

CONTRIBUIÇÕES POTENCIAIS DOS JARDINS DE CHUVA PARA A REDUÇÃO DE RISCOS DE ALAGAMENTOS

Viviane Japiassú Viana¹ & Lucas Leite Moraes²

Palavras-Chave – Jardim de chuva, Alagamento, Soluções baseadas na Natureza.

INTRODUÇÃO

Durante séculos, a urbanização tem implicado na retificação e canalização de rios, na impermeabilização do solo e na supressão de vegetação em prol de abrir espaço para vias com pavimento asfáltico ou de concreto, infraestruturas cinzas e edificações. Nesta abordagem, o manejo e a drenagem de águas pluviais foi, e ainda vem sendo tratada em muitas cidades, como um problema a ser resolvido com estruturas e redes de tubulações que deem conta de desviar as águas de um ponto a outro o mais rápido possível. Como resultado, muitas cidades passaram a cobrir seus rios e áreas úmidas, substituindo ecossistemas aquáticos por grandes reservatórios de águas pluviais. Contudo, esses ecossistemas agregam um conjunto de componentes, como a vegetação, o solo, as áreas úmidas e a biodiversidade, que desempenham importante papel no balanço hídrico de uma bacia hidrográfica (UNESCO WWAP, 2018).

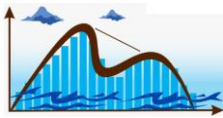
Logo, esta é uma visão equivocada, por desconsiderar aspectos ambientais, sociais e econômicos importantes, resultando em danos e prejuízos ocasionados pelo aumento da frequência e da magnitude de enchentes e alagamentos. Isto se deve ao aumento das vazões máximas e da produção de sedimentos, resultando também na deterioração da qualidade das águas, da paisagem urbana e da qualidade de vida nas cidades (TUCCI, 2005). É neste contexto que as medidas estruturais, antes pensadas somente como infraestruturas cinzas, vem sendo repensadas de modo a agregar também as Soluções baseadas na Natureza (SbN). Ao usarem ou se inspirarem em processos naturais incorporando a dinâmica das águas na concepção das cidades, elas permitem a infiltração das águas pluviais, a recarga dos lençóis freáticos e a redução da carga poluidora transportada pelas redes de drenagem urbana. Assim, pode-se reduzir e retardar vazões de pico, reduzindo riscos de inundações, enchentes e alagamentos, ao passo que também se restaura a paisagem urbana, atraindo biodiversidade e potencializando os serviços ecossistêmicos.

Segundo a International Union for Conservation of Nature (IUCN), as Soluções baseadas na Natureza constituem “ações para proteger, gerenciar sustentavelmente e restaurar ecossistemas naturais e modificados que abordam os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, provendo, simultaneamente, o bem-estar humano e benefícios à biodiversidade” (COHEN-SHACHAM ET AL, 2016). Além dos benefícios diretos nos âmbitos social, econômico e ambiental, estas soluções podem contribuir na mitigação de outras questões urbanas críticas na atualidade, tais como: promoção da saúde humana e os meios de subsistência, segurança alimentar e energética, crescimento econômico sustentável, trabalhos decentes, restauração e manutenção dos ecossistemas e biodiversidade (UNESCO WWAP, 2018). Adicionalmente, ao combinar infraestruturas verdes e cinzas, as SbN podem promover redução de custos na implantação, na operação e/ou na manutenção das infraestruturas urbanas, ao passo que aumentam a resiliência das cidades aos riscos de desastres.

