



Drenagem Verde: Projeto Teórico de Parque Alagável no IPSEP-PE

Green Drainage: Theoretical Project for a Flooded Park at IPSEP-PE

Drenaje Verde: Proyecto Teórico de Parque Inundado en el IPSEP-PE

Camila Estefane Ferreira da Silva

Aluna Graduação, UNICAP, Brasil
camila.00000847208@unicap.br

Diogo Caldas de Britto

Aluno Graduação, UNICAP, Brasil
diogo.00000845698@unicap.br

Victor Manoel Lins da Silva

Aluno Graduação, UNICAP, Brasil
victor.00000847223@unicao.br

Micaella Raíssa Falcão de Moura

Professora Doutora, UNICAP, Brasil.
micaella.moura@unicap.br



RESUMO

O trabalho visa propor uma solução para os alagamentos no bairro do IPSEP, em Recife - Pernambuco, por meio da criação de uma praça alagável, que atuará como uma bucha em períodos de chuva no dito local, promovendo infiltração e redução do escoamento superficial. A pesquisa adotou uma revisão sistemática (RSL) sobre cidades esponjas e Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) para embasamento teórico. A coleta de dados foi feita utilizando as ferramentas Google Earth Pro e ESIG, tendo a parte do projeto elaborada no AutoCad. O estudo visa contribuir para a gestão hídrica local, abordando sua fragilidade a enchentes. Para tanto, é proposto uma criação de uma área permeável com sistema de retenção, sendo um modelo aplicável e replicável na gestão de águas urbanas.

PALAVRAS-CHAVE: Cidades Esponja. SUDS. Alagamentos.

ABSTRACT

This work aims to propose a solution for flooding in the IPSEP neighborhood in Recife, Pernambuco, through the creation of a floodable square that will act as a sponge during rainy periods in the area, promoting infiltration and reducing surface runoff. The research adopted a systematic review (SR) on sponge cities and Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) as its theoretical basis. Data collection was conducted using Google Earth Pro and ESIG tools, with the project part developed in AutoCAD. The study aims to contribute to local water management, addressing its vulnerability to floods. Therefore, the proposal includes the creation of a permeable area with a retention system, serving as an applicable and replicable model for urban water management.

KEYWORDS: *Sponge Cities. SUDS. Flooding.*

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo proponer una solución para las inundaciones en el barrio IPSEP de Recife, Pernambuco, mediante la creación de una plaza inundable que actuará como una esponja durante los períodos de lluvia en la zona, promoviendo la infiltración y reduciendo el escurrimiento superficial. La investigación adoptó una revisión sistemática (RS) sobre ciudades esponja y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) como base teórica. La recolección de datos se realizó utilizando las herramientas Google Earth Pro y ESIG, habiéndose elaborado la parte del proyecto en AutoCAD. El estudio busca contribuir a la gestión hídrica local, abordando su vulnerabilidad a las inundaciones. Por lo tanto, se propone la creación de un área permeable con un sistema de retención, siendo un modelo aplicable y replicable en la gestión de aguas urbanas.

PALABRAS CLAVE: *Ciudades Esponja. SUDS. Inundaciones.*



1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento dos centros urbanos, um dos principais problemas enfrentados pelas grandes cidades são os frequentes alagamentos devido principalmente ao aumento da impermeabilização do solo, o que resulta em maiores taxas de escoamento superficial, que nem sempre a microdrenagem consegue absorver. A gestão de águas pluviais se mostra cada vez mais importante num mundo onde os impactos ambientais do desenvolvimento urbano foram ignorados por séculos, e suas consequências estão sendo sentidas agora. Como exemplo, tem-se as problemáticas atreladas ao aquecimento global, poluição das águas e dos solos, perda de biodiversidade, e a maior recorrência de deslizamentos de terra, alagamentos, inundações e chuvas intensas. Devido a isso, diversos países têm se comprometido em criar soluções sustentáveis para diminuir os danos causados pelos problemas ambientais, e uma ideia em destaque é a de cidades-esponja.

