SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA REQUALIFICAÇÃO URBANA E AMBIENTAL DAS MARGENS DO RIO PIRAQUARA, REALENGO (RJ)

FRREIRA, Giulia Figueiredo[1]*; VERÓL, Aline Pires*[2]*; MATTOS, Rodrigo Rinaldi de*[3]
[1]Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU UFRJ), Brasil
[2]Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ-FAU-UFRJ), Brasil
[3]Mestrado Profissional em Arquitetura Paisagística, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MPAP-FAU-UFRJ), Brasil

Palavras-chave: Drenagem urbana sustentável, Mitigação de cheias urbanas, Soluções baseadas na Natureza, Espaços livres multifuncionais, Resiliência urbana a inundações

Resumo

O processo de urbanização das cidades brasileiras ocorreu, de modo geral, desacompanhado dos investimentos necessários e da infraestrutura adequada, resultando em impactos significativos sobre os padrões naturais de drenagem e o ciclo hidrológico. Bacias urbanas com tecido extremamente consolidado apresentam elevada taxa de impermeabilização do solo, capacidade de infiltração e retenção de água pluviais reduzida, extensa ocupação de áreas de várzea, retirada progressiva de cobertura vegetal assim como a modificação da conformação dos cursos e massas d'água. Tal conjuntura propiciou a perda de biodiversidade em ecossistemas urbanos, juntamente do agravamento das condições sociais, econômicas e ambientais, tornando as cidades mais suscetíveis a alagamentos e inundações, além de evidenciar falhas no planejamento urbano. A Bacia Hidrográfica do Rio Acari, localizada no Município do Rio de Janeiro, exemplifica esta problemática, visto que a mesma é marcada por um ciclo de degradação, gerado por ações antrópicas perpetuadas ao longo do tempo, provocando eventos de cheias recorrentes. Em vista disso, este artigo propõe um projeto de requalificação urbana e ambiental para o bairro de Realengo, inserido na referida bacia, o qual foi escolhido como caso de estudo por apresentar uma rede de drenagem insuficiente e que sofre falhas frequentes, devido principalmente à falta de investimentos públicos. A metodologia adotada compreende a delimitação de um recorte de projeto, que receberá medidas de drenagem sustentável, a demarcação de áreas de remoções nas margens do Rio Piraquara e o desenvolvimento de um projeto básico, pautado na aplicação de Soluções baseada na Natureza (SbNs), alinhadas com as demandas locais. Dessa maneira, pretende-se reduzir o pico de cheia durante a precipitação, diminuir as lâminas de inundação e mitigar danos e perdas socioeconômicas associados a tais eventos.

1 INTRODUÇÃO

O impacto da urbanização sobre o ciclo hidrológico é uma das principais causas do agravamento das cheias urbanas, uma vez que a impermeabilização excessiva do solo, a ocupação de áreas suscetíveis a alagamentos, assim como a canalização e regularização de rios prejudicam a capacidade das cidades de lidar com inundações (Miguez; Veról; Rezende, 2016). Tais ações antrópicas alteram os padrões naturais de drenagem, reduzindo a infiltração e retenção de águas pluviais ao longo do tempo, provocando o aumento do escoamento

superficial e, consequentemente, acentuando o pico de cheia em eventos de precipitação. No caso do Rio de Janeiro, existem fatores que contribuem para a frequência e a intensidade de alagamentos e enchentes, incluindo a modificação da geomorfologia do território, o regime de chuvas do clima tropical úmido e a carência de investimentos em infraestrutura urbana adequada. Segundo Costa e Teuber (2001), o caráter sazonal de precipitação é influenciado pela proximidade com o oceano, pela topografia e ainda pelo padrão de circulação atmosférica, ocasionando chuvas anuais de grande intensidade, que colaboram para degradação e perdas socioeconômicas, sobretudo no verão. Apesar disso, perpetua-se a tendência de emprego de ações paliativas por parte do Poder Público, as quais não são suficientes para solucionar tal problemática ou prevenir novos eventos de cheias urbanas. Há uma deficiência no entendimento sobre a integração dos sistemas urbanos, além da falta de um planejamento global, aliado ao resgate do ciclo hidrológico. É essencial que a bacia hidrográfica seja compreendida como unidade territorial de gestão e que práticas e investimentos em obras locais, conceitualmente ultrapassadas, deem lugar a medidas pautadas em noções contemporâneas (Costa; Teuber, 2001). A cidade provoca alterações nos padrões de escoamento e na qualidade ambiental não apenas nas áreas urbanizadas, mas em toda a bacia, entendendo-se que os elementos que a compõem estão conectados num único sistema hídrico (Veról *et al*, 2020).

