

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO – UNISAGRADO

CAROLINA BRESSANIN PALHARIN

JARDINS FILTRANTES (WETLANDS): PARQUE DE RECUPERAÇÃO E
CONTROLE DE ÁGUAS URBANAS NA REGIÃO DO CÓRREGO DA GRAMA
BAURU-SP

BAURU

2023

CAROLINA BRESSANIN PALHARIN

JARDINS FILTRANTES (WETLANDS): PARQUE DE RECUPERAÇÃO E
CONTROLE DE ÁGUAS URBANAS NA REGIÃO DO CÓRREGO DA GRAMA
BAURU-SP

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Arquitetura e Urbanismo - Centro
Universitário Sagrado Coração.

Orientadora: Prof.^a Dra. Érica
Lemos Gulinelli

BAURU
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

P153j	Palharin, Carolina Bressanin Jardins filtrantes (<i>wetlands</i>): parque de recuperação e controle de águas urbanas na região do córrego da grama em Bauru-SP / Carolina Bressanin Palharin. -- 2023. 62f. : il. Orientadora: Prof.^a M.^a Érica Lemos Gulinelli Coorientadora: Prof.^a M.^a Tatiana Ribeiro de Carvalho Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP 1. <i>Wetlands</i>. 2. Drenagem Urbana. 3. Parque. 4. Purificação De Águas. 5. Bauru. I. Gulinelli, Érica Lemos. II. Carvalho, Tatiana Ribeiro de. III. Título.
-------	---

CAROLINA BRESSANIN PALHARIN

JARDINS FILTRANTES (WETLANDS): PARQUE DE RECUPERAÇÃO E
CONTROLE DE ÁGUAS NA REGIÃO DO CÓRREGO DA GRAMA EM BAURU-SP

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Arquitetura e Urbanismo - Centro
Universitário Sagrado Coração.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca examinadora:

Prof.^a Dra. Érica Lemos Gulinelli (Orientadora)
Centro Universitário Sagrado Coração

Prof.^a Ma. Tatiana Ribeiro Carvalho
Centro Universitário Sagrado Coração

Ma. Fernanda Quintino Fabri

Dedico este trabalho aos meus
pais, com carinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a meus pais Matilde e Marcos por todo apoio nesse caminho percorrido, pelo incentivo, por toda a oportunidade e por todas as conquistas que estiveram ao meu lado.

Agradeço a todos os professores que me transmitiram conhecimento e se tornaram inspiração para mim. Em especial, gostaria de agradecer à Professora Doutora Érica Lemos Gulinelli minha orientadora, sem a qual este trabalho não seria possível.

Aos amigos que estão comigo e que transformaram esta jornada em uma experiência melhor. Por fim, agradeço à instituição UNISAGRADO, por proporcionar o melhor ensino e estrutura aos alunos, contribuindo para meu melhor desenvolvimento pessoal e profissional.

“Há tempos venho dizendo que a cidade- a maior invenção do homem- não é problema, e sim solução. A cidade é o cenário do encontro, palco onde se expressam a angústia e a criatividade humana” (ABBUD, 2010, n.p.).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema Francês de Wetland.....	17
Figura 2 - Classificação de macrófitas aquáticas	19
Figura 3- Técnicas de drenagem sustentável	21
Figura 4- Minghu Wetland Park.....	23
Figura 5- Percurso pedestres Minghu Park.....	23
Figura 6- Ponte pedestres, Minghu Wetland Park.....	24
Figura 7- Observatório Minghu Park.....	24
Figura 8- Eficácia das plantas no tratamento do rio, Shangai Park.....	25
Figura 9- Plantas de mudanças sazonais, Shangai Park.....	26
Figura 10- Estruturas industriais, Shangai Park	26
Figura 11- Plano mestre Weiliu wetland park.....	27
Figura 12- Plano de gestão de água Weiliu wetland park.....	28
Figura 13- Ponte de integração Weiliu park	29
Figura 14- Avaliação da satisfação do público frequentador do Weiliu park ...	30
Figura 15- Enchente do córrego da grama em 1941	32
Figura 16- Mapeamento de pontos de alagamento na área de intervenção ...	32
Figura 17- Mapa de localização e grandes equipamentos	33
Figura 18- Mapa de uso e ocupação do solo	34
Figura 19- Mapa topográfico	35
Figura 20- Mapa de vias e áreas verdes.....	36
Figura 21- Corte topográficos	36
Figura 22- Área de intervenção	37
Figura 23- Resíduos na área de intervenção	37
Figura 24- Entorno e topografia.....	38
Figura 25- Croqui	39
Figura 26- Anteprojeto e programa de necessidades.....	41
Figura 27- Cortes topográficos	41
Figura 28- Implantação e programa de necessidades.....	42
Figura 29- Detalhamento wetland	42
Figura 30- planta banheiro	43
Figura 31- Volumetria banheiro	44

Figura 32- Planta vestiário.....	45
Figura 33- Volumetria vestiário	45
Figura 34- Planta playground.....	46
Figura 35- Volumetria playground	46
Figura 36- Planta espaço pet.....	47
Figura 37- Volumetria espaço pet	47
Figura 38- Passarelas vermelha e amarela.....	48
Figura 39- Passarela laranja	48
Figura 40- Cortes topográficos projeto final.....	49
Figura 41- Volumetrias 3D geral.....	49
Figura 42- Volumetria 3D ampliações programa de necessidades e passarelas	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Primeiro estágio Wetland Francês Simplificado	17
Tabela 2- Segundo estágio Wetland Francês simplificado	18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

ALESP-Assembleia Legislativa de São Paulo

AUTOCAD- Software de CAD (projeto auxiliado por computador) que é usado para desenhos 2D e 3D precisos

AUTODESK- Produz softwares para áreas de criação como arquitetura, engenharia, designers, etc.

DWG- Refere se aos arquivos gerados no AutoCAD

EMDURB- Empresa municipal de desenvolvimento urbano e rural de Bauru

ODS- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU- Organização das Nações Unidas

PHOTOSHOP- Software da Adobe Inc. usado para edição de imagens, criação de arte digital, design gráfico e animações.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1	PURIFICAÇÃO DE ÁGUAS.....	16
3.2	PREVENÇÃO DE ENCHENTES.....	19
3.3	DRENAGEM URBANA.....	20
3.4	OBRAS CORRELATAS.....	22
3.4.1	Minghu Wetland Park.....	22
3.4.2	Shangai Houtan Park.....	25
3.4.3	Weiliu wetland Park.....	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1	BAURU.....	31
4.2	MAPAS DE ANÁLISE.....	33
4.2.1	Mapa de localização e grandes equipamentos.....	33
4.2.2	Mapa de uso e ocupação do solo.....	34
4.2.3	Mapa topográfico.....	35
4.2.4	Mapa de vias e áreas verdes.....	36
4.2.5	Cortes topográficos inclinação original.....	36
4.3	LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO.....	37
4.4	CROQUI.....	39
4.5	ANTEPROJETO.....	40
4.5.1	Cortes topográficos anteprojeto.....	41
4.6	PROJETO FINAL.....	42
4.6.1	Detalhamentos.....	43
4.6.1.1	<i>Banheiro público</i>	43
4.6.1.2	<i>Vestiário</i>	44
4.6.1.3	<i>Playground</i>	45
4.6.1.4	<i>Espaço Pet</i>	47
4.6.1.5	<i>Passarelas</i>	48
4.6.2	Cortes.....	48

4.6.3 Volumetrias 3D	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE – PRANCHAS PROJETUAIS	56

**JARDINS FILTRANTES (WETLANDS): PARQUE DE RECUPERAÇÃO E
CONTROLE DE ÁGUAS URBANAS NA REGIÃO DO CÓRREGO DA GRAMA EM
BAURU-SP**

Carolina Bressanin Palharin¹

¹Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Sagrado Coração
(UNISAGRADO)

carol.bressanin@gmail.com

RESUMO

A região do córrego da grama na cidade de Bauru-SP, sofre frequentemente com enchentes em épocas de chuva, dessa forma o presente trabalho teve como objetivo a criação de um parque urbano com o sistema de drenagem sustentável chamado “wetland” ou “jardins filtrantes”, para prevenir as enchentes e tratar dessas águas de maneira natural. A criação desse parque também teve como objetivo trazer uma área de lazer para essa região predominantemente residencial e com poucas infraestruturas que atendam esses moradores. Dessa forma, pensando no parque como um local de grande importância para a cidade e população, esse trabalho se pautou em referências bibliográficas acerca da drenagem urbana, prevenção de enchentes e purificação de água, bem como na pesquisa de campo, por meio de visita in loco e coletas de dados que foram analisados para entender as potencialidades e fragilidades dessa área. Os resultados dessa pesquisa de extrema relevância social e de drenagem urbana para a região, e ainda para futuras intervenções na área.

Palavras-chave: Wetlands; drenagem urbana; parque; purificação de águas; Bauru.

ABSTRACT

The region of the “Córrego da grama” in the city of Bauru-SP often suffers from flooding during rainy seasons, so the present work aimed to create an urban park with a sustainable drainage system called “wetland” or “filter gardens”, to prevent floods and treat these waters in a natural way. The creation of this park also aimed to bring a leisure area to this predominantly residential region with little infrastructure to serve these residents. Thus, thinking of the park as a place of great importance for the city and population, this work was based on bibliographical references about urban drainage, flood prevention and water purification, as well as field research, through on-site visits and data collection that were analyzed to understand the potential and weaknesses of this area. The results of this research were of extreme social and urban drainage relevance for the region, and also for future interventions in the area.

Keywords: Wetlands; urban drainage; park; water purification; Bauru.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo a criação de um parque urbano com sistema wetlands na área do córrego da grama na cidade de Bauru- SP. Com a crescente urbanização da cidade e consequente falta de infraestrutura de drenagem urbana que atenda a esse crescimento, a área do córrego da grama é afetada pelas enchentes em épocas de chuvas intensas.

Com isso, o trabalho propôs a possibilidade de criação de wetlands, que são sistemas de armazenamento das águas pluviais, para impedir o alagamento das áreas ao redor do córrego. Essa técnica contribui também no tratamento de tais águas por meio de um sistema natural. Tal, foi unida à criação de um parque urbano para atender a escassez de áreas de lazer na região, já que é uma área predominantemente residencial sem infraestrutura para atender os moradores.

Para tal, a fundamentação teórica foi coletada por autores como Juan L. Mascaró(2005), Salati(2009), Antunes(2006), Sakata(2010), etc. Na obra de Mascaró, “Infraestrutura Urbana” (2005), é abordado no capítulo 4, sobre a rede de drenagem pluvial, que debate sobre as redes de drenagem convencionais e como elas podem ser substituídas por novas técnicas que trarão um maior desempenho às cidades urbanizadas. Também na mesma obra no capítulo 6, é discutido sobre a rede de esgoto sanitário, que expõe as redes de tratamentos tradicionais, e como podem ser recolocadas por meios de tratamentos naturais, como exemplificado os lagos de estabilização e oxidação.

Portanto, analisando as obras e aplicando à esse estudo, conclui se que tal é importante para a cidade de Bauru-SP, principalmente para a área do córrego da grama, pois viabiliza uma nova maneira de evitar as enchentes urbanas de forma natural, além do mesmo possibilitar o tratamento das águas de uma maneira associada a um parque para lazer na região, já que áreas assim são quase inexistentes na região.

Como objetivo específico deste trabalho, serão abordados os seguintes tópicos:

- Pesquisar sobre os conceitos de drenagem urbana, prevenção de enchentes e purificação de águas;
- Realizar visita técnica in loco para levantamento fotográfico e melhor entendimento da área e imediações;
- Aprofundar os conceitos com parques já existentes que contenham a mesma técnica abordada;
- Elaborar anteprojeto com implantação, cortes e volumetrias.

2 MATERIAIS E METÓDOS

O presente artigo de natureza aplicada, foi desenvolvido mediante abordagem qualitativa.

Para a realização da pesquisa exploratória se deu, por meio de levantamento bibliográfico englobando a leitura de livros, artigos, dissertações, teses, tanto na Biblioteca do Centro Universitário Sagrado Coração “Cor Jesu” como em bancos de dados virtuais.

Além disso, foi feita a coleta do mapa da cidade de Bauru-SP em formato DWG, disponibilizado em meio virtual, a partir disso, o levantamento técnico foi dividido em diferentes mapas de análise que abrangesse a área de entorno do córrego da grama, como, mapa de uso e ocupação do solo, topografia, áreas verdes e sistema viário. Tais mapas foram produzidos a partir das ferramentas AutoCad da Autodesk® e Photoshop da Adobe Inc.®.

Também foram analisados os mapas de pontos de alagamento na cidade de Bauru, disponibilizado em meio digital pela Empresa municipal de desenvolvimento urbano e rural de Bauru (EMDURB), e averiguação através do Google Earth® dos loteamentos adjacentes ao córrego da grama, para recolocação (criação de habitação social) ou permanência daquelas residências no terreno.

A partir dos dados coletados, a pesquisa de campo se deu por meio da visita técnica in loco, para um melhor entendimento do entorno e melhor visualização da área de intervenção, simultaneamente foi registrado através de levantamento fotográfico.