Menezes et al. (2022) trazem uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre os conceitos de Cidades-esponja (CE) e Cidades sensíveis à água. A Cidade-esponja é uma solução urbanística que transforma de modo inteligente a maneira com a qual a drenagem funciona nas cidades. A ideia consiste em imitar as formas que a natureza se comporta ao criar diversos pontos de retenção e infiltração para águas da chuva, absorvendo água como uma esponja, diferentemente dos antigos fundamentos de drenagem urbana afastamento das águas.

As CE têm diversos benefícios diretos, como a redução das inundações e da pressão sobre os sistemas de drenagem usuais, e indiretos, como a melhoria da qualidade do ar, da biodiversidade, recarregamento do lençol freático e aquíferos, estabilização do microclima, entre muitos outros. Isso é obtido através da criação de parques alagáveis, jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis, e outras soluções que fazem parte do SUDS (Sistema Urbano de Drenagem Sustentável).

Países como Nova Zelândia, Singapura, Estados Unidos, Dinamarca, Alemanha, Tailândia e China se destacam pelo seu esforço e investimento pesado para adotar as cidades-esponja no plano principal do planejamento urbano. De modo que os impactos positivos das cidades-esponja já estão sendo sentidos pelo mundo (Dias et al., 2021). No Brasil, a temática das CE emergiu significativamente após as enchentes do Rio Grande do Sul em abril de 2024.

Em Recife, nordeste brasileiro, a situação também é urgente. Entre as cidades mais vulneráveis a eventos climáticos do mundo, segundo o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), a capital pernambucana é altamente suscetível às enchentes, subida do nível do mar e deslizamentos de terra, devido a sua rápida e desordenada urbanização, relevo, histórico de chuvas intensas, e drenagem ineficiente. Entre os pontos críticos da drenagem recifense, tem-se o da Bacia do Rio Tejió, que anualmente transborda e inunda importantes avenidas de bairros como Ipsep, Imbiribeira, Ibura e Areias. O assoreamento, poluição e estreitamento de sua calha são problemas sofridos pelo Tejió, que já sofreu diversas tentativas de recuperação ao decorrer dos anos, como a reabertura, renaturalização, e dragagem, que trouxeram uma melhora momentânea para a saúde do rio (Silva, 2019).

Diante desse cenário, o presente artigo propõe a criação de uma praça com características alagáveis no bairro do IPSEP, que englobará onde atualmente reside a Praça do Ipê e dois quarteirões vizinhos. A praça tem como objetivo funcionar normalmente em períodos de estiagem, e como dois reservatórios, nos períodos chuvosos, reduzindo a pressão sobre a microdrenagem do bairro.

2 METODOLOGIA

2.1 Fluxograma

A Figura 1 apresenta o Fluxograma metodológico da pesquisa.

Figura 1- Fluxograma metodológico



Fonte: Autores (2024)

2.2 Revisão Bibliográfica

Após a escolha do tema, foi iniciada a busca de referências bibliográficas para embasamento do projeto. O google acadêmico foi o principal utilizado para a procura e leitura de artigos, sempre com temas relacionados à cidades-esponja, praças alagáveis e SUDS. Além disso, foram retirados conhecimentos das aulas expositivas realizadas dentro da Universidade e da ajuda dos professores relacionados à área.

2.3 Seleção do local

O bairro do IPSEP, em Recife - PE, já possui um histórico crescente de alagamentos, tornando-se uma ocorrência comum ao longo do tempo, como relatado por moradores locais, que apontam até 14 ocasiões de alagamento por ano (Globoplay). As causas para cheias são recorrentes variam: Recife é um município plano, com marés altas e vários pontos baixos; possui muitos canais assoreados e muitas áreas de aterro, além da remoção da mata ciliar local. Analisado pela UNIT (Universidade Tiradentes), constatou-se que o IPSEP é uma zona tripla, sujeita a marés, chuvas e à soma dos dois fatores, com as três causas para alagamentos coexistindo em um local. Mesmo com o alargamento do Rio Tejiptó realizado pela prefeitura,



que passou de 10 para 30 metros de largura, as inundações continuam ocorrendo. Diante do crescimento populacional exacerbado juntamente a impermeabilização do solo urbano para obras locais, são urgentes medidas para amenizar os danos causados por esses fatores.