Diante disso, é necessário adotar uma abordagem sustentável a fim de alcançar um equilíbrio entre ser humano e meio ambiente, minimizando os efeitos da urbanização. As soluções clássicas de engenharia, para gestão dos corpos hídricos e manejo das águas pluviais - baseadas em técnicas convencionais e na ideia de captar e encaminhar rapidamente a água da chuva para longe da ocupação urbana -, ainda são predominantes, porém cada vez mais as propostas de drenagem sustentável ganham destaque. Uma nova concepção pautada em técnicas compensatórias, busca integrar o planejamento urbano ao desenvolvimento sustentável, tratando não apenas das consequências geradas por eventos extremos de chuva, mas também nos fatores que ocasionam as enchentes (Guerra; Gonçalves, 2019). Portanto, a construção de cidades resilientes, que convivem de forma harmônica com as cheias, evento natural e necessário, se tornou uma alternativa de grande relevância para a perpetuação da natureza e da vida humana.

As Soluções baseadas na Natureza (SbNs) são um conceito guarda-chuva que condensa ações voltadas para o manejo sustentável de águas urbanas, baseadas na recuperação de processos naturais que promovam benefícios para a sociedade. Elas estão pautadas em um modelo de desenvolvimento que garanta a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida na cidade, visando benefícios ambientais, econômicos e sociais e ainda promover a redução da pobreza, o desenvolvimento socioeconômico e a governança participativa (Fraga; Sayago, 2020). Integrar SbNs a infraestruturas existentes pode favorecer o aumento da resiliência urbana, além de viabilizar a constituição de espaços livres multifuncionais, que combinam medidas de drenagem urbana e áreas de lazer voltadas para apropriação da população, especialmente valiosos em áreas urbanas densamente ocupadas, como na Bacia Hidrográfica do Rio Acari, no Município do Rio de Janeiro. Ademais, a adoção de medidas sustentáveis também pode tornar as cidades mais justas e democráticas, envolvendo a participação social no planejamento urbano (Oliveira, 2023) e considerando o contexto histórico, a identidade e as interações entre seres humanos e natureza.