Os mapas coletados e elaborados contribuem para a observação das potencialidades e fragilidades do terreno e entorno, resultando em uma melhor elaboração do projeto arquitetônico para que as potencialidades sejam mantidas ou aumentadas e as fragilidades anuladas no projeto de intervenção.

Além das etapas já mencionadas, acreditou-se ser necessário investigar projetos de caráter artístico, no caso mais específico, parques que tenham os wetlands construídos em sua concepção. Essa investigação se amparou em aspectos técnicos a partir de buscas em páginas institucionais bem como em artigos, teses e dissertações.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo “wetland” é caracterizado pelos ecossistemas naturais que ficam parcialmente ou totalmente inundados, esses têm importantes funções nos ecossistemas que estão inseridos, por proporcionar benefícios à fauna e principalmente aos ciclos hidrológicos. São exemplificados como pântanos, manguezais, várzeas de rios, entre outros. (SALATI, 2009).

Observando os benefícios do sistema natural começaram a serem estudados e implementados os “wetlands construídos” ou “jardins filtrantes”, comumente chamados. Considerados uma alternativa de baixo custo comparados aos sistemas de tratamento de afluentes, além de integrar-se com a paisagem natural por utilizar diversas espécies de plantas, podendo ser facilmente usados na concepção de parques e áreas verdes para convívio. (ZANELLA; LUCIANO, 2015)

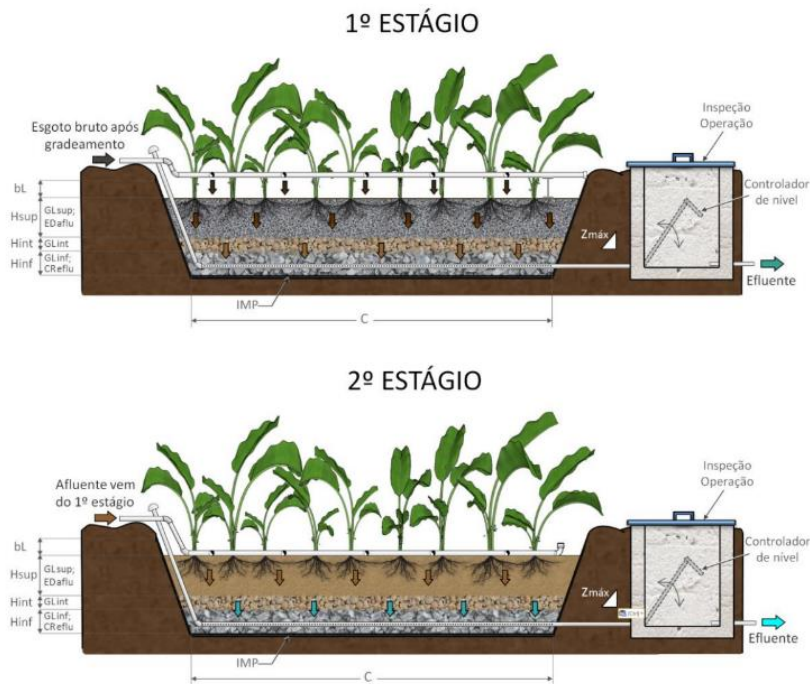
Diante dos inúmeros benefícios desse sistema para a paisagem urbana, três ganham destaque nesse estudo: a purificação de águas, a contribuição para prevenção de enchentes e a drenagem urbana.

3.1 PURIFICAÇÃO DE ÁGUAS

Existem três variantes principais do sistema em relação aos tratamentos de efluentes, segundo estudos de Marcos von Sperling e Pablo H. Sezerino (2018) temos: 1) Wetland construído de escoamento horizontal subsuperficial (recebendo esgoto pré-tratado); 2) Wetland construído de escoamento vertical (recebendo esgoto pré-tratado) e 3) Wetland construído de escoamento vertical (Sistema Francês) (recebendo esgoto bruto).

A principal aplicação nesse estudo, será o Sistema francês, exemplificado na figura 1 este é composto por uma sequência de dois estágios. O primeiro estágio recebe esgoto bruto, onde é removido a matéria orgânica e sólidos em suspensão e o segundo estágio recebe o efluente tratado do primeiro estágio e remove o nitrogênio amoniacal por nitrificação (Figura 1). (von Sperling, M.; Sezerino, P.H., 2018)

Figura 1 - Sistema Francês de Wetland



Fonte: von Sperling, M.; Sezerino, P.H., (2018, p.38)

Ainda há uma variável alternativa simplificada de dimensionamento para climas quentes é composta por duas unidades, sendo que uma unidade fica em operação enquanto outra fica em descanso, variando entre três a cinco dias cada.

Os elementos constituintes do primeiro e segundo estágio do Wetland construído de escoamento vertical são (Tabela 1 e 2):

Tabela 1- Primeiro estágio Wetland Francês Simplificado

CAMADA	COMPOSIÇÃO	ESPESSURA	FINALIDADE
INFERIOR	Brita 03	0,2 e 0,3 Metros	Drenagem do líquido
INTERMEDIÁRIA	Brita 02	0,1 e 0,2 Metros	Filtração
SUPERIOR	Brita Zero, 01 E Cascalho	0,3 e 0,8 Metros	Remoção de matéria orgânica

Fonte: von Sperling, M.; Sezerino, P.H., (2018, p.38)

Tabela 2- Segundo estágio Wetland Francês simplificado

CAMADA	COMPOSIÇÃO	ESPESSURA	FINALIDADE
INFERIOR	Brita 02	0,2 e 0,3 Metros	Drenagem
INTERMEDIÁRIA	Brita Zero	0,1 e 0,2 Metros	Transição
SUPERIOR	Areia Média ou Grossa	0,3 e 0,8 Metros	Remoção de matéria orgânica e amônia por nitrificação

Fonte: von Sperling, M.; Sezerino, P.H., (2018, p.38)

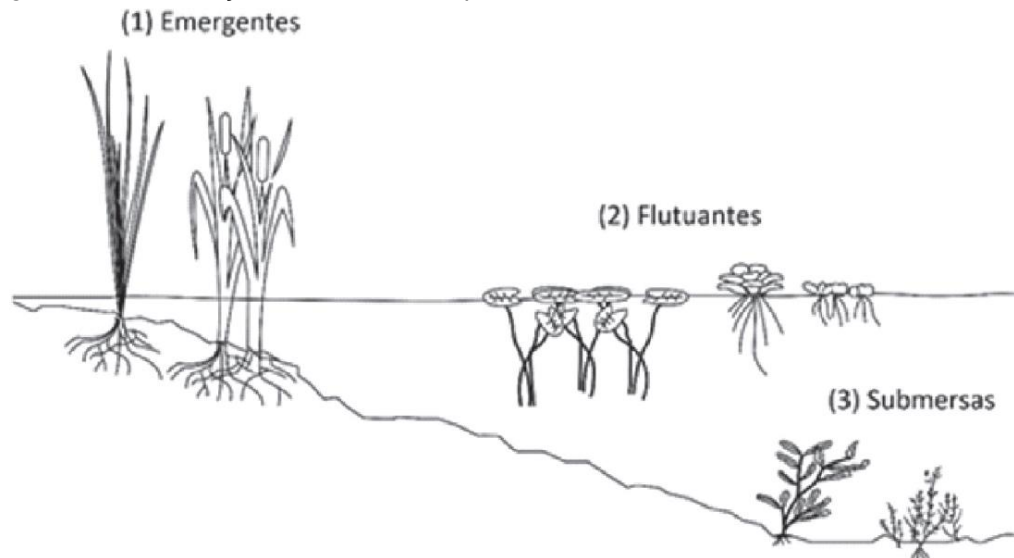
Na concepção e dimensionamento hidráulicos são utilizados de bombas ou sifões dosadores para controlar a vazão. No primeiro estágio, não deve se utilizar de tubulação de distribuição, devido as chances de entupimento, dessa forma há uma tubulação que distribuirá para os ciclos de enchimento e esvaziamento, além da remoção da camada de lodo devendo ser feita entre 10 e 20 anos de operação.

Para proporcionar a entrada de ar e ventilação do leito, a coleta e retirada de efluente é feita por um sistema de drenagem fundo, com tubulações com orifícios, também é importante realizar a impermeabilização do solo para garantir a resistência mecânica. Vale ressaltar que, para se ter um tratamento efetivo de esgoto é necessário a utilização de plantas macrófitas aquáticas, que suportem áreas saturadas, com fluxo constante de poluentes e preferencialmente nativas da região. (BONZI, 2013)

As macrófitas aquáticas podem ser classificadas em três grupos (Figura 2):

- 1) Emergentes: enraizadas e com folhas fora da água
- 2) Flutuantes: flutuam sobre a superfície da água
- 3) Submersas: Subdivididas em;
 - a) enraizadas: raízes presas e folhas submersas
 - b) livres: flutuantes

Figura 2 - Classificação de macrófitas aquáticas



Fonte: BENASSI e col (2018, p. 22).

Devido às raízes dessas plantas serem longas e densas, elas agem removendo sedimentos e substâncias químicas dissolvidas da água. Além disso, as bactérias e microrganismos presentes nos solos ajudam a decompor e transformar os poluentes em formas menos prejudiciais. (SALATI, 2009)

Em resumo, a utilização de wetlands para a purificação de águas tem se mostrado uma abordagem promissora e sustentável. E além dessa função, também oferecem uma série de outros serviços ecossistêmicos, o que será trabalhado em seguida, são eles atuantes como esponjas naturais, absorvendo e armazenando água da chuva e consequentemente prevenindo enchentes e protegendo as áreas circundantes.

3.2 PREVENÇÃO DE ENCHENTES

As enchentes urbanas são um problema cada vez mais comum em áreas urbanas ao redor do mundo. Com o aumento das chuvas intensas e a urbanização desenfreada, muitas cidades enfrentam dificuldades para lidar com o excesso de água que chega às ruas e aos sistemas de drenagem (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2023)

Mascaró (2005), define a drenagem pluvial tradicional como sendo o sistema responsável por captar, conduzir, armazenar e destinar as águas de chuva por meio

de bocas de lobo, galerias de águas pluviais, sarjetas, canais, rios urbanos, entre outros elementos.

Enfatiza que, em áreas urbanas, a impermeabilização do solo e a urbanização desordenada dificultam a absorção das águas de chuva pelo solo, aumentando a quantidade de água que precisa ser drenada.

Destaca ainda a ideia da criação de novos conceitos de drenagem urbana, como a criação de reservatórios a céu aberto para que a água da chuva seja despejada em tais, além do aproveitamento para recreação urbana.

A partir disso, o wetland se encaixa na nova definição de drenagem urbana pluvial eficaz, pois ele consiste em construir infraestruturas, como bacias de retenção, lagos artificiais ou canais de infiltração, em áreas inundáveis próximas às cidades para captar a água das enchentes e armazená-la temporariamente. Em seguida, a água pode ser liberada gradualmente, para fins de irrigação ou abastecimento de água potável, por exemplo.

Dessa forma, a utilização de soluções baseadas na natureza, como os wetlands, apresenta uma estratégia promissora para combater tais problemas, além de ser um aliado a drenagem urbana eficaz promovendo resiliência e sustentabilidade diante das mudanças urbanas.

3.3 DRENAGEM URBANA

O sistema de drenagem urbana convencional consiste em ruas pavimentadas que conduzem a água para os sistemas de captação pluvial. Esse sistema não leva em consideração que a água poderia ser absorvida, ou despejada em reservatórios a céu aberto, como os wetlands, diminuindo assim os impactos de chuvas muito intensas que os sistemas de drenagem existentes não suportam. (MASCARÓ, 2005).

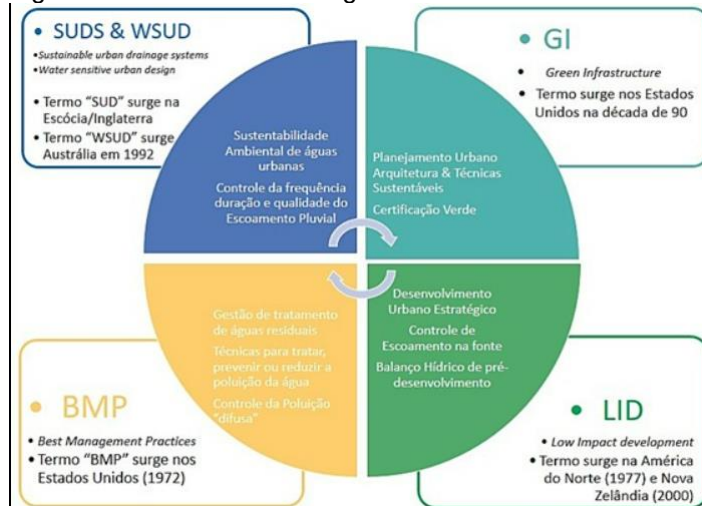
Levando em consideração os novos tipos de drenagem, e o planejamento em uma escala micro, medidas como sistema de estocagem de água integrados com áreas públicas como parques, reservas florestais urbanas, entre outros, onde a taxa de infiltração de água é de 70 à 98% podem ser utilizados como área de retenção dessas águas urbanas (SUDERHSA, 2002).