O desenvolvimento do projeto no IPSEP se justifica pela afinidade do projeto para com a situação em destaque, uma vez que se trata de um bairro centralizado no problema, que reverberará nas demais localidades. O parque alagável funcionará como uma "esponja", cujo intuito é infiltrar mais água, ao invés de escoar, diminuindo o risco de inundações, tanto pela infiltração quanto pelo retardo da água.

2.4 Coleta de dados e visita técnica

Primeiramente, utilizando o Google Earth Pro, foram tiradas as medidas das dimensões da praça existente e do quarteirão vizinho para desenvolvimento do projeto. Além disso, implementou-se o sistema ESIG, onde foram vistos os pontos de drenagem existentes (bocas de lobo e caixas com gaveta). Para confirmação destes pontos, foi feita uma visita in loco ao bairro do Ipsep, nas ruas Irapuã, Francisco Barreto, Ibipituba e um trecho da rua Doutor Raposo Pinto, com o intuito de constatar e registrar os pontos de drenagem supracitados.

2.5 Projeto 2D

O projeto foi realizado com o uso do software Autocad, com conferência e alterações técnicas constantes por partes dos professores.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

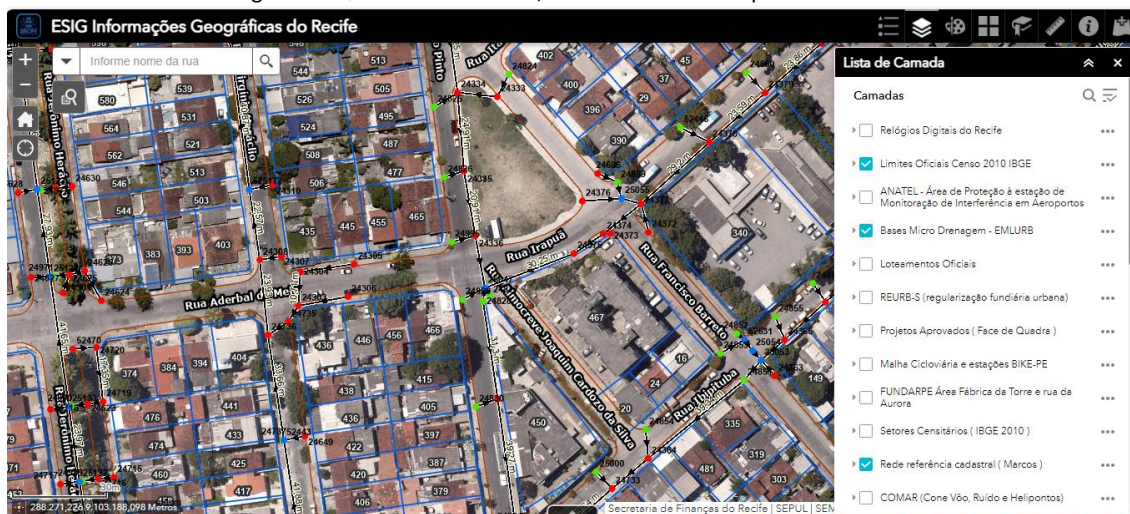
3.1 Uso da ferramenta ESIG para mapeamento e identificação de dispositivos de drenagem

A aplicação da ferramenta ESIG no levantamento teve como objetivo melhorar a precisão no mapeamento da área de estudo, permitindo o georreferenciamento de locais utilizados para escoamento de águas superficiais, como as caixas de drenagem. A escolha pelo uso do ESIG foi devido à facilidade de uso, e pelos recursos disponíveis, como demarcação de redes pluviais e pontos de drenagem, que facilitam a identificação eficiente de pontos críticos no terreno. Durante o levantamento remoto, as caixas de drenagem foram destacadas como elementos fundamentais, dada a sua importância no sistema de drenagem pluvial, que, ao serem mapeadas, tornaram possível a visualização das rotas de escoamento da água. Portanto, o uso da ESIG como ferramenta de mapeamento permitiu uma avaliação mais assertiva, fornecendo dados georreferenciados.