Dentre as possibilidades de SbNs e infraestruturas verdes que contribuem no manejo e drenagem das águas da chuva, pode-se citar: tetos verdes, pavimentos permeáveis, trincheiras de

1) Professora na Universidade Veiga de Almeida – UVA. Rua Ibituruna, 108, bloco C, 2º andar, sala dos professores, Maracanã. Rio de Janeiro – RJ. vivijvambiental@gmail.com

2) estudante de engenharia ambiental na Universidade Veiga de Almeida – UVA. Rua Ibituruna, 108, Maracanã. Rio de Janeiro – RJ. lucas.lmoraes@hotmail.com



infiltração, biovaletas, wetlands, e sistemas de biorretenção como os jardins de chuva. Os jardins de chuva, por exemplo, são canteiros que têm sido instalados em áreas adjacentes às vias urbanas posicionados ao longo do fluxo natural das águas de modo a interceptar um certo volume do escoamento superficial atuando na retenção de água pluvial (HERZOG & ROSA, 2010). Assim, eles podem contribuir no retardo de picos de vazão e na filtração das águas de chuva, reduzindo a velocidade e o volume de água que chega ao sistema de drenagem pluvial, na medida em que também retém poluentes melhorando a qualidade destas águas antes de seu lançamento nos corpos hídricos.

Herzog e Rozado (2019), relatam que a falta de conhecimento da sociedade sobre esta e outras soluções mais sustentáveis ainda é uma barreira para a sua adoção pelo poder público e a sociedade civil. Tão importante quanto treinar os profissionais responsáveis pela gestão das cidades acerca da relevância da natureza no contexto urbano, é investir na educação ambiental da população em geral. Este é um fato crucial, já que a participação de múltiplos stakeholders é essencial para a criação de sistemas e práticas sustentáveis e inclusivas que sejam capazes de tornar nossas cidades mais resilientes às consequências da urbanização e das mudanças climáticas. É neste contexto que este trabalho apresenta os principais critérios técnicos para a implementação de jardins de chuva, e discute o uso deste tipo de solução como uma alternativa a ser incorporada às políticas públicas e às ações locais, com vistas a mitigação dos riscos de alagamentos em áreas urbanas.

METODOLOGIA

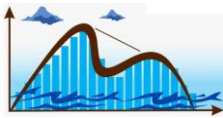
A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho foi levantamento bibliográfico com consulta a bibliografia nacional e internacional, bem como análise de relatórios técnicos e trabalhos acadêmicos que avaliaram a aplicação das soluções baseadas na natureza para a redução de riscos de desastres hidrológicos.

RESULTADOS

As construções cinzas convencionais adotadas para redução do risco de inundações que costumam possuir altos custos de implantação e manutenção, apesar de necessárias em diversos casos, normalmente atuam de forma pontual, podendo, em certas ocasiões, transferir o problema para uma área vizinha. O crescimento urbano e aumento populacional deveria ser acompanhamento da ampliação e melhoria da infraestrutura urbana. No entanto, não é o que ocorre na prática, seja pelos altos gastos para adequar à nova realidade, seja pela falta de interesse do poder público. Neste sentido, Connor et al (2018) afirmam que a “combinação de abordagens de infraestrutura verde e cinza pode levar à redução de custos e a uma redução geral dos riscos”. É certo que a conservação da natureza desempenha um importante papel neste aspecto (NOAA, 2015), e por isso, a alternativa mais econômica para absorver e armazenar água é proteger e expandir, quando possível, de florestas e zonas úmidas naturais existentes.

Connor et al (2018) citam como exemplos de SbNs relacionadas à drenagem da água: canteiro pluvial, biovaleta, lagoa pluvial, teto verde e os jardins de chuva. Dentre estas estruturas, os jardins de chuva constituem uma das mais simples e versáteis, sendo bastante adaptáveis à área disponível, aos índices pluviométricos e às condições geotécnicas e ambientais locais. Eles podendo ser implementados em pequenos jardins ou em espaços abertos como estacionamentos, praças e até mesmo áreas maiores (BERRÊDO E BONATTO, 2019; COMIER E PELLEGRINO, 2008).

