que vemos em Amsterdam por exemplo, uma água bonita, local que as pessoas frequentam, um lugar para tirar foto, ponto turístico

Tenho referências de outros países, como por exemplo Alemanha, Holanda e Países Baixos que têm áreas de lazer em volta dos rios.

A própria orla é um exemplo. Sei que existem outros exemplos de lugares que recuperaram arroios urbanos, mas não me recordo agora

No bairro Trastevere em Roma existem bares sazonais na margem do rio Tibre. Também existe o exemplo do rio Cheonggyecheon em Seul que teve um processo de revitalização completo.

O exemplo mais claro é o arroio Cheonggyecheon em Seul. As fotos de antes da reforma mostram que o arroio guarda semelhanças com o Dilúvio. Além disso, quando vemos a orla do Guaíba reformada penso que Porto Alegre tem capacidade para planejar e executar um projeto aos moldes de Seul, mas como disse anteriormente é preciso orçamento e vontade política e pública. Desse modo, a população portoalegrense poderá usufruir desse espaço da mesma maneira que usufruiu da orla.

Há o caso de um arroio na Coreia do Sul, que foi recuperado de um caso severo de poluição e hoje é utilizado pela população como um lugar para lazer.

Não conheço.

Sim Paris

sim. pequenas cidades do interior, como Boa Vista do Sul, onde nasci, e grandes metrópoles, como Paris e Londres tem seus rios como atração

Acho que tem cidades que tem espaço para descanso, com bancos e tal, mas ainda assim acho que por conta do trânsito da avenida, dificulta muito fazer algo ali no meio, e se feito, provavelmente teria que ser no nível da rua (eu acho pelo menos)

Não possuo

Sim. Chongae Park, na Coreia do Sul.



Acredito que seria possível mudar... há muitos locais urbanos na Ásia por exemplo que conseguem integrar arroios e rios ao espaço urbano sem transformar eles em esgoto. Acho que é um espaço muito importante pra história natural de POA e devia ser mais valorizado, talvez reformado no mesmo estilo da Orla.

Em Munique, na Alemanha, sei que tem pessoas surfando no Rio Eisbach no meio da cidade e isso atrai bastante interesse. Acho que isso só é possível porque não é um espaço insalubre como é o Arroio. Não sei se aqui seria possível fazer algo

Tem os rolê em Budapeste né? Recife tb tem o tour de barco pela cidade. Cidade do México tem um bairro com isso eu acho. Todos de turismo/lazer.

Sim, algo como Amsterdam, que é uma cidade construída em volta de arroios como o Arroio Dilúvio, e isso tornou-se parte do coração da cidade.

Eu penso em venezia, holanda ou outra cidade em que um braço de água corta a area urbana. Só por lembrança fotográfica, porque nunca fui. Penso nessas cidades europeias porque aqui eu lembro do diluvio e do Tietê apenas

Eu n sei o nome do parque, mas tem um em valencia, na espanha, que era de um rio que circundava a cidade medieval q tinha ali, ai esse rio foi canalizado tipo o arroio ipiranga e depois ele foi canalizado por canos subterraneos. Ai o canal antigo virou um parque que da a volta na cidade e o pessoal usa pra se locomover de bike e tudo mais, é muito legal pois varias partes da cidade tem um parque perto e podem se locomover por dentro do parque, e tudo sem carro nem ter q ficar atravessando rua, pq tem ponte por cima e rua dos lados na parte de cima. Achei muito incrível isso

não sei mas gostaria de saber.

Diferente de outros lugares populares que urbanizaram espaços assim, prefiro uma opção ecológica! Não precisamos ocupar todos os espaços, mas podemos ter um curso de agua não poluida e mais bem arborizada.

Em várias cidades por onde passei, vi sempre a beira de rios e lagos no meio da cidade um ambiente de lazer para as pessoas. Passeio, bares e restaurantes ao redor ou área verde. Pontes bonitas que viraram atração turística e lugar onde as pessoas sentam para conversar e curtir o momento.