Para escolha do local e viabilidade do projeto de fez-se através da camada Bases de Micro drenagem – EMBLURB do ESIG, e constatou-se a existência de 15 bocas de lobo e 17 caixas com gaveta no quarteirão do projeto. Conforme Figuras 2 e 3 abaixo:



Figura 2 - Quarteirão escolhido, lista de camadas da plataforma ESIG



Fonte: Autores (2024)

Figura 3 - Poligonal do projeto e legenda informando as bocas de lobo e caixas com gaveta



Fonte: Autores (2024)

Durante a visita ao bairro do Ipsep – Recife, foram registradas imagens que mostram as condições dos pontos de drenagem do quarteirão, de suma importância para o desenvolvimento do projeto, uma vez que, tem-se a necessidade de uma drenagem eficiente para receber a água escoada do futuro parque, que contará com uma quadra poliesportiva nos períodos de seca, mas que funcionará também como tanque de retardo. As fotos capturadas revelam o estado atual do bairro e a necessidade de intervenção para evitar alagamentos e garantir a qualidade de vida dos moradores. Abaixo as Figuras 4 e 5 mostram os dispositivos encontrados.

Figura 4 - Dispositivos de microdrenagem do local em estudo



Fonte: Autores (2024)

Figura 5 - Dispositivos de microdrenagem do local em estudo



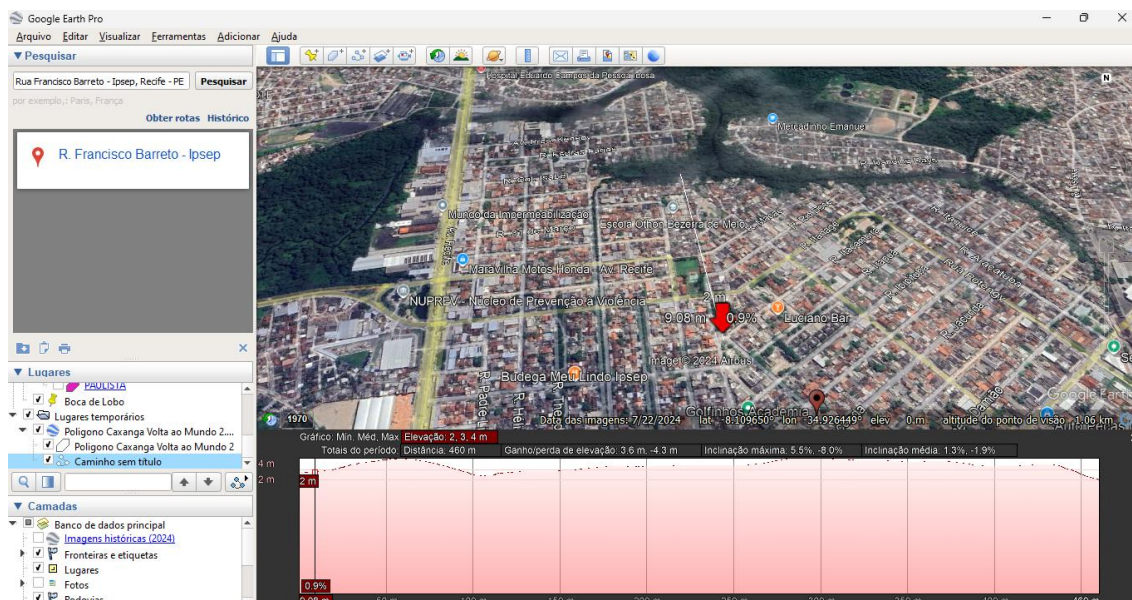
Fonte: Autores (2024)

Por meio da ferramenta Google Earth verificou-se o perfil de elevação da área, a análise revelou uma cota de 2m na área do futuro parque, que se destaca inferior comparada ao restante do trecho que se estende até as margens do Rio Tejipió, onde a elevação varia entre 3 e 4m. Essa diferença da altitude alerta para o planejamento e gestão do espaço, especialmente



em relação ao manejo de águas pluviais e a prevenção de alagamentos. A seguir a Figura 6 ilustra essas variações.