Localizado na Zona Oeste da cidade, Realengo enfrenta cheias urbanas recorrentes, apesar de sua localização mais a montante da bacia, que impactam tanto o ambiente construído como o natural. Segundo o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP) da cidade do Rio de Janeiro (Hidrostudio/FCTH, 2014), o bairro se destaca como um dos principais pontos de falhas do sistema de drenagem urbana, resultando em uma suscetibilidade significativa a enchentes. Concomitantemente, observa-se um quadro de vulnerabilidade socioambiental nesta região, caracterizada pela escassez de cobertura vegetal e áreas permeáveis, carência de áreas de lazer, microclima com temperaturas médias elevadas, além de corpos hídricos com qualidade da água classe 4, ou seja, com alto grau de degradação. Por fim, a escolha deste caso de estudo também se baseia no fato de Realengo representar uma área de subúrbio carioca, ainda pouco explorada em estudos urbanos e arquitetônicos, marcada por um padrão de segregação territorial e desigualdade de investimentos públicos, que se reflete em insuficiência e falhas da rede de drenagem urbana.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é elaborar um projeto de requalificação urbana e ambiental em um recorte espacial na Bacia Hidrográfica do Rio Acari, situada no município do Rio de Janeiro, com foco na concepção e implementação de Soluções baseadas na Natureza (SbNs), por meio de intervenções voltadas para as margens do Rio Piraquara, a fim de orientar a constituição de um sistema de espaços livres, que atenda à demanda local por áreas de lazer, e na amenização dos impactos das inundações na região.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto está baseada em algumas etapas, onde a primeira delas abrangeu a delimitação de um recorte de projeto, que corresponde ao perímetro demarcado para intervenção e aplicação de soluções de drenagem sustentável, visando a requalificação urbana e ambiental do bairro. A segunda etapa consistiu na delimitação de áreas de remoções nas margens do Rio Piraquara, áreas de várzea sujeitas ao processo natural de cheias, que atualmente encontram-se ocupadas por edificações predominantemente residenciais. A desapropriação de tais construções e a transferência de seus moradores para novos assentamentos representa um processo complexo, porém fundamental para garantir a segurança desta população, as condições habitacionais adequadas e a melhoria da qualidade hídrica e ecológica no entorno do curso d'água em questão. A terceira etapa compreendeu o desenvolvimento do projeto básico, fundamento na escolha de SbNs adequadas ao contexto local e com relevante potencial de mitigação de inundações, além de demais benefícios atrelados a cada tipologia. As soluções tipo adotadas correspondem a parques fluviais, bacias de detenção multifuncionais, jardins de chuva e pavimentação permeável, cuja implementação associada e em larga escala é capaz de promover uma infraestrutura com elevada capacidade hidráulica, atenuando falhas e deficiências da rede geral de drenagem existente. A Figura 1 retrata um diagrama da metodologia utilizada para elaboração deste trabalho.



Figura 1. Etapas metodológicas aplicadas ao desenvolvimento do artigo.

4 RESULTADOS

O projeto inicialmente tratou da delimitação de um recorte espacial para intervenção e aplicação de soluções de drenagem sustentável, visando a requalificação urbana e ambiental de Realengo. A demarcação deste recorte de projeto se baseou na caracterização do território e na avaliação das condições socioambientais, considerando também as centralidades de bairro (IPP, 2022); a relevância do centro histórico, como ponto de ocupação inicial, que concentra usos diversos e possui intenso fluxo de pessoas e veículos; a inclusão de dois cursos d'água associados ao contexto de inundações na região; a inserção do terreno onde será implantado o Parque Realengo, devido à sua relevância histórica e cultural, seu papel hídrico e ecológico, assim como seu potencial para atração de pessoas. O projeto abrange algumas áreas de lazer preexistentes, selecionadas para intervenção, com o intuito de melhorar suas condições ambientais, implementar tipologias de SbNs e aprimorar a infraestrutura urbana disponível nestas áreas de lazer. Além disso, propõe-se ações de melhoria para os corpos hídricos, como a renaturalização das margens, a recuperação da vegetação ciliar e a ampliação da largura do leito em alguns trechos. A Figura 2 demonstra, de forma esquemática, as intervenções concebidas para o recorte de projeto.

Este artigo se concentra nas intervenções realizadas no entorno do Rio Piraquara, o mais extenso dentre os quatro afluentes do Rio Acari que atravessam o bairro de Realengo. Tal corpo hídrico apresenta elevado grau de degradação ambiental, com água de coloração escura, forte odor e proliferação aparente de matéria orgânica, causado pelo lançamento irregular de esgoto *in natura*, sendo possível, ainda, observar trechos assoreados e com acúmulo de lixo. Suas margens estão ocupadas majoritariamente por edificações de uso residencial, construídas muito próximo da calha do rio, com afastamento mínimo ou nulo e, por essa razão, encontram-se em local altamente suscetível a eventos de cheias, sob risco permanente de inundações e perdas socioeconômicas. Em vista disso, o projeto estabelece diretrizes para desapropriação destas residências, com base na proposta de implantação de parques fluviais na Bacia Hidrográfica do Rio Acari de Oliveira (2018), com foco na redução de problemas associados à macrodrenagem para o tempo de recorrência de 25 anos.