Algumas designações de técnicas de drenagens urbanas sustentáveis surgiram em países desenvolvidos como solução alternativa, econômica e viável para o sistema tradicional de macrodrenagem urbana, são elas: BMP (Best Management Practices), LID (Low Impact Development), SUDS (Sustainable Urban Drainage systems), WSUD (Water Sensitive Urban Design) e GI (Green Infrastructure). (ARCHDAILY BRASIL, 2019).

São definições de alguns exemplos:

- O “BMP”, é definido como um conjunto de ações com o objetivo de amenizar os impactos que a urbanização ocasionou, levando em consideração os aspectos relacionados à qualidade e quantidade de água;
- O “SUDS”, são elementos da infraestrutura de drenagem urbana de preferência naturais com a finalidade de filtrar, reter, transportar e armazenar águas da chuva, permitindo que parte da carga contaminante seja filtrado previamente;
- O “LID”, visa a criação de uma paisagem funcional.

Figura 3- Técnicas de drenagem sustentável



Fonte: ArchDaily BRASIL, (2019, n.p)

Ao analisar essas técnicas (Figura 3), percebemos que elas não apenas abordam o impacto da urbanização na drenagem urbana, mas também se preocupam com os aspectos da qualidade das águas, oferecendo soluções para mitigar tais efeitos.

Nesse contexto, o sistema de jardins filtrantes se destaca, pois se alinha a todas as estratégias mencionadas, estando diretamente ligado a diversos Objetivos

de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030. Notadamente, integrasse a ODS 6 (Água limpa e saneamento) que assegura a disponibilidade e gestão da água e saneamento para todas e todos, a ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) viabiliza tornar as cidades mais inclusivas, seguras e sustentáveis, e a ODS 14 (Vida debaixo d'água), que visa conservar e usar de forma sustentável os recursos hídricos para desenvolvimento sustentável (ONU, 2023).

No presente trabalho, uma estratégia eficiente para lidar com a água pluvial proveniente de todo o entorno da área de intervenção é a criação de bacias de retenção de água, combinadas com o sistema wetland.

Essas alternativas sustentáveis, eficazes e econômicas vem sendo cada vez mais adotadas pelo mundo, a integração desses sistemas pode contribuir para a criação de espaços paisagísticos atraentes e funcionais, proporcionando benefícios estéticos e recreativos para a comunidade. Dessa forma, para exemplificar as teorias abordadas foram buscadas referências projetuais para o embasamento da execução do projeto.

3.4 OBRAS CORRELATAS

3.4.1 Minghu Wetland Park

O projeto na cidade de Liupanshui, China tem como objetivo realizar a restauração ecológica do rio Shuicheng, modernizar o sistema de espaços abertos urbanos e aumentar o valor dos terrenos urbanos à beira-mar. (TURENSCAPE, 2023)

Em 2009, o escritório Turenscape, orientado pelo design chefe, Kongjian Yu foi contratado pelo governo municipal para restauro ecológico e paisagístico do rio. A construção teve início em 2009 e durou três anos

“Utilizando abordagens paisagísticas em escalas macro e micro, os projetistas conseguiram revitalizar e atualizar o valor ecológico, recreativo e social do rio mãe.” (TURENSCAPE, 2023, n.p.).

Em uma breve análise do projeto pode-se perceber que na escala macro, é utilizado o sistema de enchentes integrado à purificação ecológica, formando uma série de zonas úmidas com diferentes capacidades. (Figura 4)

Figura 4- Minghu Wetland Park



Fonte: Turenscape (2023, n.p.)

Além de enfatizar a criação de percursos destinados a pedestres e ciclistas, visando uma maior integração do espaço (Figura 5), é crucial destacar o papel fundamental dessas vias na promoção da mobilidade sustentável. Estes percursos não apenas fomentam a acessibilidade, mas também contribuem significativamente para a redução do impacto ambiental, incentivando o uso de meios de transporte não motorizados, o que consequentemente influencia positivamente a qualidade do ar e a saúde pública.

Figura 5- Percurso pedestres Minghu Park



Fonte: Landezine (2023, n.p.)

Na escala micro, o rio tem sua abordagem própria em cada sessão, utilizando da própria topografia. Além disso, uma ponte para pedestres e observatórios são criados como marco para relembrar a história da cidade, conforme indicado na figura 6 e 7. (TURENSCAPE,2023)

Figura 6- Ponte pedestres, Minghu Wetland Park



Fonte: Landezine (2023, n.p.)

Figura 7- Observatório Minghu Park



Fonte: Landezine (2023, n.p.)

Considerando a análise do projeto descrito, verificou-se que a concepção do projeto em desenvolvimento incorporará a utilização de zonas úmidas como referência e a elaboração de trajetos dedicados a pedestres, os quais serão viabilizados por meio da construção de pontes elevadas.

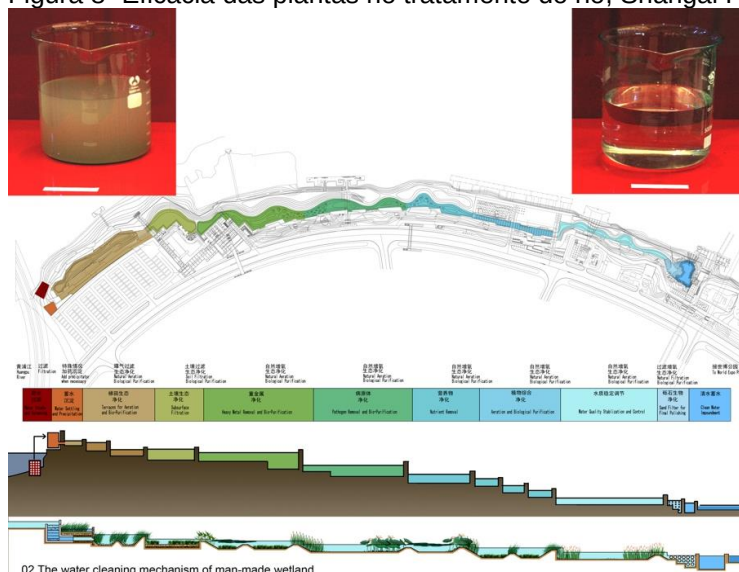
A criação de percursos para pedestres promove o incentivo à caminhada e uso de transportes como bicicletas. A construção de pontes elevadas permite a interligação de diferentes partes do terreno, proporcionando acesso seguro e conveniente para pedestres. Essas pontes levam em consideração aspectos paisagísticos e arquitetônicos para ter uma visão esteticamente agradável da área.

3.4.2 Shanghai Houtan Park

O parque situado em Xangai, China utiliza de um antigo terreno baldio que anteriormente era utilizado como aterro e depósito de materiais industriais. Antigo local industrial, o parque está na orla do rio Huangpu, a finalidade principal do escritório Turenscape era restaurar o ambiente degradado, pois a água do rio era considerada como altamente poluída devido aos detritos industriais da região. (TURENSCAPE,2023)

Acompanhado da transformação dessa paisagem, outro desafio foi o controle de enchentes, no qual foi criado um “pântano” com 1,7 quilômetros atrelado a cascatas para oxigenar as águas. As plantas de diferentes espécies foram utilizadas para reter os diversos tipos de poluentes, resultando em uma economia de meio milhão de dólares comparados ao sistema de tratamento de esgoto convencional, ilustrado na figura 8.

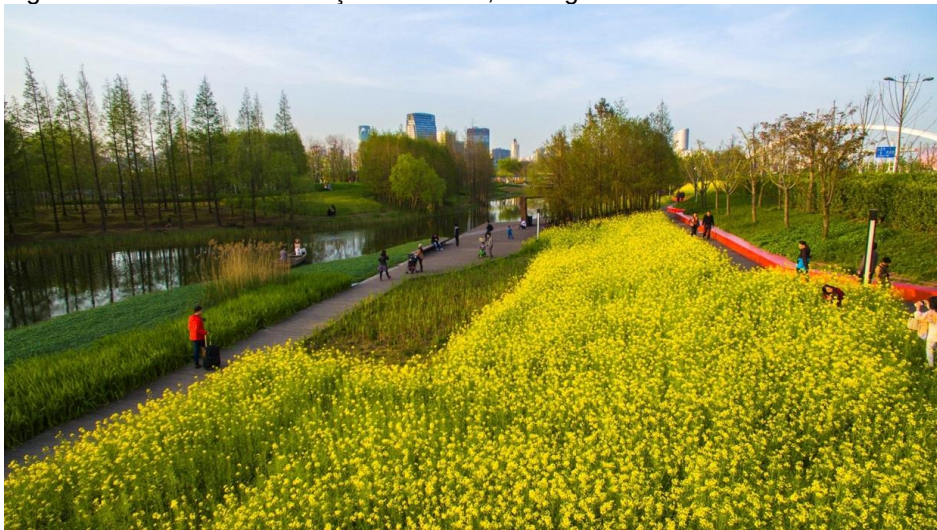
Figura 8- Eficácia das plantas no tratamento do rio, Shangai Park



Fonte: Turenscape (2023, n.p.)

A memória do passado agrícola e industrial é preservada no projeto, inspirando-se nos campos agrícolas tradicionais chineses. Terraços foram desenvolvidos para acomodar variações de níveis entre 3 a 5 metros, reduzindo o escoamento direcionado ao wetland construído. Além disso, a inclusão de plantas com ciclos sazonais tem o propósito de estimular o aprendizado sobre práticas agrícolas dentro do ambiente urbano (Figura 9).

Figura 9- Plantas de mudanças sazonais, Shangai Park



Fonte: Turenscape (2023, n.p.)

A memória industrial se manifesta através da reutilização de materiais e estruturas industriais; por exemplo, as plataformas e os painéis de aço reutilizados foram transformados em containers artísticos e um jardim suspenso, todos integrados à rede de pedestres (Figura 10).

Figura 10- Estruturas industriais, Shangai Park



Fonte: Turenscape (2023, n.p.)

Houtan Park demonstra um sistema vivo onde a infraestrutura ecológica pode fornecer múltiplos serviços para a sociedade e a natureza e novos métodos ecológicos de tratamento de água e controle de enchentes (TURENSCAPE, 2023, n.p.).

Considerando os aspectos favoráveis do projeto em questão, alguns deles foram adotados como referência para a concepção do projeto próprio. Por exemplo, a retenção de diferentes tipos de poluentes feita pelos wetlands, que podem ser projetados de forma esteticamente agradável, utilizando plantas aquáticas que se integram harmoniosamente ao ambiente.

Outro fator relevante refere-se à abordagem topográfica empregada no projeto de referência. A exploração das características do relevo natural do terreno apresenta vantagens significativas, possibilitando a concepção estratégica de trajetos para pedestres que se valem da topografia existente. Esta prática não apenas facilita a acessibilidade, mas também promete proporcionar uma experiência aprazível aos usuários.

3.4.3 Weiliu wetland Park

O rio Wei está situado na cidade de Xianyang, China, sofreu com o crescente aumento populacional e conseqüentemente suas margens foram concretadas. A partir disso, a inundação no local, a poluição vinda da cidade para o rio e a perda do habitat e diversidade local era crescente. (LANDEZINE, 2023)

Para resolver esses problemas a restauração e reconstrução dessa área foram o ponto focal do escritório Yifang Ecoscape, orientados pelos designers chefes Bo LUAN e Xin WANG. (GOOD DESIGN NETWORK, 2023).

O plano envolvia a criação de áreas verdes, adaptadas a enchentes, melhoria da qualidade da água, reuso de tais e a restauração da biodiversidade. (Figura 11)

Figura 11- Plano mestre Weiliu wetland park



Fonte: Landezine (2023, n.p.)

A fim de restaurar a resiliência da retenção de inundações e utilizar os espaços de várzea, uma paisagem adaptativa foi criada com base na topografia existente: as áreas mais baixas foram projetadas para serem áreas úmidas naturais inundáveis, as áreas de menor risco de inundação foram usadas para áreas úmidas construídas e as áreas mais altas áreas no local foram destinadas a espaços recreativos e de lazer. (LANDEZINE, 2023, n. p.).

As águas residuais tratadas pelos wetlands construídos são direcionadas para múltiplos usos, incluindo a irrigação paisagística, a criação de playgrounds aquáticos e o reabastecimento dos ecossistemas naturais de pântanos. Adicionalmente aos wetlands, foram empregados lagos de oxidação, ilustrados na Figura 12, com a finalidade de promover a reoxigenação das águas e atuar como dispositivos de amortecimento de inundações.

Figura 12- Plano de gestão de água Weiliu wetland park



Fonte: Good Design Network (2023, n.p.)

Adicionalmente à experiência artística incorporada no projeto por meio das duas pontes coloridas, sua interligação e trajetória contornam a paisagem, promovendo a integração entre os elementos aquáticos e a rica herança cultural local (Figura 13).