Figura 6 - Ferramenta Google Earth Pro mostrando o perfil de elevação



Fonte: Autores (2024)

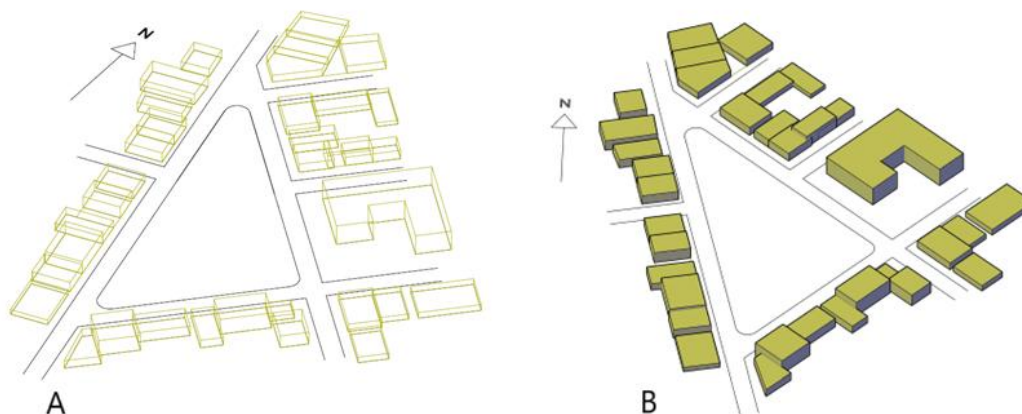
A concepção da praça foi pensada com o objetivo de juntar os benefícios sociais de um espaço público do tipo, e o manejo inteligente das águas pluviais, que como dito anteriormente, é um grande problema no bairro. A praça idealizada possui um parquinho infantil, banheiro masculino, feminino e PCD, quadra poliesportiva, jardins e área de passeio, cada área com suas especificações para funcionar em conjunto em prol da comunidade, sempre com ideais sustentáveis. As Figuras 7 e 8 retratam o Bairro e Planta 3D de situação.

Figura 7 - Bairro do Ipsep



Fonte: Autores (2024)

Figura 8 - Planta 3D de situação



Fonte: Autores (2024)

Primeiramente foi escolhido onde seria situado o projeto no bairro do Ipsep. Localizada no centro da região, a triangular Praça do Ipê, mesmo pequena, simples e praticamente abandonada, é uma área importante para a comunidade, onde crianças se reúnem para jogar futebol no pequeno campo de areia existente, enquanto adultos e idosos conversam ou jogam dominó nas mesas de concreto. Por ser perto do ponto central, é uma boa alternativa para atrair as águas de chuva das regiões que a cercam, obviamente com estudos aprofundados da drenagem atual e futura de todo o bairro para a solução idealizada funcione como esperado.

A escolha pela demolição das quadras adjacentes foi fundamentada na necessidade de maximizar a área permeável da praça. Com essa ampliação, foi possível aumentar a capacidade de infiltração de águas pluviais, reduzindo a quantidade de escoamento superficial e a pressão sobre o sistema de drenagem urbano no entorno. Além disso, o novo desenho da praça tende a criar um maior espaço de encontro comunitário, trazendo uma melhor sensação de conforto, bem-estar e segurança, fora os benefícios à saúde resultantes do aumento da vegetação e áreas verdes no bairro. A área total da praça, já com o aumento, é de 4.905,76 metros quadrados, sendo dimensionada como um triângulo de altura de 120 metros e largura de 83, com suas bordas arredondadas (Figura 9).

Figura 9 - Projeto 2D da praça proposta



Fonte: Autores (2024)

3.1 Quadra Poliesportiva

A quadra poliesportiva é um dos principais pontos do projeto, mesmo sendo a única área impermeável. Ela deve ser calculada como um grande reservatório, pois possui a função de ser a primeira linha de defesa contra grandes enchentes, trabalhando como um tanque de retardo, ou seja, reunindo as águas pluviais por meio de comportas, até que o sistema de microdrenagem do bairro consiga absorvê-las. Foi idealizado com uma cota de -2,0 metros, sendo o ponto mais baixo da praça, e com dimensões de 38 x 22 metros, possuindo uma capacidade de reter até 1.672 metros cúbicos (1.672.000 Litros) de água, caso ela alcance a cota 0.