Admitindo-se tal propósito, foi delimitada uma Faixa Marginal de Proteção (FMP) de 15m de largura para cada uma das margens do curso d'água, dimensão mínima prevista pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), conforme o Decreto Estadual n° 42.356/2010 (Rio de Janeiro, 2010). Propõe-se a remoção dos habitantes destas edificações e seu reassentamento em um lugar mais seguro, com melhores condições habitacionais e ambientais, priorizando-se a permanência de tal população no bairro que pertencem e com o qual possuem uma relação íntima de identidade e memória. Portanto, orienta-se que o reassentamento seja feito dentro

do recorte de projeto, não superando a distância máxima de 2km entre a residência original e a nova moradia concedida à população removida. O projeto ainda prevê a preservação e, se necessário, a constituição de uma frente urbana para todos os lotes remanescentes, viabilizando a criação de novas aberturas, com o propósito de garantir o acesso a cada uma das edificações e evitar empenas cegas sempre que possível. De modo complementar, foi realizado um levantamento acerca de terrenos ociosos, não edificados, que estejam inseridos no recorte de projeto e apresentem potencial para ocupação por meio de projetos de Habitação de Interesse Social (HIS) financiados por iniciativas pública, como o Minha Casa Minha Vida (MCMV), e privada.



Figura 2. Diagrama de intervenções no recorte de projeto.

Reconheceu-se também a possibilidade de transferência dos moradores para o empreendimento Residencial Realengo Verde, projeto habitacional desenvolvido, e em processo inicial de execução, pela Fundação Habitacional do Exército (FHE), conforme indicado na Figura 3. O condomínio está situado em uma parcela do terreno que era ocupado por instalações da antiga Fábrica de Cartuchos e Artifícios de Guerra, que funcionou entre os anos de 1898 e 1977 e teve grande influência sobre a evolução urbana do bairro. O projeto prevê a construção de 15 blocos de 10 pavimentos cada, em uma área de aproximadamente 85.000m², cuja tipologia arquitetônica é pouco observada na região e o gabarito é significativamente superior ao dos edifícios do entorno. Por anos, o referido terreno foi alvo de disputas, pois, apesar do tombamento do conjunto arquitetônico da fábrica em 1993 pelo

Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH), as mesmas continuaram sendo administradas pelo Exército, sem receber um novo uso, embora houvesse a reivindicação da população e de movimentos sociais pela construção de um parque urbano no local. Somente em 2022, a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro aprovou o projeto do Parque Realengo, que ocupará aproximadamente 50% da área do lote, com previsão de inauguração em 2024.

Entende-se que uma parte dos edifícios do Conjunto Residencial Realengo Verde pode ser ocupada pelas famílias realocadas, sem comprometimento da demanda de mercado, e com o objetivo de assegurar o cumprimento do papel social da terra e o direito à moradia adequada, com garantia da habitabilidade, segurança e acesso a serviços e infraestrutura urbana. O condomínio, além de possuir localização estratégica junto ao Parque Realengo, está próximo de diversas centralidades do bairro, onde há maior diversidade de usos e dinâmicas urbanas, assim como oferta mais abundante de serviços e de infraestrutura urbana. O empreendimento conta com 1.455 unidades habitacionais, 97 unidades por bloco, portanto, seriam necessários 2 edifícios para realocação de 191 famílias removidas das margens do Rio Piraquara e constituição de faixas marginais *non aedificandi*. Em relação aos demais lotes não edificados, foram identificados 13 terrenos, a maioria com acesso pela Rua Bernardo de Vasconcelos ou pela Avenida de Santa Cruz, dois eixos viários importantes que estruturam o uso e a ocupação do solo no centro do bairro. Alguns deles correspondem a estacionamentos, logo, são paisagens monofuncionais e altamente impermeabilizadas, enquanto outros equivalem a espaços livres privados que permanecem vegetados e permeáveis.