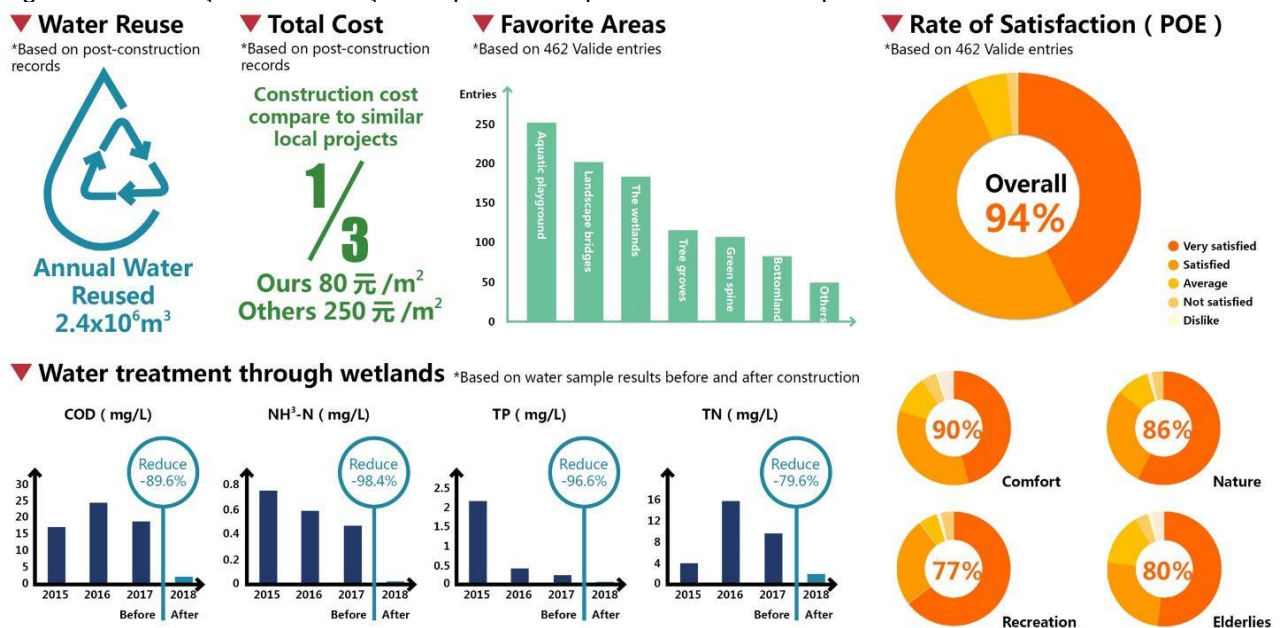
Figura 13- Ponte de integração Weiliu park



Fonte: Landezine (2023, n.p.)

O estudo mostrou que além das melhorias na qualidade das águas, a biodiversidade ao longo do parque também teve uma crescente. A pontuação em relação à pesquisa pública mostra a satisfação de 94% de satisfação do público frequentador do local, esse índice foi ligado ao conforto, experiências com a natureza e atividades de lazer, conforme figura 14. (GOOD DESIGN NETWORK, 2023).

Figura 14- Avaliação da satisfação do público frequentador do Weiliu park



Fonte: Landezine (2023, n.p.)

Após analisar os elementos presentes nesse parque, destaca-se que um dos referenciais adotados para a concepção do projeto foi a reutilização das águas residuais tratadas pelos wetlands para as demandas específicas do parque, aliada à integração de áreas destinadas a atividades recreativas e de lazer.

Ao integrar a reutilização de águas residuais tratadas e espaços de convívio reflete um compromisso com os princípios de sustentabilidade e conservação dos recursos hídricos. Esta abordagem proposta contribuirá significativamente para promover um estilo de vida saudável e equilibrado para os futuros usuários do parque.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do córrego da grama ocupa 20% da área da cidade de Bauru, é uma área caracterizada por degradação ambiental e erosão do solo. (VITRUVIUS,2004).

Para melhor entendimento desta área foram feitos mapas de análise de topografia, uso e ocupação do solo e áreas verdes e fluxos, também executado o levantamento fotográfico.

Na etapa de desenvolvimento do projeto de intervenção foi feita a produção da proposta de implantação, com croquis, cortes, ampliações e plantas do programa de necessidades, escolha das espécies de vegetações e volumetrias.

4.1 BAURU

Bauru está localizada no interior do estado de São Paulo, sua população atual estimada é de 343 mil habitantes sendo a mais populosa do Centro-Oeste paulista, tem um índice de desenvolvimento humano elevado atingindo 0,9 pontos de um total de 1 (ALESP,2023).

Foi oficialmente fundada em 1896, sua economia começou a se desenvolver com a chegada da estrada de ferro Noroeste do Brasil, o que impulsionou o comércio e a indústria local, significativos até hoje. (CÂMARA MUNICIPAL DE BAURU, s.d).

Margeado pelos trilhos da ferrovia o córrego da grama começa a ganhar outra forma, essa delimitação favoreceu a segregação futura dos bairros, fazendo com que o primeiro bairro (Vila falcão) se alocasse fora dos limites da cidade devido a necessidade de moradia pelo grande número de operários da estrada de ferro, tal ocupação se deu entre o córrego do Sobrado e da grama. (GHIRARDELLO,1992).

Com o decorrer da criação de novos bairros, como o Jardim Bela vista, a segregação delimitada pelo fundo de vale e as ferrovias, fizeram com que essa área se tornasse subutilizada com dificuldades de interligação entre os bairros próximos, situação que perdura até os dias atuais. (GHIRARDELLO,1992).

Com o surgimento desses novos loteamentos e crescente impermeabilização do solo ao redor dos córregos e rios, essas águas que eram prontamente absorvidas pelo solo arenoso existente na região, perdem a

capacidade natural de absorção das águas, o sistema de drenagem convencional composto por bueiros e bocas de lobo se tornaram insuficientes na retenção e escoamento das águas, e como essas regiões de fundo de vale estão em níveis topográficos mais baixos que o restante da cidade, toda a água se acumula nesses locais fazendo transbordar os córregos e rios.(Figura 15)

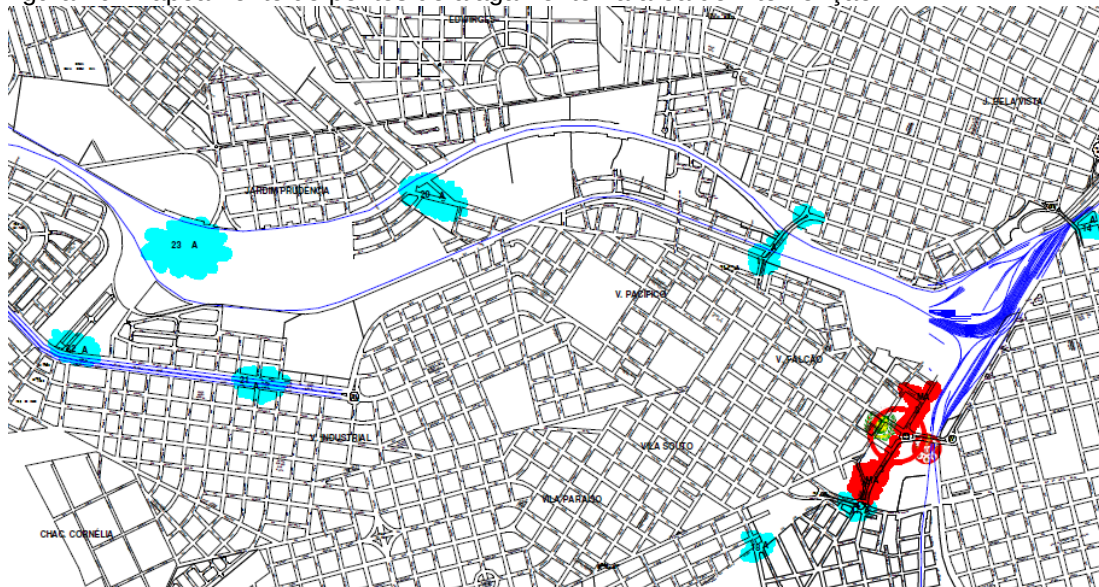
Figura 15- Enchente do córrego da grama em 1941

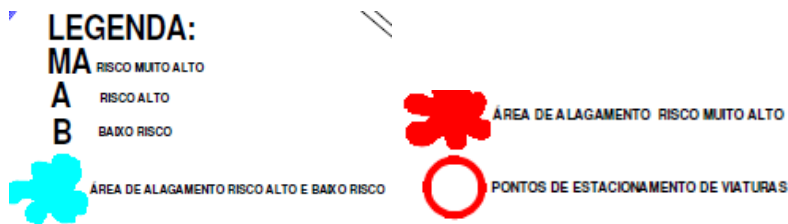


Fonte: Projeto museu ferroviário (2023, n.p.)

Atualmente, no período de chuvas, é comum haver na cidade alertas da defesa civil para não acessar os locais que possuem riscos de alagamento, tais regiões foram mapeadas pela prefeitura municipal de Bauru, conforme figura 16.

Figura 16- Mapeamento de pontos de alagamento na área de intervenção





Fonte: EMDURB (2023, n.p.)

Seguindo o plano diretor participativo de 2016, estabelecido pela Lei Municipal nº 5.631/2008, define em seu Art. 160, o projeto proposto irá utilizar de medidas não estruturais para prevenção de inundações, no caso os wetlands, além de manter as áreas de preservação permanente de vegetação, e de criar mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse de drenagem, no caso o parque.

4.2 MAPAS DE ANÁLISE

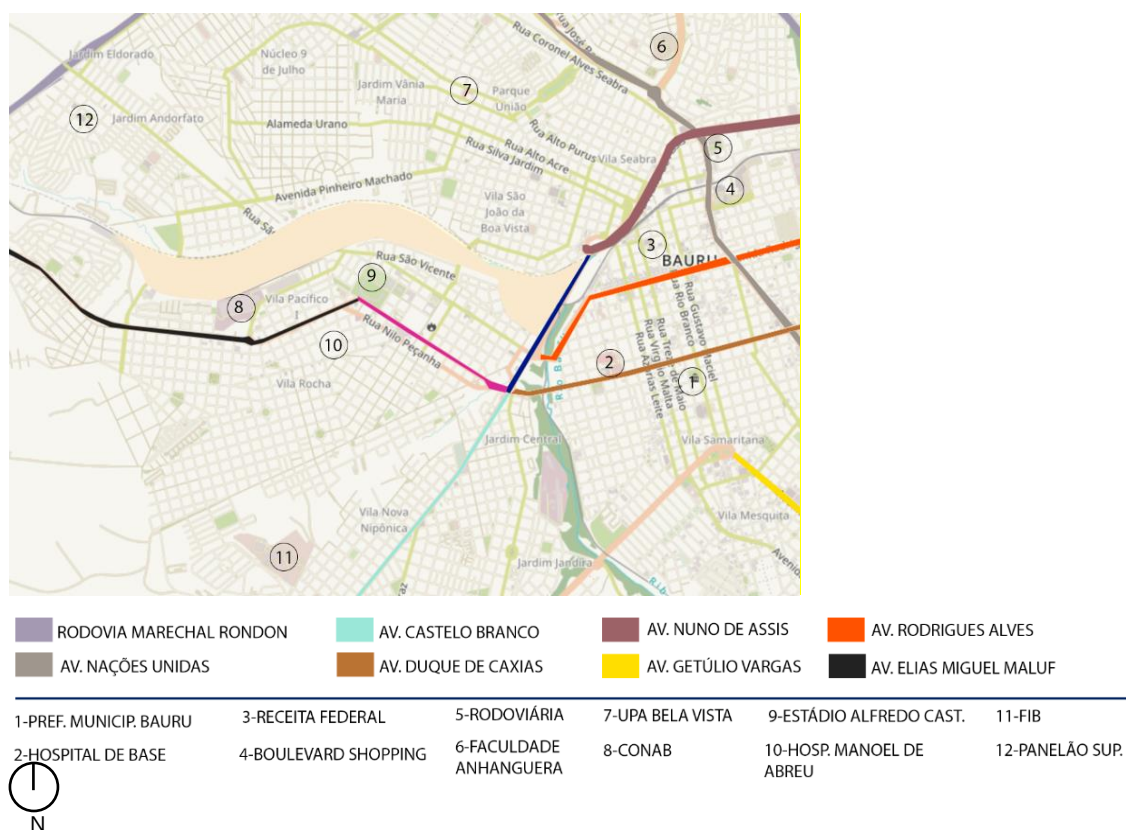
Os mapas de análise da área de intervenção são ferramentas importantes para compreender e avaliar diversos aspectos que impactam o projeto arquitetônico

4.2.1 Mapa de localização e grandes equipamentos

É responsável para identificar a infraestrutura urbana existente no entorno da área de intervenção, como redes viárias de grande tráfego, serviços de utilidade pública (hospitais, grandes mercados, prefeitura, etc.).