Eles são multifuncionais e desempenham papel fundamental na micro drenagem. Reis e Ilha (2014) relatam que existem registros de resultados significativo com o uso de jardins de chuva como a redução de 37% do volume escoado durante as chuvas de até 10 anos de período de retorno em um local de estudo e a redução de até 88% o volume médio anual de escoamento superficial. Outros benefícios já relatados e constatados são: redução de picos das vazões direcionadas para a rede de drenagem e o aumento da evapotranspiração, redução da velocidade de escoamento das águas



pluviais e remoção de poluentes devido à presença de vegetação (MELO et al, 2014); remoção de poluentes e nutrientes difusos na água de escoamento através da ação de microrganismos, sobretudo: sólidos suspensos, fósforo, nitrogênio, metais pesados, cobre, zinco, chumbo, óleos e graxas e bactérias patogênicas, e, manutenção da biodiversidade, aumento da evapotranspiração, moderação da ilha de calor, captura de carbono, purificação, detenção e infiltração da água da chuva (VASCONCELLOS, 2015; MELO et al, 2014).

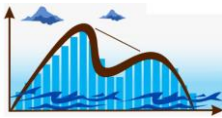
O funcionamento de um jardim de chuva é simples, sendo implementado em áreas mais baixas do que o nível do terreno, ele se torna um destino preferencial para as águas pluviais que escoam pela superfície antes impermeabilizada. Ao entrarem no jardim, essas águas encontram uma área permeável onde conseguem infiltrar no solo passando por uma série de camadas que desempenham a função de filtrá-las e armazená-las. Assim, reduz-se o volume e a velocidade do escoamento superficial das águas pluviais que antes escoavam rapidamente para as redes de drenagem ou se acumulavam nos terrenos e nas vias causando transtornos.

Existem dois tipos de jardim de chuva: o de infiltração e o de filtração. O primeiro permite que a água infiltre no solo após sua retenção e purificação. O segundo também retém e purifica, porém possui sua base impermeabilizada que impede a água de infiltrar no solo após percorrer suas camadas, direcionando-a para o sistema de drenagem através de tubulações. Este tipo de jardim é recomendado para casos no qual o solo está contaminado ou perto de áreas com potencial de contaminação, como postos de combustíveis, em áreas muito próximas a estruturas de prédios ou que possuem um lençol freático muito próximo à superfície (acima de 1 metro do fundo) e em encostas íngremes (CAHILL ET AL, 2018).

A escolha da composição do jardim de chuva deverá variar de acordo com o espaço disponível, o local de aplicação, a quantidade de água que deverá ser retida e as estruturas presentes no entorno. A quantidade de camadas e tipos de materiais utilizados pode variar, devendo-se conter ao menos: uma camada de cobertura vegetal nativa na superfície, uma camada orgânica necessária para a manutenção e o crescimento da vegetação, e uma camada drenante composta por areia, brita ou partículas grandes. Para evitar a perda de material de uma camada para a outra, podem ser utilizadas mantas entre as camadas. Dentre os parâmetros de projeto de jardins de chuva, deve-se evitar grandes áreas de contribuição (máximo de 10.000 m²); avaliar a capacidade de infiltração do solo (recomendado entre 7 e 200 mm/h); evitar áreas onde o nível do lençol freático é alto; não implementá-los em locais terrenos com altas declividades. Se houver instalações subterrâneas (água, gás, esgoto, etc.) no local, pode ser necessário realocá-las ou optar por outra alternativa locacional, além disso, é fundamental que haja um ponto para ligação dos extravasores do jardim à rede de micro drenagem. Áreas com intenso tráfego de pessoas ou veículos não devem ser utilizadas para este tipo de infraestrutura, que deve ficar protegida de esforços que possam compactar as camadas permeáveis ou danificar a vegetação. Adicionalmente, no projeto deste tipo de estrutura deve-se levar em conta sua função de retenção é apenas temporária, devendo após o período da chuva infiltrar a água em sua totalidade ou liberá-la de forma gradual para o sistema de drenagem pluvial existente. Os jardins devem infiltrar toda a água em até 36 horas e, caso o tempo necessário para infiltrar seja superior à este, deverá então optar por instalar um dreno em sua estrutura para auxiliar na retirada da água, evitando a proliferação de mosquitos (WALLING ET AL, 2014). Portanto, o jardim pode ser utilizado como uma estrutura complementar ao sistema de drenagem urbana, reduzindo a quantidade de água que escoaria diretamente para lá, além de reter parte dos resíduos que entupiriam as entradas do sistema convencional.