3.2 Parquinho Infantil

O parquinho foi idealizado com piso de borracha monolítico drenante aplicado após cerca de 3 a 5 cm de pedrisco compactado, que junto a brinquedos fabricados de madeira plástica, formam uma solução ecológica e que terá parte na drenagem total, direcionando suas águas diretamente para o solo.

Figura 10 - Referência do piso de borracha monolítico drenante



Fonte: Autores (2024)

3.3 Áreas Verdes

As áreas verdes desempenharão um papel fundamental na praça, e são formadas por toda região fora dos limites do passeio, do parquinho, da quadra e dos banheiros, somado com os jardins de chuva. As áreas de grama ajudarão com sua drenagem 100% natural, com ajuda de árvores maiores e arbustos. Os jardins de chuva, também chamados de Sistema de Biorretenção, utilizam a atividade biológica de plantas e microorganismos para remover os poluentes das águas pluviais, e contribui para a infiltração e retenção dos volumes de água precipitados. Para implantação deles, é necessária uma camada de solo para as plantas acima de uma camada de filtro geotêxtil, ou areia grossa, que por sua parte ficam acima de uma camada de brita e pedregulho, facilitando a infiltração da água no solo original (ABCP, 2013).

Além disso, deve-se estudar quais plantas devem ser escolhidas para o plantio, pois precisam ter boa afinidade à água e mesmo assim sobreviver por um bom período sem ser regada. Contudo, o local deverá conter reservatórios de acúmulo ou de retardo do escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem (Lei municipal 18.112/2015), com objetivo de utilizar a água captada para reuso aplicado a necessidades do parque.

3.4 Área de Passeio

Para a área de passeio foi idealizado a entrada da praça à direita do projeto, na cota de 0 m, e percorrendo toda a área central da praça até uma região circular central

3.5 Banheiros



Hespanhol (2002) afirma que a água é um recurso renovável que, quando reciclada por meios naturais, se torna um recurso apto para o uso. Conforme CETESB (2005) a reutilização da água é feita de duas formas, sendo elas direta quando a água captada já possui um destino predefinido, e indireta quando os efluentes captados são descarregados em corpos d'água ficando sujeita a ações naturais. A utilização da água captada para uso nos banheiros – não potável – seria uma alternativa viável com o projeto proposto, onde existiria uma destinação dos efluentes captados para suprir demandas locais, também podendo ser usadas para irrigação, sistema decorativo, reserva de proteção contra incêndios etc. U.S.EPA (2004).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante comentar que para um projeto dessa dimensão, para todos os itens listados, deverão ser verificados diversas variáveis as quais não foram previstas nesse trabalho, como os tipos de solos existentes e suas camadas, altura do lençol freático, seu risco de contaminação, e diversos estudos profundos envolvendo a drenagem no bairro estudado. Todavia, a idealização da praça se mostra como uma ideia possível de realização, de maneira ainda a corroborar com a perspectiva de Cidades-esponja para um bairro do Recife que sofre com os alagamentos na época chuvosa. O trabalho espera contribuir para novos projetos que sigam a temática de Drenagem Urbana Sustentável.

REFERÊNCIAS

ABCP, Associação Brasileira de Cimento Portland. **Jardins de Chuva. Projeto Técnico: Jardins de Chuva.** Ficha Técnica, 2013. Disponível em: https://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

DIAS, Bruna Luz et al. **Esponja urbana: o caso do canal de extravasamento em São Leopoldo/RS.** Encontro Latino-Americano e Europeu Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, p. 456–462, 2021.

MENEZES, Lucas Amorim Amaral et al. **Cidades esponjas e suas técnicas compensatórias: uma revisão sistemática de literatura.** *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e119111032606–e119111032606, 2022.

SILVA, Pedro Oliveira. **Modelagem hidrológica do rio Tejiptó por ocasião de chuvas intensas levando em conta o efeito de marés.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, 2019.