Na área em questão observasse a distribuição de grandes vias de circulação ao seu redor, facilitando dessa forma o deslocamento entre os diversos bairros da cidade. (Figura 17)

Figura 17- Mapa de localização e grandes equipamentos

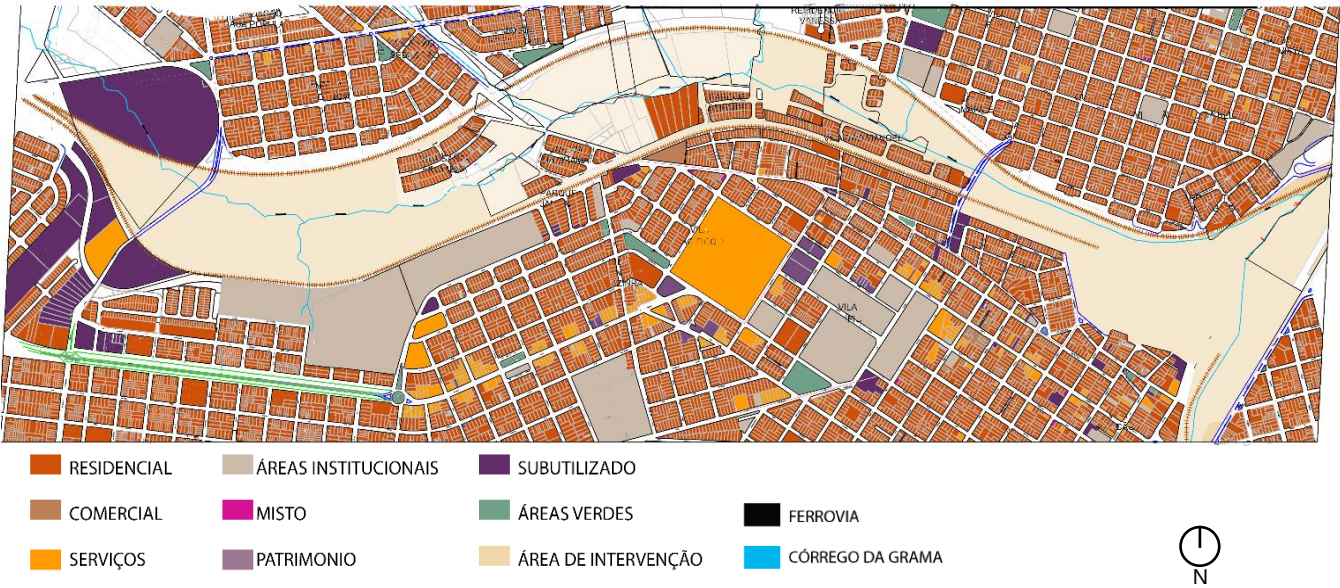


Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.2.2 Mapa de uso e ocupação do solo

O mapa de uso e ocupação do solo descreve e classifica as diferentes formas do uso da terra no entorno analisado. Com esse conhecimento, pode-se adaptar e projetar espaços que atendam às necessidades específicas da população, promovendo o desenvolvimento de maneira mais integrada e eficaz, levando em conta as demandas sociais, econômicas e ambientais do ambiente em questão. (Figura 18)

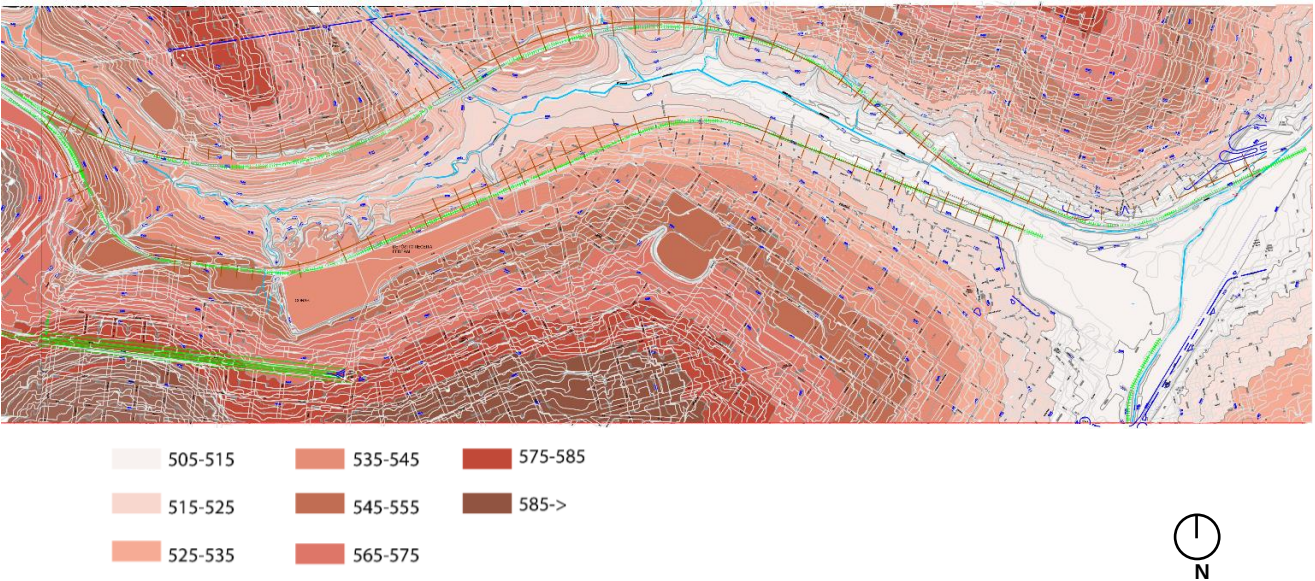
Figura 18- Mapa de uso e ocupação do solo



4.2.3 Mapa topográfico

O mapa topográfico fornece detalhes sobre as características físicas e naturais do terreno e entorno, como curvas de nível, elevações, corpos d'água, entre outros. Esses dados permitem uma análise minuciosa das questões de drenagem, um aspecto fundamental para a concepção de uma intervenção e elaboração do projeto. (Figura 19)

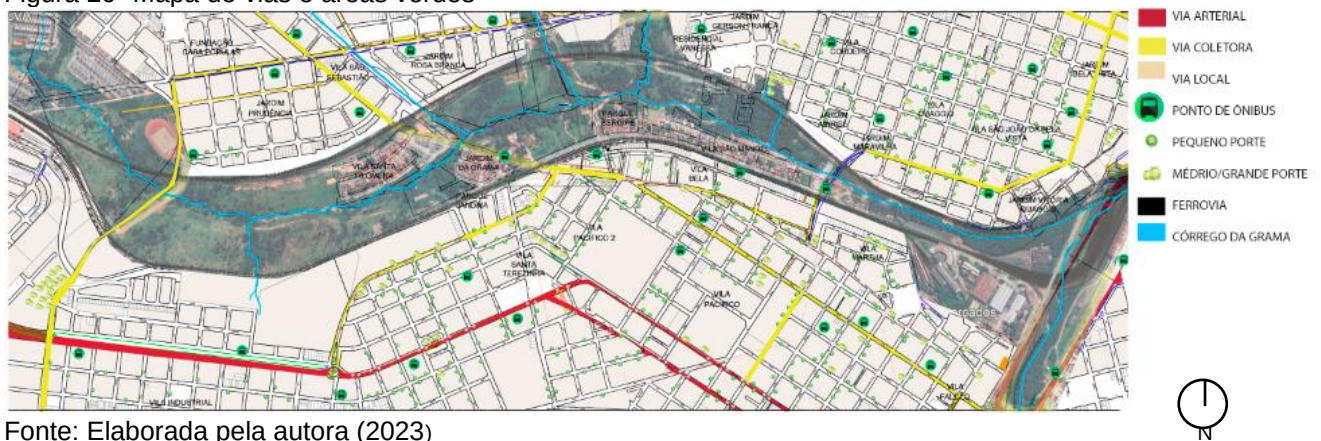
Figura 19- Mapa topográfico



4.2.4 Mapa de vias e áreas verdes

O mapa de vias e áreas verdes oferece informações cruciais para a análise da infraestrutura de transporte na região, desempenhando um papel fundamental no planejamento da acessibilidade e mobilidade do projeto arquitetônico. Além disso, esse mapeamento permite compreender não apenas a distribuição das zonas verdes, mas também possibilita a criação e integração de um projeto arquitetônico sustentável. (Figura 20)

Figura 20- Mapa de vias e áreas verdes



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

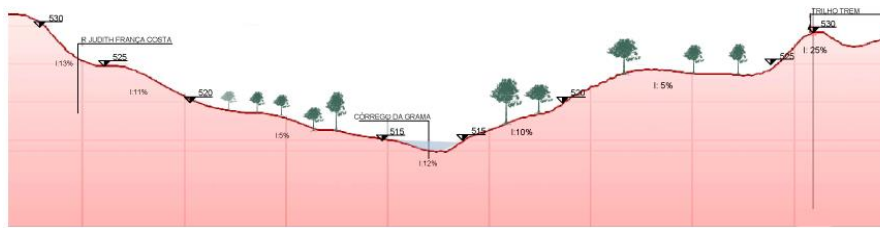
4.2.5 Cortes topográficos inclinação original

Os cortes topográficos facilitam na visualização detalhada do terreno, fornecendo informações sobre a inclinação, as curvas de nível e a disposição dos elementos construtivos já presentes na área, como vias e áreas verdes. Essas representações gráficas em cortes permitem uma compreensão tridimensional do terreno. (Figura 21)

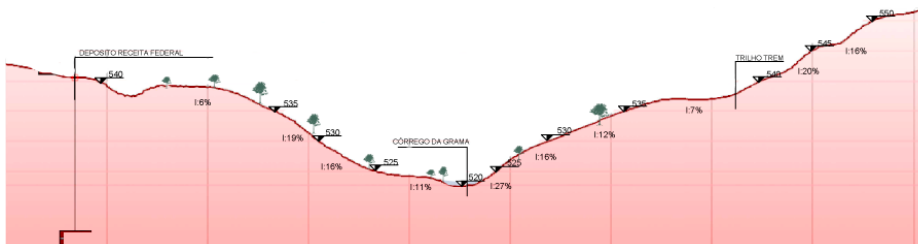
Figura 21- Corte topográficos



CORTE A



CORTE B



CORTE C

Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.3 LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

Para uma visão mais detalhada e facilitada do terreno, o levantamento fotográfico permitiu registrar detalhes específicos para contextualizar o planejamento e tomadas de decisões futuras no projeto, como, características da paisagem, elementos naturais ou artificiais existentes, infraestruturas, entre outros. (Figura 22, 23 e 24)

Figura 22- Área de intervenção



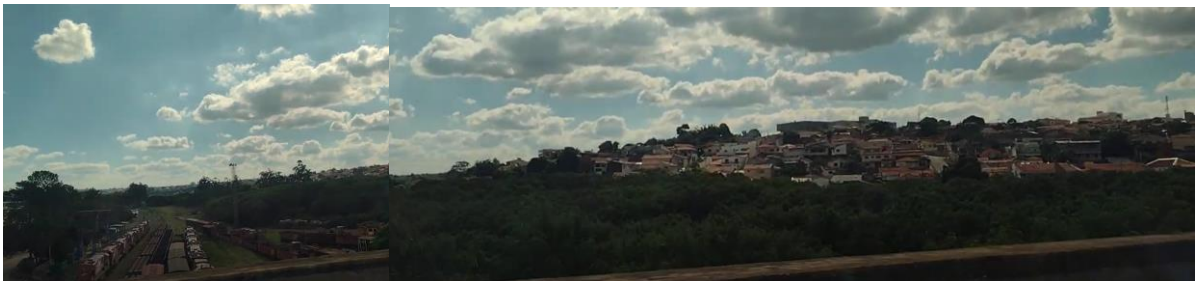
Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 23- Resíduos na área de intervenção



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 24- Entorno e topografia



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Ao analisar os mapas gerados e o levantamento fotográfico, concluiu-se que a região em estudo é predominantemente residencial, caracterizada pela escassez de infraestruturas de lazer para os moradores locais, ausência de ciclovias e restrições significativas em termos de conectividade entre os diferentes terrenos, tanto para veículos quanto para pedestres. Adicionalmente, a área encontra-se em um nível topográfico mais baixo em comparação com seu entorno, resultando no direcionamento das águas pluviais e resíduos provenientes dos bairros circundantes para essa região de baixa altitude

Explorando o terreno verificou-se a presença de resíduos que são jogados em sua totalidade, além da utilização para moradias irregulares. Essa situação representa riscos significativos para a saúde e segurança da população.

Nesse contexto, o conceito do projeto são as infraestruturas verdes, com o título de “Jardins filtrantes (Wetlands): Parque de recuperação e controle de águas urbanas na região do córrego da grama em Bauru-SP”.