CONCLUSÕES

Há evidências suficientes para afirmar que os jardins de chuva de fato contribuem para a redução do volume do escoamento superficial de águas pluviais. No entanto, é essencial que novos



estudos gerem e analisem dados relativos ao desempenho dos novos jardins de chuva que vêm sendo implementados no Brasil e no mundo.

A análise de experiências internacionais e de algumas nacionais, mostrou que a implementação deste tipo de solução baseada na natureza como medida compensatória de drenagem pluvial para controle na fonte. Os jardins de chuva se apresentam, portanto, como uma alternativa viável e de baixo custo se comparada com soluções tradicionais de infraestrutura cinza, sobretudo, se considerados os cobenefícios alcançados e a simplicidade na implantação deste tipo de estrutura que pode também contribuir para a recuperação das paisagens e da biodiversidade em áreas urbanas.

REFERÊNCIAS

- BERRÊDO, E. D.; BONATTO, D. A. M. (2019). “Desafios e possibilidades para as águas urbanas nas cidades contemporâneas: a bacia hidrográfica como unidade de planejamento para o desenvolvimento e a reabilitação urbana e ambiental”. In: Anais XVIII ENANPUR 2019. Natal.
- CAHILL, M.; GODWIN, D. C.; TILT, J. H. (2018). “Low-Impact Development Fact Sheet: Rain Gardens”. Oregon State University Extension.
- COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C.; MAGINNIS, S. (2016). “Nature-based Solutions to address global societal challenges”. IUCN, Gland, Switzerland.
- COMMIER CONNOR, R.; COATES, D.; UHLENBROOK, S.; KONCAGUL, E. (2018). “Soluções baseadas na natureza para a gestão da água”. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018. Resumo executivo. WWDR.
- CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R. M. (2008). “Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana”. Paisagem Ambiente: ensaios - n. 25 - São Paulo. p. 125 - 142.
- HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. (2010). “Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana”. Revista LABVERDE, (1), 92-115.
- HERZOG, C. P.; ROZADO, C. A. (2019). “The EU – Brazil Sector Dialogue on nature-based solutions: contribution to a Brazilian roadmap on nature-based solutions for resilient cities”. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019.
- MELO, T. dos A. T. DE; COUTINHO, A. P.; CABRAL, J. J. da S. P.; ANTONINO, A. C. D.; CIRILO, J. A. (2014). “Jardim de chuva: sistema de biorretenção para o manejo das águas pluviais urbanas”. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 147-165, out./dez. 2014.
- NOAA. (2015). “Green Infrastructure Options to Reduce Flooding: Definitions, Tips and Considerations”. NOAA Office for Coastal Management.
- REIS, R. P. A.; ILHA, M. S. de O. (2014). “Comparação de desempenho hidrológico de sistemas de infiltração de água de chuva: poço de infiltração e jardim de chuva”. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 79-90, abr./jun. 2014.
- SOLUÇÕES PARA CIDADES. (2013). “Projeto Técnico: Jardins de Chuva”.
- TUCCI, C. E. M. (2005). “Apostila do curso de gestão das inundações urbanas”. Porto Alegre.
- UNESCO WWAP. (2018). “Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018. Soluções baseadas na natureza para a gestão da água. Resumo executivo”. Paris.
- VASCONCELLOS, A. A. (2015) “Infraestrutura verde aplicada ao planejamento da ocupação urbana”. Curitiba: Appris.
- WALLING, S.; OSBRONE, A.; LEE, B.; DURHAM, R. (2014). “Residential Rain Gardens: Design, Construction, and Maintenance”. Home & Environment. HENV-205.