Não tenho certeza, mas acho que Seoul também tem um arroio que atravessa a cidade e virou referência pois foi recuperado e virou espaço urbano de lazer/esporte.

Trilhas/caminhódromos junto ao rio; áreas de lazer às margens ou sobre o rio(deck); sinalização de fauna e flora que ocorre no rio, informações sobre a relevância do rio, de alguma forma interativa.

Paris

Só me recordo de que nós EUA as cidades, principalmente NY investe muito na atração turística de seus rios urbanos. Com escadas para as pessoas sentarem e desfrutarem do rio despoluído e limpo.

Acho que seria totalmente interessante. Aliás, antes dessa pergunta aparecer fiquei pensando justamente nisso. Que se tivéssemos uma relação com esse espaço mais contínua, talvez quiséssemos cuidar mais. Mas sabemos também, que o problema passa por uma educação pública e o tratamento de outros problemas, que me parecem anteriores a isso. Por exemplo, a questão dos esgotos que não deveriam, mas desaguam no arroio, além do descarte equivocado de lixo. A prefeitura precisa antes, cuidar das comunidades e espaços que possuem esgotos clandestinos e educar para que as pessoas se relacionem com o lixo de forma sustentável, mas antes as pessoas precisam ter acesso a dignidade e educação.

Nunca tive contato direto, mas passeios com pequenas embarcações como Veneza ou pelo menos um ambiente "frequentável"

Infelizmente não tenho.

acabei de dar o exemplo do Porto na outra pergunta, mas acho que Berlim tbm é um exemplo legal porque além do Spree, a cidade tem vários riachos menores. A gente não é uma Veneza, haha, mas ter áreas de lazer ou mesmo restaurantes e pequenos comércios perto do rio/riacho/etc é sempre mais interessante do que só uma avenida gigantona - avenidas grandes assim só servem pra carros, não funcionam bem pro transporte público ou pros pedestres...

Já vi de arroios na europa que tem cafés, pubs e atividades culturais em suas margens. Seria bem interessante algo assim.

Parque Cheonggyecheon, em Seoul; Qunli Stormwater Wetland Park; Sydney Park Water Re-Use Project; Lagoa da Pampulha; Lagoa Rodrigo de Freitas

Veneza, Suíça (onde as pessoas até se locomover pela água, só com o corpo e uma boia), Amsterdã

Rio Sena (Paris), Amsterdam e a Dinamarca tem umas propostas legais. Tem também uma cidade na Alemanha que não lembro o nome que tem um campeonato de "surfe"

Algo como docas ou um cais, uma área de convívio às beiras do arroio mesmo que fosse proibida entrar no mesmo

Não tenho conhecimento , mas gostaria que nossa cidade tivesse um arroio dilúvio limpo e produtivo

