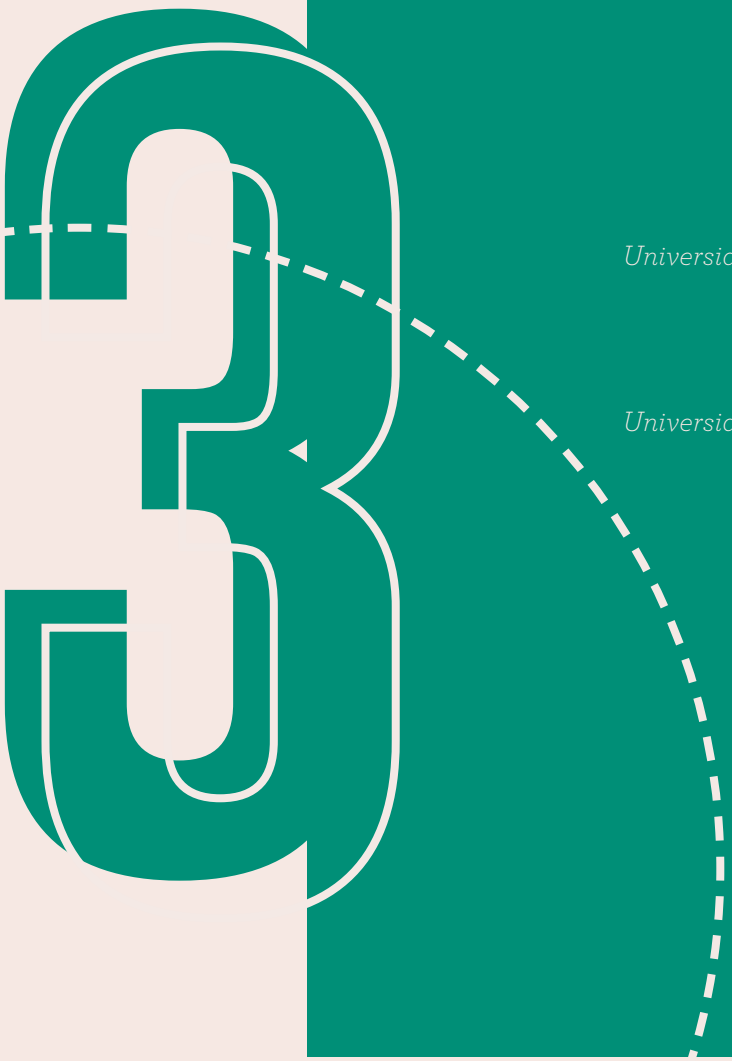
ANAIS
IV EURO ELECS
2021

ARTIGO

ESPONJA URBANA: O CASO DO CANAL DE EXTRAVASAMENTO EM SÃO LEOPOLDO/RS

DIAS, Bruna Luz
(arq.brunaluz@gmail.com)
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Brasill

LIMA, Márcia Azevedo de
(malima.mgo@gmail.com)
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Brasill



PALAVRAS-CHAVE:

Drenagem urbana, esponja urbana, infraestrutura verde, desenho urbano, cidades sustentáveis e resilientes.

RESUMO

O conceito 'Esponja Urbana' se baseia em estratégias para garantir espaço e tempo para que as águas urbanas escoem gradualmente até rios, arroios e lagos, diminuindo os riscos de enchentes e inundações. Esse termo representa a busca por uma maior porosidade e permeabilidade do solo, para que a água possa ser absorvida e retornada à camada subterrânea, trazendo benefícios como melhoria do microclima urbano, aumento da biodiversidade, captura e armazenamento de CO_2 e outras funções ecossistêmicas. Envolve coberturas verdes, bacias de infiltração ou zonas de lago, vegetação nativa voltada para absorção d'água, pavimentação permeável, entre outros. Assim, diante da importância e urgência em buscar soluções, através do desenho urbano, mais adequadas para nossas cidades, este artigo discute alternativas para a maximização da drenagem do solo em áreas com risco de inundação, investigando a aplicabilidade do conceito de 'Esponja Urbana' no contexto local e propondo a criação de espaços multifuncionais que preservem as condições naturais, mas que possam ser utilizados pela população. Adota como objeto de estudo o canal secundário de extravasamento do Rio dos Sinos, localizado em São Leopoldo/ RS. Foram realizados levantamentos de dados e levantamentos físicos da área e entorno/ cidade, assim como pesquisa sobre os condicionantes urbanísticos e ambientais. Foi verificada a necessidade de integração da gestão das águas urbanas com o ecossistema, proporcionando maior qualidade ambiental e fomento da relação da população com o rio e seu ambiente natural, através de espaço multifuncionais para uso em todas as épocas do ano, o que pode dar maior visibilidade ao tema e contribuir para a conscientização e educação ambiental. Concluindo, este artigo pretende contribuir para o debate de soluções de desenho urbano que visem construir resiliência nas cidades diante do enfrentamento necessário às mudanças climáticas e, assim, contribuir para a produção de cidades inclusivas, resilientes, sustentáveis e saudáveis.