Figura 3. Condomínio Residencial Realengo Verde. Fonte: FHE POUPEX, [*s.d.*]. Disponível em: https://www.poupex.com.br/geren/empreendimento/residencial-realengo-verde/

A liberação das margens deste curso d'água possibilitou o desenvolvimento de um projeto de praças ao longo do leito do Rio Piraquara, com a aplicação das tipologias de SbNs e criação de espaços livres públicos multifuncionais. A escolha das soluções-tipo de SbNs esteve

pautada no trabalho de Gomes (2022), que identifica as vantagens de aplicação de medidas para o manejo sustentável de águas pluviais na Bacia Hidrográfica do Rio Acari, assim como as principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento de um projeto para mitigação de cheias baseado em soluções de drenagem sustentável. Ademais, foram consideradas as especificidades e demandas do bairro, a fim de agregar diversos benefícios proporcionados pelas SbNs, em especial o aumento da infiltração e retenção do solo, o alívio da rede de drenagem e a melhoria das condições ambientais locais. Dessa forma, pretende-se reduzir o pico de cheia durante eventos de chuva, limitar o escoamento superficial, diminuir as lâminas de inundação e atenuar danos e perdas socioeconômicas associadas às cheias.

Nesse sentido, foi possível não apenas conceber novas áreas de lazer, extremamente escassas e necessárias em Realengo, mas elaborar ambientes mais naturalizados, permeáveis e que fortalecem o contato entre as pessoas e a natureza. A constituição da Praça Bernardo de Vasconcelos, apresentada na Figura 4, teve o objetivo de aproximar os moradores do corpo hídrico, resgatando sua memória e presença na paisagem urbana, além de melhorar as condições do mesmo, por meio da ampliação da calha principal em dois trechos, somada à constituição de uma calha secundária para amortecimento de cheias e possíveis extravasamentos, permitindo a recuperação de sua capacidade hidráulica. Priorizou-se a preservação de espécies vegetais existentes, associada ao reflorestamento de áreas até então impermeabilizadas, por meio da composição de jardins, com vegetação gramínea, e nova cobertura vegetal sugerida.



Figura 4. Aproximação da Praça Bernardo de Vasconcelos.

Além disso, propôs-se o emprego extensivo de demais SbNs, tal qual quadras rebaixadas que funcionam como bacias de detenção multifuncionais, projetadas para serem mantidas secas

durante períodos de estiagens e receberem um determinado volume de águas pluviais quando houver precipitação, com o intuito de aliviar o sistema de drenagem existente. O uso de pavimentação permeável, outra solução-tipo definida para aplicação no recorte de projeto, foi privilegiado tanto nos caminhos internos criados, como em baias de estacionamento e parada de ônibus dispostas ao longo da via homônima, por onde se dá o acesso à praça. Já a utilização de jardins de chuva nas calçadas contribui para ampliação da infiltração do solo urbano e, sobretudo, a redução do escoamento superficial, visto que tais infraestruturas recebem águas pluviais das áreas adjacentes impermeabilizadas. O trecho de ciclovia observado nesta região se conecta a um percurso mais extenso, presente em todo o projeto, que é responsável pela conectividade do sistema de espaços livre públicos, considerando praças preexistentes e propostas, visando a integração de todas as áreas de intervenção e, ainda, o Parque Realengo. Esta também é uma diretriz para assegurar a acessibilidade das áreas de lazer, por meio de transporte alternativo, propiciando uma vida urbana ativa e mais saudável, capaz de gerar melhorias na esfera de saúde pública. A Figura 5 representa um conjunto de perspectivas da Praça Bernardo de Vasconcelos, para contextualização da intervenção.