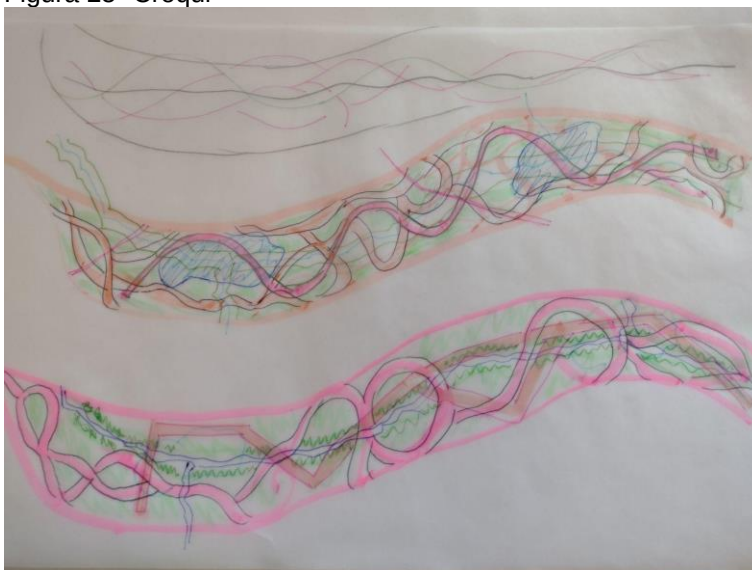
O partido seguirá da utilização de wetlands em toda a extensão do parque para contenção e tratamento da água do córrego, e tratamento dessas, além da criação de passarelas elevadas e caminhos orgânicos que ligam os diversos usos do parque, tornando atrativo para recepção dos moradores da região, a delimitação da área se deu principalmente pelo desenho da ferrovia, que será substituída por trilhos VLT.

Analizando as moradias irregulares presentes no terreno, tais serão realocadas para uma habitação de interesse social na mesma região. A realocação permite que as pessoas sejam reassentadas em um local mais adequado, com infraestrutura e condições de moradia, enquanto ainda permanecem na mesma área.

4.4 CROQUI

O croqui foi uma ferramenta que atuou como um registro ágil de ideias e conceitos iniciais do projeto. Essa representação visual expressa a criatividade e também a pré-visualização do anteprojeto, por meio de traços rápidos e esboços. (Figura 25)

Figura 25- Croqui



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

O projeto é idealizado a partir de duas vertentes principais. A primeira visa a integração de dois tipos distintos de caminhos sinuosos, com o objetivo estético de entrelaçar-se visualmente em uma perspectiva aérea, enquanto mantêm diferenças notáveis em altura e textura ao nível do solo. Estas linhas curvilíneas encontram inspiração e conexão com o traçado já estabelecido pelos trilhos do trem.

A segunda etapa, integrou todo esse contexto à utilização dos bolsões d'água.

4.5 ANTEPROJETO

Na primeira etapa, figura 26 e 27, o programa de necessidades conta com áreas públicas, que atendam a todas as faixas etárias, além da diversidade em questões voltadas ao lazer e à educação.

Para crianças, há áreas de recreação infantil, com parquinhos, pedalinhos e espaços seguros para elas brincarem. Para os jovens, foram criadas áreas esportivas, como quadras de esportes, pistas de skate ou áreas para prática de lazer na água.

Os adultos poderão desfrutar de espaços de convivência, como praças de alimentação, áreas de descanso e espaços para a prática de exercícios físicos. Também podem ser oferecidas áreas para atividades culturais, como o anfiteatro e centro recreativo para apresentações artísticas e eventos comunitários.

O fluxo de veículos é atendido por três passagens principais que cruzam o parque, além de pontos de estacionamento. O fluxo de pedestres é facilitado em toda a extensão do parque por meio de passarelas suspensas, caminhos ao nível do solo e ciclo faixas. Essas infraestruturas permitem que as pessoas se desloquem com segurança, aproveitando o parque para atividades de lazer e exercícios físicos.

Além disso, a região conta com estações de VLT, que são uma opção conveniente de transporte para os moradores. O VLT é um meio de locomoção que contribuirá para a redução do tráfego de veículos particulares na área. As estações do VLT oferecem uma opção prática e acessível para os deslocamentos diários dos moradores.

Figura 26- Anteprojeto e programa de necessidades

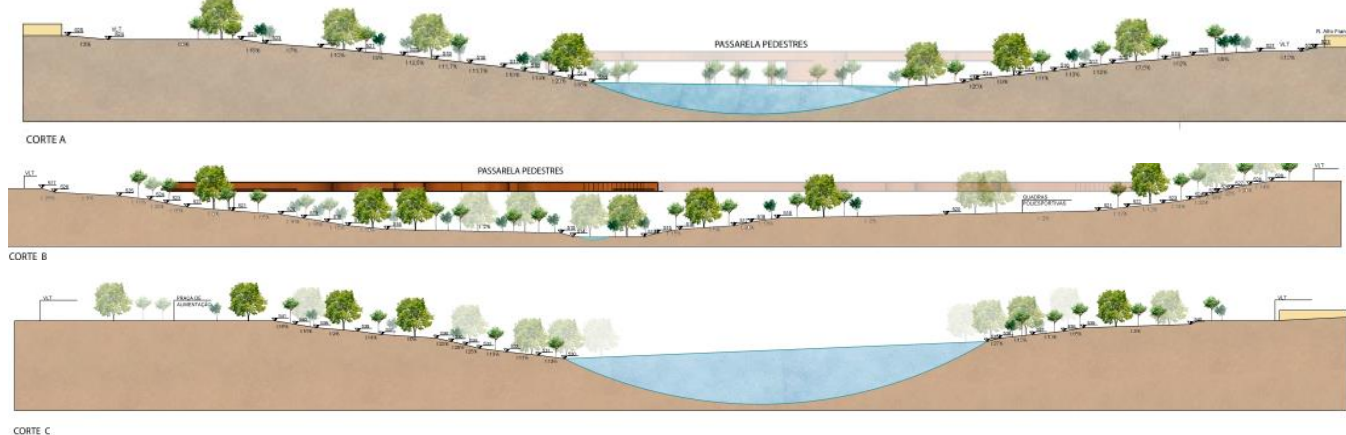


PROGRAMA DE NECESSIDADES	ÁREAS
1- ESTAÇÃO VLT	2.000- 3.000 M ²
2- QUADRA POLIESPORTIVA	9 000- 20 000 M ²
3- ESTACIONAMENTO	6 000- 8 000 M ²
4- PISTA DE SKATE	1 000- 2 000 M ²
5- PLAYGROUND	1 000- 4 000 M ²
6- ESPELHO D'ÁGUA	5 000 M ²
7- ESPAÇO PET	1 000- 2 000 M ²
8- ANFITEATRO	3 000 M ²
9- CENTRO RECREATIVO	9 000 M ²
10- AQUÁRIO	3 500 M ²
11- SANITÁRIO	600 M ²
12- ALIMENTAÇÃO	3 000- 5 000 M ²
13- HABITAÇÃO SOCIAL	80 000 M ²
14- PEDALINHO	10 000 M ²
15- CICLOFAIXA	> 8 KM

Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.5.1 Cortes topográficos anteprojeto

Figura 27- Cortes topográficos



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.6 PROJETO FINAL

Na segunda etapa da elaboração do projeto, figura 28, foi feita uma ampliação da área de intervenção, delineada na etapa inicial. Esta levou em consideração o uso do programa de necessidades adaptado a essa delimitação.

Figura 28- Implantação e programa de necessidades



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

A minuciosa análise da região começa com a seleção de espécies vegetais específicas para purificar a água do córrego da grama, as quais frequentemente são utilizadas em áreas úmidas. (Figura 29)

Figura 29- Detalhamento wetland



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Espécies de plantas terrestres também foram selecionadas, com finalidades da preservação da área de preservação permanente (APP) e também promover uma estética mais atrativa e harmoniosa dentro do parque. Dentre as espécies escolhidas destacam as árvores nativas brasileiras, tais como, Pau ferro (*Libidibia férrea*), Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Mulungu (*Erythrina verna*), Pitangueira (*Eugenia uniflora*), Ipê amarelo (*Handroanthus albus*), Angico vermelho (*Anadenathera macrocarpa*), entre outras.

O programa de necessidades contou com a ampliação e detalhamento das edificações e áreas livres. Todas as áreas foram desenvolvidas para acessibilidade total do público. A priorização da acessibilidade teve como objetivo assegurar que todos pudessem desfrutar plenamente dos espaços.

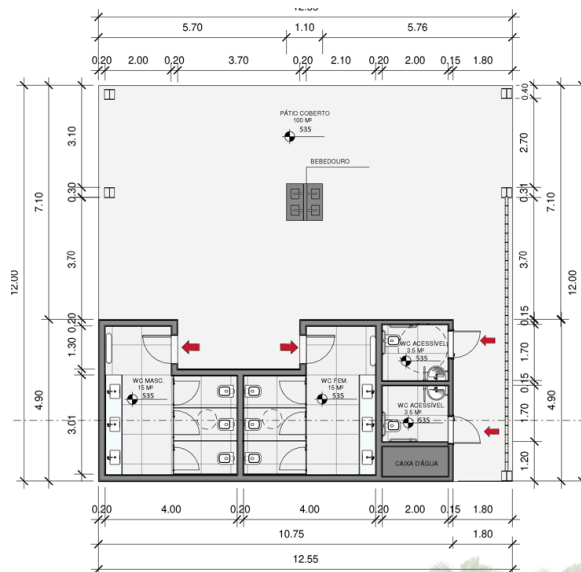
4.6.1 Detalhamentos

4.6.1.1 Banheiro público

Elaborado para mesclar se com a paisagem natural, utilizando materiais em sua forma bruta, como concreto, revestimentos de tijolos aparentes, pilares de madeira e cobogós com tonalidades remetendo a terracota.

O telhado foi desenhado para criar a sensação de movimento, conferindo a aparência de flutuar em relação ao restante da edificação. Isso foi alcançado por meio de janelas superiores ao longo de toda extensão, não apenas para gerar esse efeito visual, mas também para manter a estética, ventilação e garantir privacidade do ambiente interno. (Figura 30 e 31)

Figura 30- planta banheiro



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 31- Volumetria banheiro



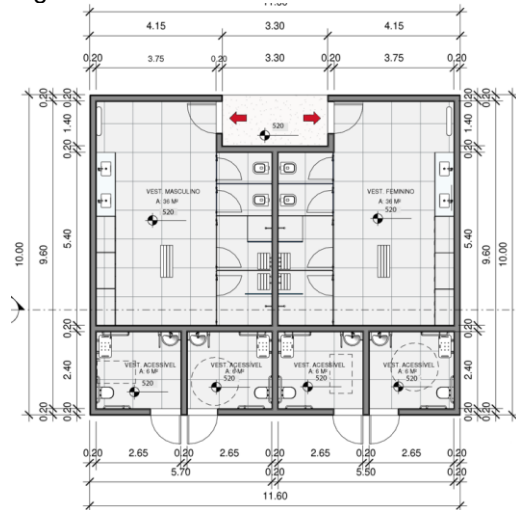
Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.6.1.2 Vestiário

Projetado para atender as necessidades da área esportiva, mantendo a coerência com a proposta do banheiro, embora apresentando um design diferenciado no telhado. A escolha do material bruto estabelece a conexão com o entorno e projeto citado.

Além disso, os vestiários foram concebidos com total acessibilidade e segurança, incorporando armários destinados ao armazenamento e bancos para troca de roupas. (Figura 32 e 33).

Figura 32- Planta vestiário



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 33- Volumetria vestiário



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

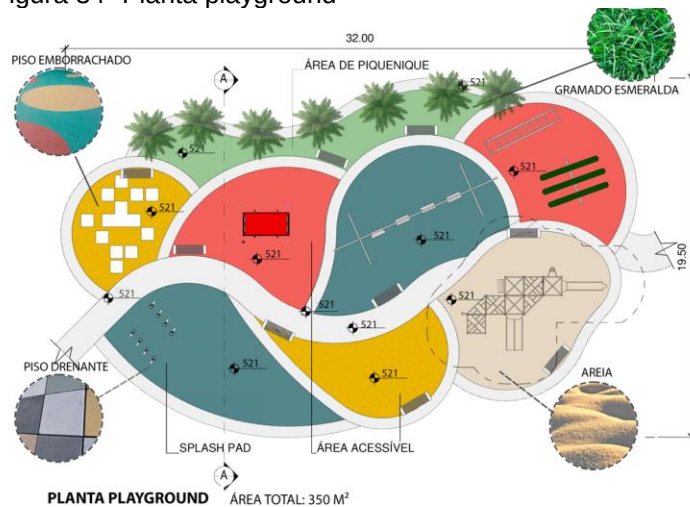
4.6.1.3 Playground

Foi desenvolvido um módulo a ser implementado em diversas áreas do parque, caracterizado por formas orgânicas e cores lúdicas, proporcionando um

ambiente atrativo. A utilização de materiais como piso tátil e areia reforça a ideia de acessibilidade e interação sensorial.

Os brinquedos também contam com módulos acessíveis. Adicionalmente, forma incluídas áreas de piquenique, presença de uma área molhada com “splash pad”, criando uma experiência lúdica de interação com a água de maneira segura e controlada. (Figura 34 e 35)

Figura 34- Planta playground



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 35- Volumetria playground



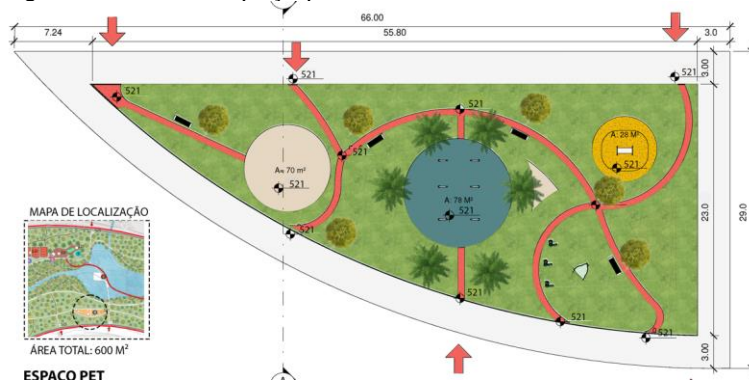
Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.6.1.4 Espaço Pet

A área destinada aos animais de estimação foi cuidadosamente planejada, oferecendo seções distintas para acomodar tanto animais de pequeno quanto de grande porte. O principal objetivo do espaço é assegurar o conforto, diversão e segurança tanto para os animais quanto para seus donos. O local dispõe de um circuito de brinquedos e uma área molhada com jatos d'água, proporcionando atividades recreativas e refrescantes.