1. INTRODUÇÃO

A infraestrutura de drenagem urbana existente em grande parte das cidades, principalmente as brasileiras, encontra-se obsoleta, sendo assim, necessário sua expansão e adequação. Mas para isso, é preciso pensar em um novo modelo de gestão das águas que considere aspectos ligados à ecologia. De acordo com Caldas (2020), nos últimos anos, o termo ecologia urbana ganhou espaço como uma forma de produzir cidades regenerativas e mais resilientes. Essas cidades têm sido chamadas de cidades ecológicas ou biocidades, pelo fato de adotarem soluções baseadas na natureza e nas relações ecológicas. Neste sentido, o conceito 'Esponja Urbana' se baseia em estratégias para garantir espaço e tempo para que as águas urbanas escoem gradualmente até rios e lagos, diminuindo as chances de ocorrer eventos como enchentes e inundações. O termo 'esponja' representa a busca por uma maior porosidade e permeabilidade dos espaços livres e construídos, para que essa água possa ser absorvida e retornada à camada subterrânea, além de trazer benefícios indiretos como melhoria do microclima urbano, aumento da biodiversidade, captura e armazenamento de CO_2 e outras funções ecossistêmicas (CALDAS, 2020).

Segundo Fogeiro (2019), o arquiteto chinês Kongjian Yu é pioneiro no uso deste conceito e explica que a proposta de 'cidade esponja' busca preservar ecossistemas naturais, mais capazes de se recuperar das adversidades. Os projetos visam construir resiliência em cidades que enfrentam o aumento do nível do mar, secas, inundações e as tempestades de pluviosidade rápida e extrema, entre outros fatores. Essa abordagem vem sendo adotada fortemente pelo Governo Chinês, como também na Alemanha, Holanda, França, Rússia e Estados Unidos. A China, devido a seu intenso processo de urbanização, passou por graves situações de inundações e, por isso, segundo Magalhães (2020), o governo chinês tornou a resiliência às águas uma prioridade para suas cidades. A partir dos anos 2000 vem sendo desenvolvido o projeto *Sponje City* que visa transformar as cidades para minimizar os impactos e ocorrências de cheias e inundações.

A face mais visível do conceito de 'cidade esponja', segundo Caldas (2020), são os parques desenhados para serem parcialmente alagados durante alguns meses do ano. Diversos locais do tipo foram projetados e inaugurados pelo escritório de Kongjian Yu em cidades chinesas. Em boa parte dos casos, esses espaços tem passarelas suspensas, com livre acesso o ano todo. A parte térrea, alagável, fica intransitável no período de cheias, mas pode ser usada pelos frequentadores durante a seca. Um parque alagável geralmente vai muito além da criação de um espaço extra para as águas, conta com uma vegetação pensada para absorver a água e fomentar a biodiversidade local**.** Também são encontrados em terrenos sem cursos d'água, mas que concentram água da chuva. Por exemplo, o parque Chulalongkorn, em Bangcoc, na Tailândia, o parque alagável Yanweizhou, na cidade de Jinhua, na China (Figura 1a) e o parque de Qunli, na própria China (Figura 1b).



Figura 1. a) Parque alagável Yanweizhou, na cidade de Jinhua, na China; b) Parque alagável de Qunli, na China.
Fonte: Turenscape/Divulgação

Propostas semelhantes também têm sido adotadas em outras cidades pelo mundo, como Berlim, Copenhague e Nova York. A Alemanha começou a introduzir o conceito de 'cidade esponja' em suas cidades devido à problemática de gestão de água urbana e as ondas de calor crescente a cada ano. Os projetos urbanos estão em busca da diminuição de áreas impermeáveis, recuperação de áreas úmidas e lagos e incentivo de telhados e paredes verdes nas construções (ZIMMERMANN, 2016). Já a Holanda está tomando iniciativas para aumentar a capacidade de vazão dos seus cursos hídricos, para evitar extravasamentos e inundações. As obras estão prevendo a integração de espaços de lazer alagáveis.