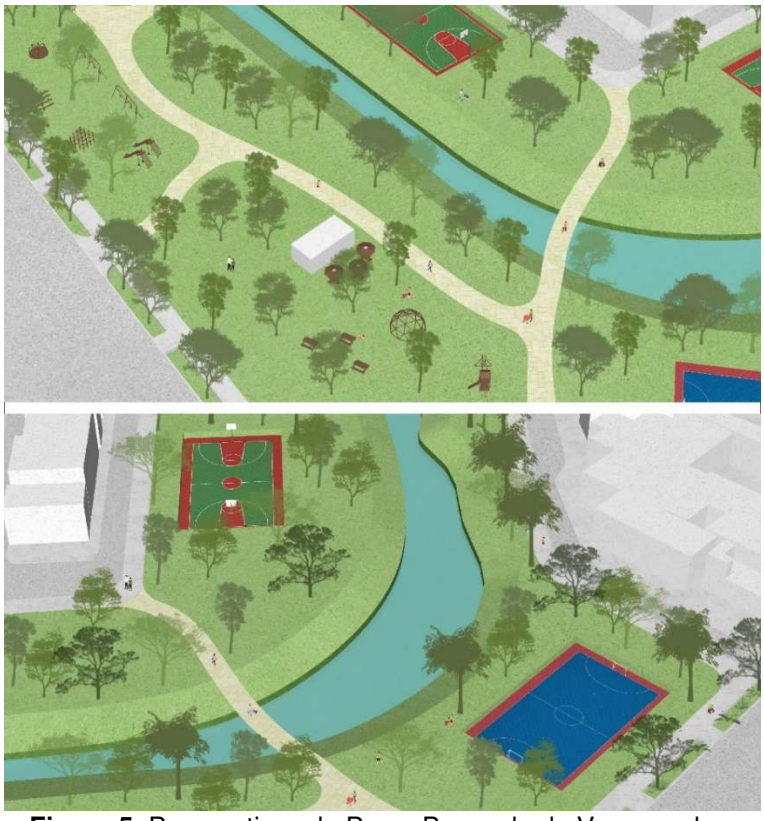

Figura 5. Perspectivas da Praça Bernardo de Vasconcelos.

As Praças Judith Lima Ribeiro e Professora Maria Campos são conectadas pelo Rio Piraquara, estando localizadas em um ponto mais a montante, onde a primeira encontra-se implantada junto à margem direita do corpo hídrico, enquanto a segunda é atravessada pelo mesmo, como demonstrado na Figura 6. As duas representam ambientes propícios para um maior contato com este ativo natural, atuando como espaços de contemplação da natureza e livre apropriação, principalmente por moradores das proximidades. Esta são pré-existências que foram preservadas e requalificadas, por meio de medidas como o reflorestamento tanto das margens do rio como das praças, com proposição de nova cobertura arbórea que complementa a vegetação atual para criar áreas de sombreamento e ainda colaborar para maior retenção de águas pluviais durante eventos de cheias. Também foi previstas soluções como a criação de jardins com vegetação gramínea, preferencialmente resistente à água, devido a localização em área de várzea, os quais são entrecortados por caminhos de pavimentação permeável.

Adicionalmente, propôs-se a ampliação da calha principal em um trecho próximo à Praça Judith Lima Ribeiro, e a criação de calhas secundárias, com patamares que apresentam inclinação de 20%, podendo ser acessadas eventualmente, em especial num cenário futuro em que haja uma melhora da qualidade hídrica do Rio Piraquara. Foram implementados mobiliário recreativo e de estar, dispostos pelas praças, estimulando o uso destas áreas de lazer, além de duas bacias de detenção multifuncionais, uma quadra de vôlei e um parquinho infantil vegetado, ambos rebaixados 1,20m para captação e armazenamento temporário de águas pluviais. Nas vias do entorno, foram projetados jardins de chuva nas calçadas, com destaque para a Avenida Santa Cruz (ao norte), onde o passeio público apresenta maior largura, permitindo dimensionamento mais generoso destas infraestruturas. Eles estão localizados na faixa de serviço, garantindo uma circulação confortável para os pedestres, por meio de uma faixa caminhável com largura mínima de 2m.



Figura 6. Aproximação das Praças Professora Maria Campos e Judith Lima Ribeiro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto busca integrar áreas selecionadas para intervenção, algumas pré-existentes e outras criadas a partir da remoção de edificações situadas muito próximas ao Rio Piraquara, sob risco permanente de cheias urbanas e danos socioeconômicos associados. Este conjunto de espaços livres públicos foi ambientalmente requalificado, recebendo tipologias de SbNs, como parques fluviais, jardins de chuva, bacias de detenção e pavimentação permeável, além do reflorestamento de tais ambientes, a fim de constituir corredores verdes e azuis. O projeto busca amenizar falhas recorrentes das redes de micro e macrodrenagem, por meio do emprego de medidas para o manejo sustentável das águas pluviais, ampliando a segurança das estruturas hidráulicas existentes e reforçando a resiliência às cheias.