Para garantir a circulação livre e segura dos animais, a área é cercada, ao mesmo tempo em que são disponibilizados bancos de descanso para os proprietários. O piso foi elaborado com um design orgânico, combinando áreas de grama, areia e concreto, cuidadosamente planejado para atender às necessidades de locomoção e conforto dos animais. (Figura 36 e 37).

Figura 36- Planta espaço pet



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 37- Volumetria espaço pet



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.6.1.5 Passarelas

Nesta fase, a passarela está segmentada em três partes distintas, cada uma começando em níveis topográficos diferentes, proporcionando perspectivas diversas do parque. Cada segmento é identificado por uma paleta de cores: vermelho, amarelo e laranja. Essas seções são caracterizadas por estruturas de metal que se harmonizam com corrimãos de madeira. (Figura 38 e 39)

Figura 38- Passarelas vermelha e amarela



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 39- Passarela laranja



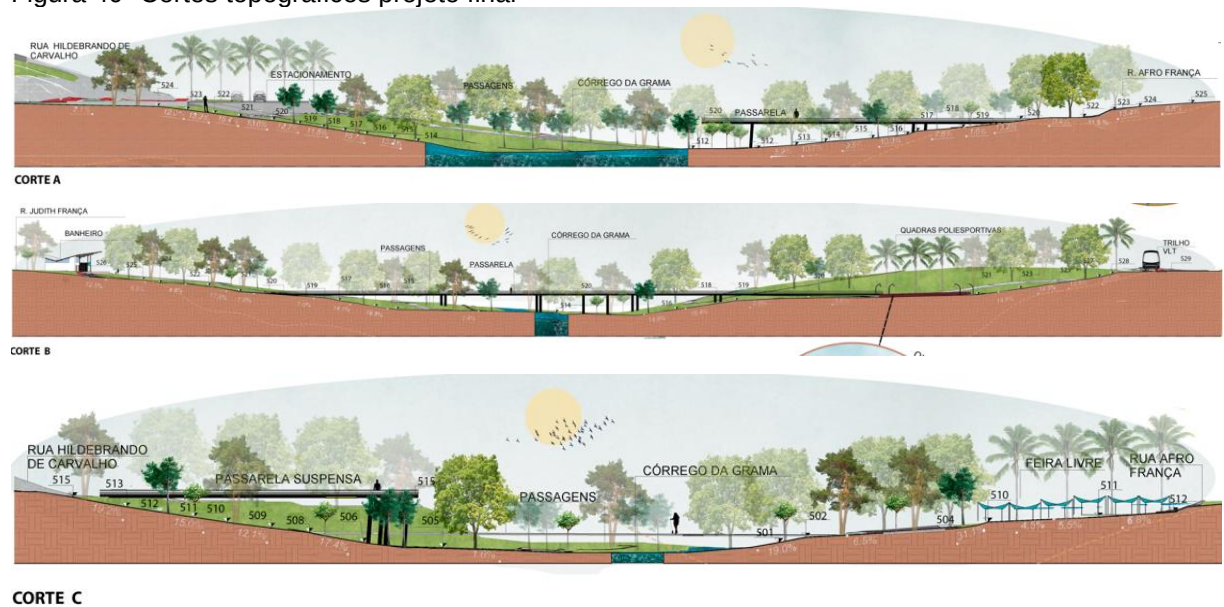
Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.6.2 Cortes

As análises topográficas evidenciaram as atuais inclinações após a alteração da topografia, assim como a reconfiguração do córrego da grama mediante a introdução do sistema de jardim filtrante. Isso foi considerado em consonância com o

programa de necessidades, juntamente com a consideração dos diversos níveis nos quais as passarelas estão localizadas. (Figura 40)

Figura 40- Cortes topográficos projeto final



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.6.3 Volumetrias 3D

As representações em 3D foram fundamentais para uma análise minuciosa do projeto concluído (Figuras 41 e 42).

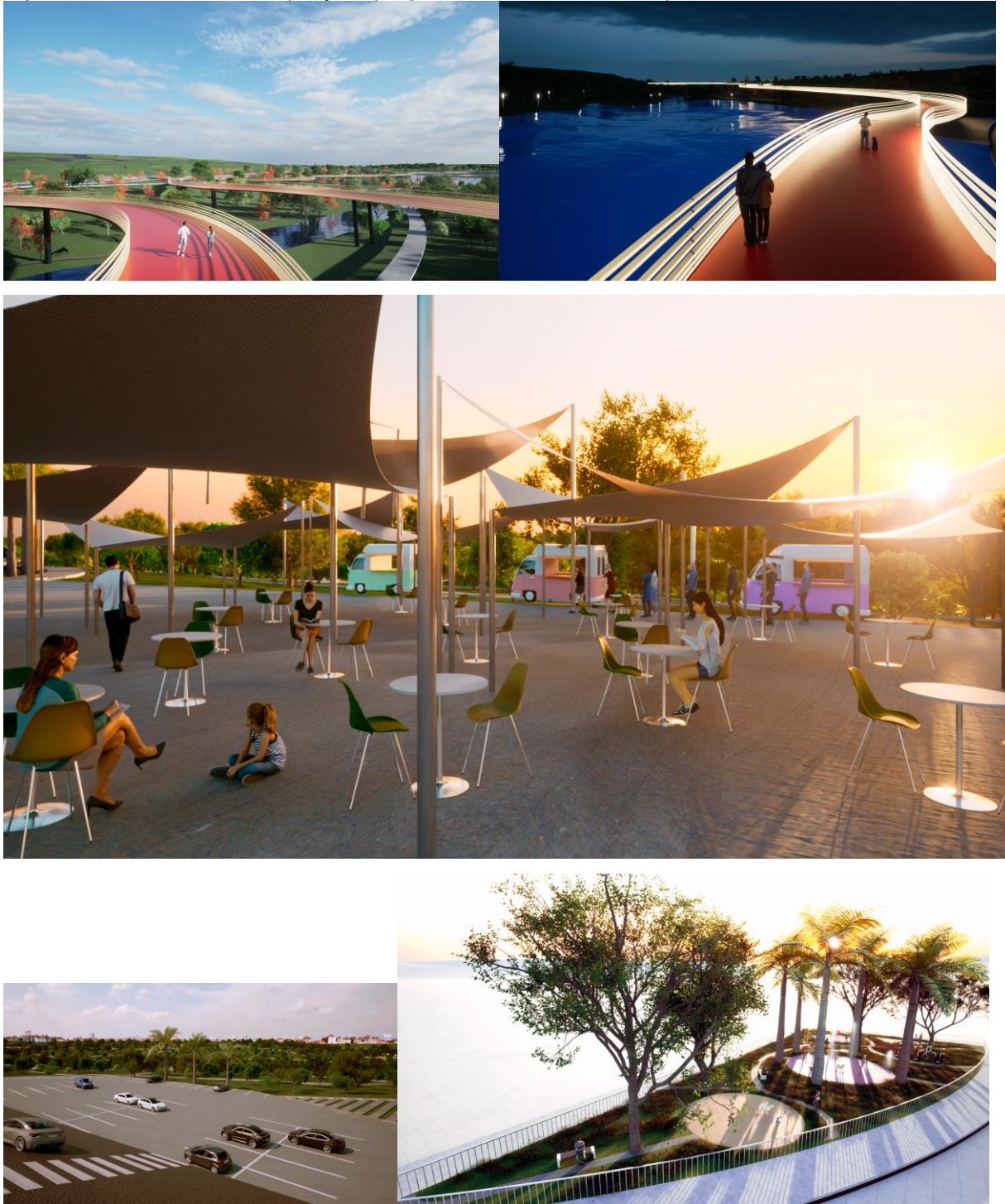
Figura 41- Volumetrias 3D geral





Fonte: Elaborada pela autora (2023)

Figura 42- Volumetria 3D ampliações programa de necessidades e passarelas



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises bibliográficas e das avaliações realizadas no projeto, torna-se evidente que as crescentes inundações e a poluição de rios e lagos em áreas urbanas representam um desafio global. Esse problema é intensificado pelo contínuo crescimento das cidades e pela escassez de soluções sustentáveis. As estruturas de drenagem existentes revelam-se inadequadas para lidar com esse crescimento.

Nesse contexto, ao abordar a realidade da cidade de Bauru, destaca-se a urgência de intervenção na área do córrego da Grama, uma vez que está subutilizado devido ao risco de alagamento e à má administração pública. Além disso, a área está ocupada por moradias irregulares, agravando a situação. Com a criação de um parque que além da função social terá a função de drenagem urbana e tratamento das águas, as pessoas passarão a frequentar esse espaço tornando-o referência para um espaço de lazer ao ar livre na cidade de Bauru.

Dessa forma, o presente projeto ressalta e afirma sua importância, colaborando com a apresentação de informações que servem como base para a execução das devidas mudanças na área do córrego da grama.

As possíveis limitações identificadas com a intervenção estão relacionadas ao aumento do fluxo de pessoas naquela região específica. O incremento da atividade e presença de indivíduos exigirá uma revisão nas vias adjacentes para melhor atender o aumento do fluxo urbano tanto na cidade de Bauru quanto na área circundante.

REFERÊNCIAS

ALESP. Bauru tem um dos mais elevados índices de qualidade de educação. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/>

BENASSI, Roseli, et al. Manual de sistemas de Wetlands construídas para o tratamento de esgotos sanitários. 2018, p.52.

BONZI, Ramón. Paisagem como infraestrutura de tratamento de águas urbanas. LABVERDE, v.6, p.38, jun/2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61875/64712>. Acesso em: 09 de jun. 2023.

CHEN, Jianxi; SHAO, Wenwei. Weiliu Wetland Park. Landezine. 2017. Disponível em: <https://landezine.com/weiliu-wetland-park-by-yifang-ecoscape/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

COSTA, Lucia. Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras, f. 102. 2005. 204 p.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - FBDS. Controle de qualidade de água através de sistemas de wetlands construídos. Rio de Janeiro, 2007.

GHIRARDELLO, Nilson. Aspectos do direcionamento urbano da cidade de bauru. 1992. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Sao Carlos, 1992. . Acesso em: 13 jun. 2023.

GOOD DESIGN NETWORK. Weiliu Wetland Park, China: restauração e revitalização da zona ribeirinha do rio wei. Restauração e revitalização da zona ribeirinha do rio Wei. Disponível em: <https://www.goood.cn/weiliu-wetland-park-china-by-yifang-ecoscape.htm>. Acesso em: 08 nov. 2023

GUTIERREZ, Adriana; RAMOS, Ivanete. Drenagem urbana sustentável para a concretização de metas de ODS/ONU. Archdaily Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/920314/drenagem-urbana-sustentavel-para-a-concretizacao-de-metas-de-ods-onu>. Acesso em: 9 jun. 2023.

HISTÓRIA: A COMARCA DE BAURU. Câmara municipal de Bauru. Disponível em: <https://www.bauru.sp.leg.br/institucional/historia/#:~:text=Bauru%20%C3%A9%20de%201896%2C%20como,as%20fam%C3%ADlias%20que%20ali%20moravam..> Acesso em: 9 jun. 2023.

HOLMES, Damian. World landscape architect, 2019. Weiliu Wetland Park. Disponível em: <https://worldlandscapearchitect.com/weiliu-wetland-park-xianyang-china-yifang-ecoscape/?v=19d3326f3137>. Acesso em: 09 de jun. de 2023.

LIUPANSHUI Minghu Wetland Park. Turenscape. 2020. Disponível em: <https://www.turenscape.com/en/project/detail/4707.html>. Acesso em: 9 jun. 2023.

MASCARÓ, Juan. Infra estrutura da paisagem. Masquatro, 2008. 194 p.

MASCARÓ, Juan. Infraestrutura urbana. 1 ed. Porto Alegre: Masquatro, v. 1, 2005. 207 p.

Museu Ferroviário Regional de Bauru. Enchente Bauru SP. Disponível em: <http://www.projetomuseuferroviario.com.br/enchente-bauru-sp-3/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ONU. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 13 jun. 2023.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO MUNICÍPIO DE BAURU (Município). Lei Municipal nº 5631, de 22 de agosto de 2008. Lei Municipal Nº 5631. Bauru, Disponível em: https://sapl.bauru.sp.leg.br/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=5812. Acesso em: 01 nov. 2023.