Rio Tâmisa em Londres, Rio Sena na França

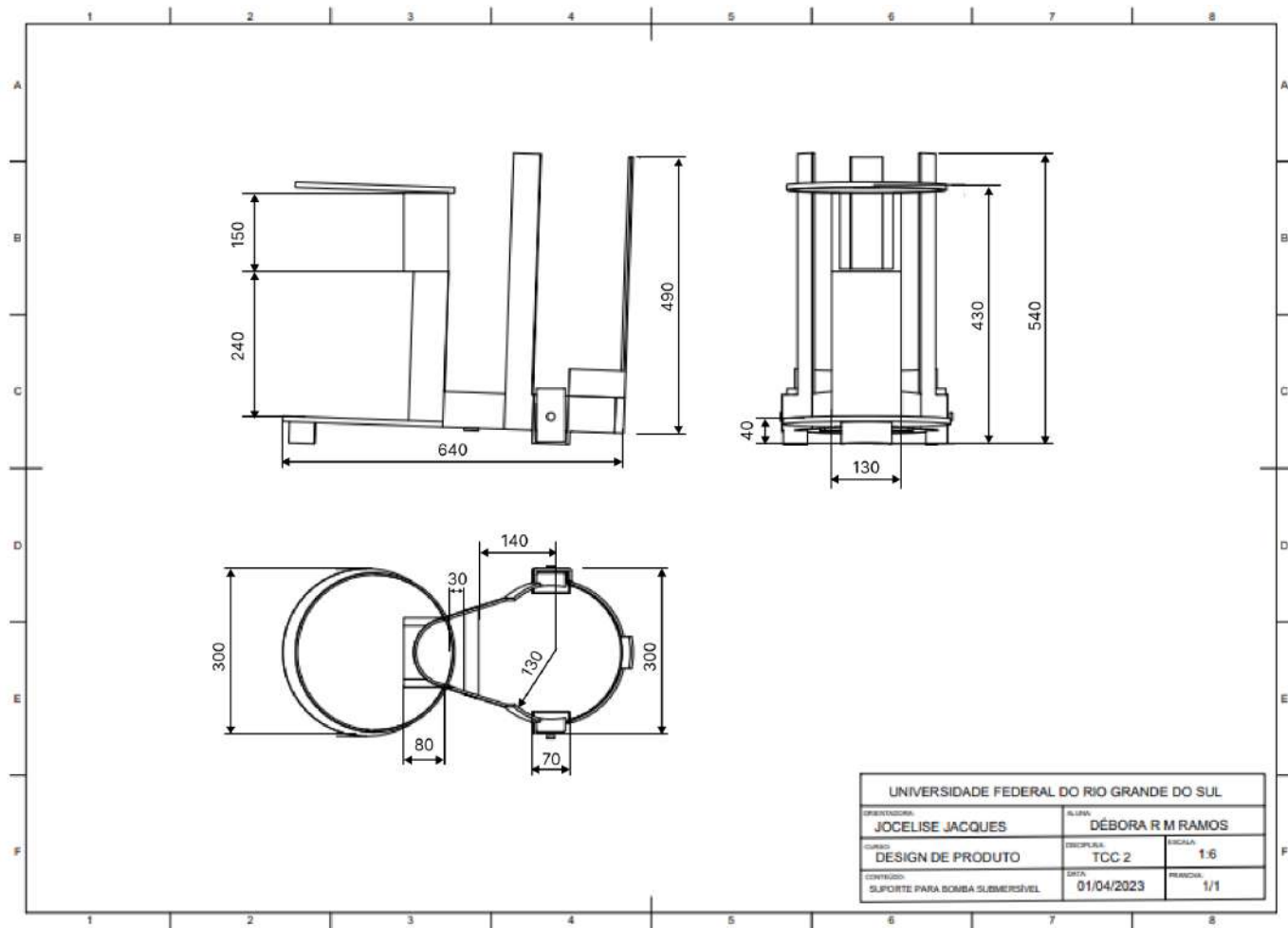
não

Seria interessante ter em relação ao Arroio pela seja histórico de retificação e mudança da paisagem de POA além da sua influência à fauna, flora, à geologia da sua extensão.

Sobre essa questão, é fácil de lembrar de Veneza, né? Mas claro que não é a questão aqui. Acredito que o espaço é bem largado, não tem monitoramento sobre o lixo que é largado ali, bem como não existe uma política para abrigar as pessoas que utilizam as travessias como abrigo para morar. Gostaria que o poder público tivesse mais cuidado com essas questões, assim como a ciclovia. Uma utopia considerando o prefeito atual. Seria legal se fizessem pinturas naquelas áreas onde as pessoas fazem pichações... Acho que deixaria o trânsito caótico mais leve :)

Sim, lembro de ter visto algo do Japão

2 - Desenho técnico sem as tampas e rodas.



Fonte: elaborado pela autora.