Apesar de ser um tema sensível, as remoções são uma diretriz projetual importante, que deve ser considerada devido a sua capacidade de melhoria das condições ambientais e habitacionais no entorno do Rio Piraquara, além de possibilitar a reinserção deste corpo hídrico na paisagem urbana de Realengo. Entende-se que o impacto gerado por tal medida será extremamente benéfico para a população reassentada, que passará a habitar um espaço com melhores condições habitacionais e maior segurança, sobretudo em eventos de cheias, assim como para demais habitantes de Realengo, que também serão favorecidos uma vez que os pontos de alagamento no bairro sejam reduzidos. Conforme apresentado por Oliveira (2018), esta estratégia tem uma capacidade significativa de redução das lâminas de inundação, por meio do resgate dos padrões de drenagem natural e recuperação da dinâmica das águas. O autor corrobora que para cada 1 domicílio reassentado, 15 são resguardados em eventos de chuva, logo, a realocação de 191 residências neste recorte beneficiaria 2.865 famílias, que deixariam de ser atingidas por inundações. Paralelamente, o emprego de 7 bacias de detenção multifuncionais no conjunto de praças apresentado corresponde a aproximadamente 2.725m³ de capacidade de armazenamento, reduzindo a sobrecarga da rede geral de drenagem. A disseminação de intervenções urbanas como esta em demais áreas da Bacia Hidrográfica do Rio Acari, assim como bacias urbanas com características semelhantes, é capaz de contribuir para a mitigação de inundações em larga escala no Município do Rio de Janeiro e no Brasil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, Helder; Teuber, Wilfried. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Rio de Janeiro: SEMADS, v. 8, p. 160, 2001.

Fraga, Raiza G. Sayago, Doris. A.V. Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito. Brasília: Parcerias Estratégicas. v. 25, n. 50, Seção 2 - Soluções baseadas na Natureza para cidades sustentáveis, p. 67-82, 2020.

Guerra, Rodrigo Augusto. Gonçalves, Luciana Marcia. Águas pluviais urbanas: integração da drenagem sustentável ao Plano Diretor De Desenvolvimento Urbano (PDU). II Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, 2019, São Paulo, Brasil. São Paulo: Blucher Engineering Proceedings, 2019. p. 498–507.

Gomes, Maria Vitória R. Infraestruturas Verdes e Azuis Como Estratégia de Resiliência e Recuperação de Rios Urbanos: Estudo de Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Acari, Rio de Janeiro.

Dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo pelo Programa de Pós Graduação em Arquitetura Paisagística, FAU/UFRJ, Rio de Janeiro, 2022.

Hidrostudio/FCTH. Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

Miguez, Marcelo G. Veról, Aline P. Rezende, Osvaldo M. Drenagem Urbana: Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

Oliveira, Antonio K. B. O Sistema de Drenagem Como Eixo Estruturante do Planejamento Urbano: Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Acari. Dissertação de mestrado em engenharia civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2018.

Oliveira, Milena de. Soluções baseadas na natureza como elemento integrador entre projetos de drenagem urbana e plano do clima na cidade de São Paulo. Dissertação de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2023.

Rio de Janeiro. Decreto nº 42.356 de 16/03/2010. Tratamento e demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental e de emissões de autorizações ambientais no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2010.

Veról, Aline P. *et al*. River Restoration Integrated with Sustainable Urban Water Management for Resilient Cities. Sustainability, [*s. l.*], v. 12, n. 11, p. 4677, 2020.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) [Código de Financiamento 001] e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, código E-26/201.404/2021. Os autores agradecem, ainda, a Cátedra UNESCO “Drenagem Urbana em Regiões Costeiras”, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, à qual esta pesquisa está vinculada.