Herzog (2013) complementa que os alagados construídos (*wetlands*) são áreas alagadas que recebem as águas pluviais e promovem a retenção e a remoção de contaminantes. Devem ser construídos em locais adequados para acomodar as águas das chuvas e filtrar a poluição difusa. A autora cita alguns serviços ecossistêmicos: promovem a biodiversidade, provém habitat para espécies de fauna aquática e avifauna, capturam carbono, fornecem conforto térmico, além de proporcionar locais agradáveis junto a natureza e com grande potencial para educação e conscientização ambiental, entre outros. Por exemplo, o alagado construído para tratar as águas do Sena e, ao mesmo tempo, criar espaços para acomodação do excesso das águas em eventos climáticos extremos, dentro do parque Chémim d'Ile, Nanterre, região metropolitana de Paris (Figura 2).



Figura 2. Parque Chémim d'Ile, Nanterre.
Fonte: landezine.com

Esses alagados construídos compõe a infraestrutura verde, assim como biovaletas, jardins de chuva, canteiros pluviais, lagoas pluviais (bacias de retenção ou biorretenção), lagoas secas (bacias de detenção), praças-piscinas, pavimen-

tos porosos, fachadas, muros e coberturas verdes, entre outros (HERZOG, 2013; NGUYEN *et al.*, 2019). Assim, alinhada ao conceito de 'Esponja Urbana', a infraestrutura verde, também chamada de infraestrutura ecológica, é um conceito que tem evoluído rapidamente e se tornado mais abrangente. É fundamentada nos conhecimentos da ecologia da paisagem e da ecologia urbana e compreende a cidade como um complexo sistema socioecológico, por meio de uma visão sistêmica. Herzog (2013) argumenta que nossa qualidade de vida depende da qualidade da nossa relação com a natureza, de como percebemos sua importância e de como convivemos com ela.

A autora argumenta que a infraestrutura verde é uma rede ecológica urbana que reestrutura a paisagem, mimetiza os processos naturais de modo a manter e restaurar as funções do ecossistema urbano, oferecendo serviços ecossistêmicos no local, tais como: redução das emissões de gases efeito estufa, prevenção de enchentes e deslizamentos, amenização das ilhas de calor, redução do consumo de energia, produção de alimentos, melhoria da saúde física e mental das pessoas, aumento e melhoria da biodiversidade, entre outros. Essa infraestrutura tem como meta tornar os ambientes urbanos mais sustentáveis e resilientes por meio da interação cotidiana das pessoas com a natureza em espaços onde ambas tenham prioridade (HERZOG, 2013; FARR, 2013).

Destaca-se que apesar do conceito "Esponja Urbana' ser relativamente novo, o emprego de tecnologias de manejo das águas urbanas multifuncionais e de baixo impacto já vem sendo adotado e difundido há mais tempo, por exemplo, através de estudos e técnicas como SBN - Soluções Baseadas na Natureza mencionada acima (HERZOG, 2013), LID - Low Impact Development, SUDS - Sustainable Urban Drainage Systems, WSUD: Water Sensitive Urban Design, entre outros. Entretanto, a literatura ainda destaca exemplos de projetos em outras cidades do mundo, com contextos diferentes.

Percebe-se, então, que o conceito 'Esponja Urbana' e infraestrutura verde se alinham aos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, especialmente os objetivos 11 - *Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis* e o 13 - *Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos*. Assim, destaca-se a importância e urgência em buscar soluções, através do desenho urbano, mais adequadas para nossas cidades. Nesse sentido, este artigo busca discutir alternativas para a maximização da drenagem do solo em áreas com risco de inundação, investigando a aplicabilidade do conceito de 'Esponja Urbana' no contexto local e propondo a criação de espaços multifuncionais que preservem as condições naturais, mas que possam ser utilizados pela população.

2. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos do trabalho, utiliza-se como objeto de estudo o canal secundário de extravasamento do Rios dos Sinos, localizado em São Leopoldo, Região Metropolitana de Porto Alegre/ RS. Após breve revisão da literatura sobre

esponja urbana e infraestrutura verde, foram feitos levantamentos de dados e levantamentos físicos da área e entorno/ cidade, para identificar os problemas e potencialidades, assim como traçar as diretrizes de projeto. Também foi feita pesquisa sobre os condicionantes urbanísticos e ambientais.

2.1 RIO DOS SINOS - SÃO LEOPOLDO/ RS

São Leopoldo é um dos 14 municípios que compõe o Vale do Sinos e um dos 34 que compõem a Região Metropolitana de Porto Alegre – RMPA/ RS, Brasil. O município fica a 28 quilômetros da capital Porto Alegre, sendo que 99,60% do município é de área urbana (OBSERVASINOS, 2021). Segundo estimativa do IBGE, em 2020 possui 238.648 habitantes, área de 103.012 km^2 e densidade de 2.083,82 hab/ km^2. É um dos municípios que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, que envolve 32 munícipios desde sua nascente em Caraá/RS até chegar na sua foz, no delta do Jacuí em Canoas/RS (Figura 3). Ao todo, a bacia percorre 190 Km e entre sua nascente e foz há uma diferença de altitude de 915m. A planície inferior desta bacia hidrográfica está inserida na conurbação da Região Metropolitana de Porto Alegre, apresentando um forte adensamento urbano em áreas naturalmente atingidas por cheias.



Figura 3. Localização do Canal secundário em São Leopoldo/ RS.
Fonte: Dias (2020)

São Leopoldo tem um histórico de enchentes e inundações que trouxeram impactos de calamidade à cidade. Segundo Ramos (1975), no Rio dos Sinos as cheias ocorrem principalmente no inverno e têm como causa principal o influxo das águas do corpo receptor (Guaíba). Na década de 70, após anos sofrendo nas épocas de cheias, os Governos Estadual e Federal buscaram financiamento do Governo da Alemanha para viabilizar um projeto denominado "Sistema de Proteção contra Cheias". Atualmente, o sistema se encontra operando no limite e em degradação por falta de manutenções devido aos altos custos e à extinção do órgão federal que o administrava (PENTEADO, PETRY e ROSS, 2012). As falhas do Sistema de Proteção prejudicam toda bacia do Rio dos Sinos. O impacto regional demandou estudos específicos como o "Estudo de Alternativas e Projetos de Minimização dos Efeitos das Cheias da Bacia do Rio dos Sinos" da Metroplan (2018). O estudo prevê uma série de medidas que estimulam atividade como parques, esportes e estacionamento para as "Zonas de Passagens de Cheias". Também prevê duas intervenções específicas para a área denominada "Canal Secundário": aprofundamento do canal e elevação dos muros existentes.



Figura 4. Canal secundário em período normal e de cheias.
Fonte: divulgação – Prefeitura Municipal de São Leopoldo (2018)

Esse Canal Secundário, também denominado "Canal de Extravasamento", trata da terceira fase de implantação do "Sistema de Proteção contra Cheias" e está localizada na região central do município, em trecho do rio dos Sinos sob pontes, que é considerado crítico devido seu estreitamento. A partir da implantação dos diques, formou-se então a "Ilha da Praia" e o um canal de extravasamento, para onde o fluxo fluvial é direcionado em ocorrências de cheias (BAZZAN, 2011). Esse canal secundário de extravasamento do Rio dos Sinos tem extrema importância para o escoamento de água, pois deveria proporcionar maior vazão do rio em seu trecho mais crítico na cidade quando as águas fluviais atingem a cota de aproximadamente 4,00 metros (Figura 4 acima).

3. O PROJETO PARA O CANAL SECUNDÁRIO DE EXTRAVASAMENTO

Trata-se do projeto desenvolvido para o Trabalho de Conclusão de Curso de Arquitetura e Urbanismo (DIAS, 2020), que visa apresentar uma possibilidade de intervenção que se integre com a gestão das águas urbanas e com o ecossistema, proporcionando qualidade ambiental e fomento da relação da população com o rio e seu ambiente natural (Figura 5). Neste sentido, estudos mostram que os indivíduos que possuem maior contato físico com os recursos naturais tendem a apresentar atitudes e comportamentos mais positivos em relação a sua conservação (BOCHI, 2013; SANTOS, 2012).