SALATI, E. et al. Utilização de sistema de wetlands construídas para tratamento de águas. 2009. 23 p. Piracicaba, 2009.

SEZERINO, Pablo; PELISSARI, Catiane. Wetlands construídos como ecotecnologia para o tratamento de águas residuárias: experiências brasileiras. 1 ed. Curitiba, 2021. E-book.

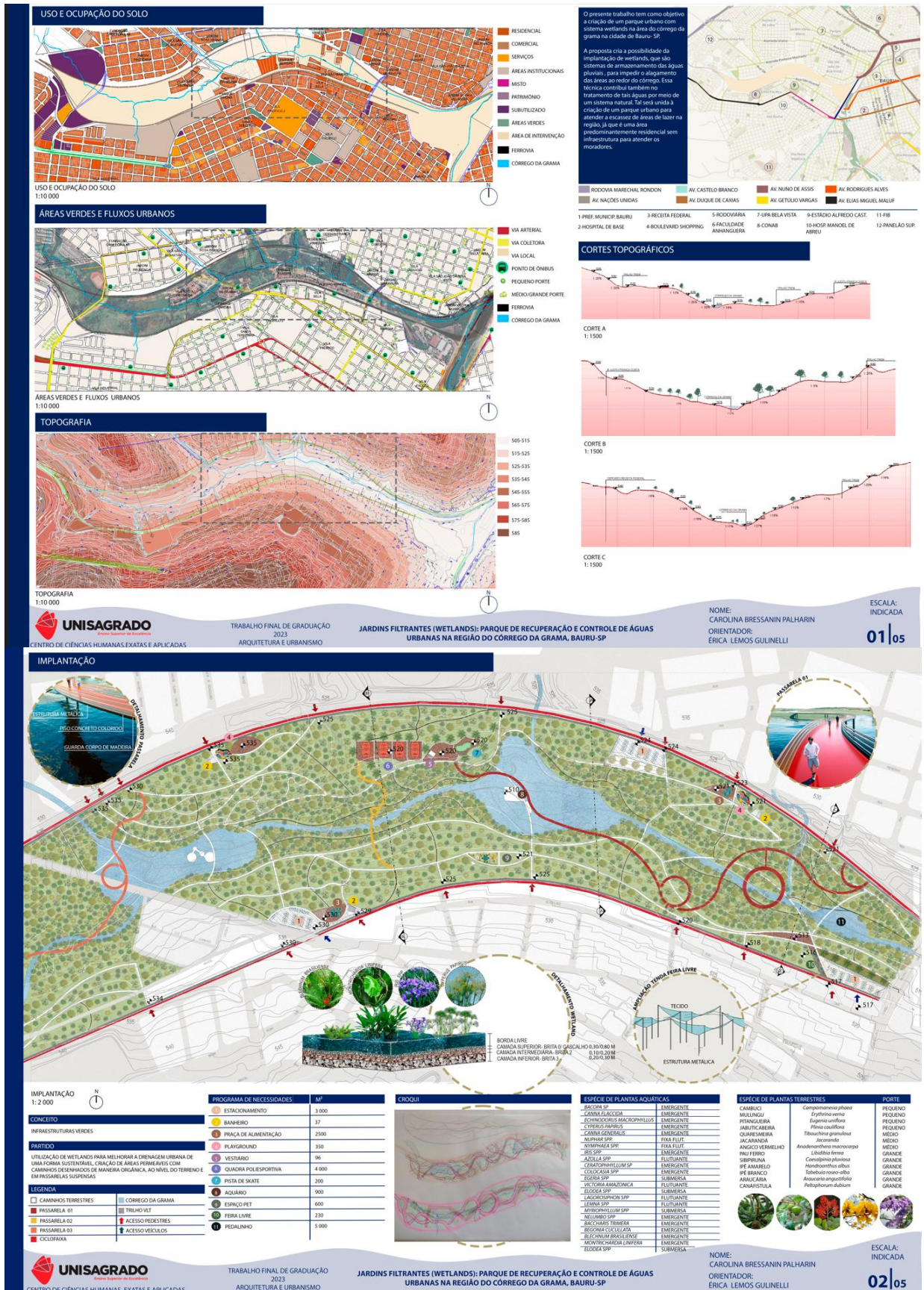
SHANGHAI Houtan Park. Turenscape. 2017. Disponível em: <https://www.turenscape.com/en/project/detail/4647.html>. Acesso em: 9 jun. 2023.

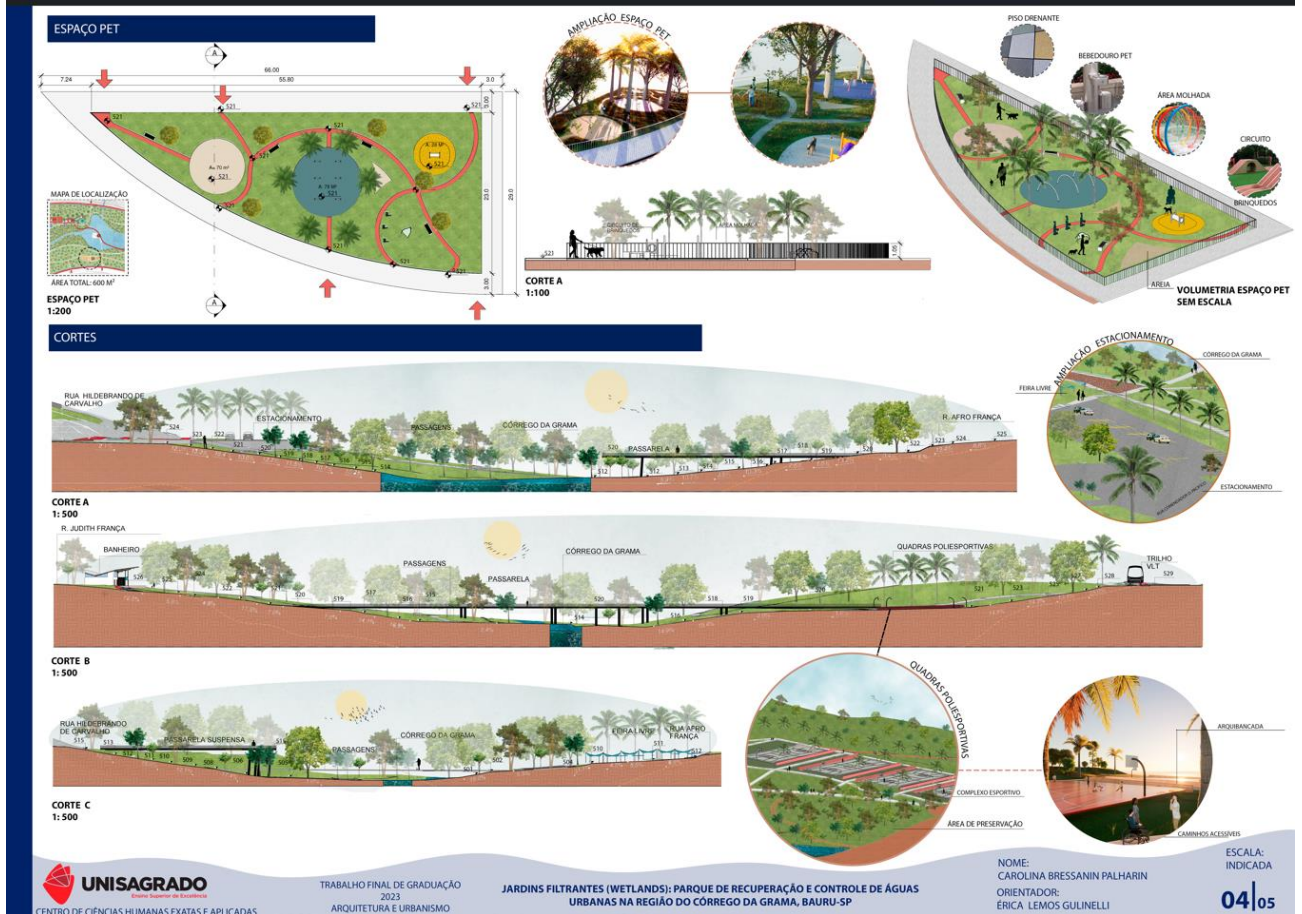
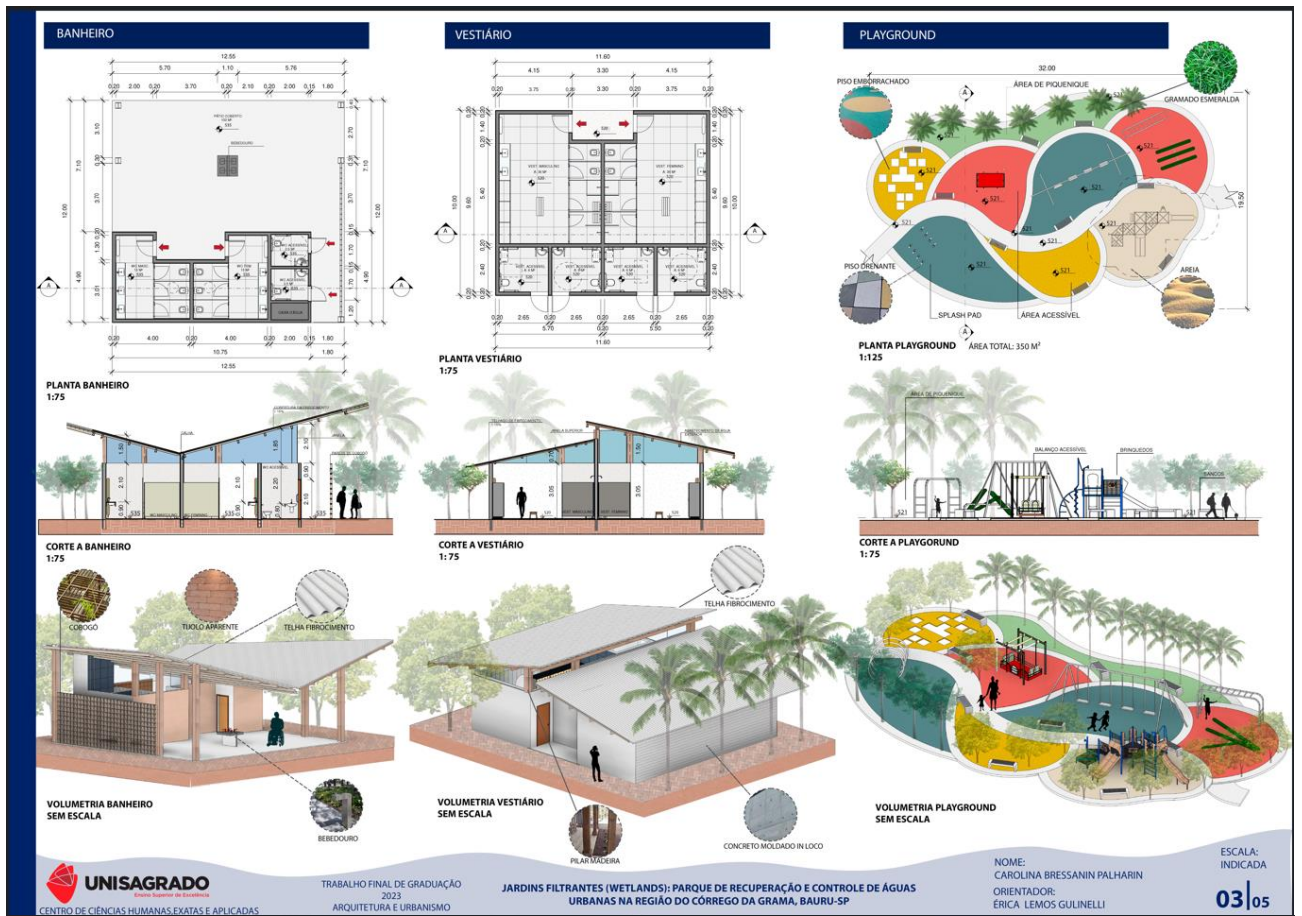
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. Manual de drenagem urbana: Região metropolitana de Curitiba-PR. 1 ed.2002. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/mdu_versao01.pdf. Acesso em: 08 nov. 2023.

VITRUVIUS. Concurso de Estudantes do VII ENEPEA: Menção Honrosa 1. Vitruvius. 2004. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/04.043/2376?page=6>. Acesso em: 9 jun. 2023.

Von Sperling, M.; Sezerino, P.H. (2018). Dimensionamento de wetlands construídos no Brasil. Boletim Wetlands Brasil, Edição Especial, dezembro/2018. 65 p. ISSN 2359-0548. Disponível em: <http://gesad.ufsc.br/boletins/>. Acesso em: 9 de jun.2023.

APÊNDICE – PRANCHAS PROJETOAIS





VOLUMETRIAS



VISÃO GERAL PASSARELA VERMELHA



VISÃO GERAL PASSARELA AMARELA



VISÃO GERAL PASSARELA LARANJA



PASSARELA AMARELA E VERMELHA



PASSARELA LARANJA



PASSAGEM TRÁFEGO DE VEÍCULOS



QUADRAS POLIESPORTIVAS



PLAYGROUND



PLAYGROUND E BANHEIRO PÚBLICO