FOLHA DE S.PAULO
Publicado em 16/05/2024 - 11:49

Mudanças climáticas pioram enchentes urbanas e despertam interesse pelo conceito de 'cidades-esponja'

Projetos inovadores de paisagismo e drenagem podem reduzir e retardar o escoamento da chuva

Franco Montalto

Professor de engenharia civil, arquitetônica e ambiental e diretor do Laboratório de Engenharia de Recursos Hídricos Sustentáveis da Universidade Drexel (EUA)

"Quando chove, desaba" já foi uma metáfora para coisas ruins que aconteciam em sequência. Agora está se tornando uma declaração de fato sobre as chuvas em um clima em mudança.

Em todo o território continental dos EUA, eventos extremos de precipitação em um único dia estão se tornando mais frequentes, impulsionados pelo aquecimento do ar, que assim pode reter níveis crescentes de umidade. Mais recentemente, áreas ao norte de Houston receberam de 30 a 50 centímetros de chuva em vários dias no início de maio de 2024, alagando estradas e provocando evacuações.

No início do ano, San Diego recebeu 7 centímetros (2,72 polegadas) de chuva em 22 de janeiro, o que danificou quase 600 casas e desabrigou cerca de 1.200 pessoas. Duas semanas depois, um rio atmosférico despejou 12 a 25 centímetros (5 a 10 polegadas) de chuva em Los Angeles, causando deslizamentos de terra generalizados e deixando mais de um milhão de pessoas sem energia.

Eventos como esse despertaram o interesse pelas chamadas "cidades-esponja", uma abordagem ampla para a mitigação de enchentes urbanas que utiliza projetos inovadores de paisagismo e drenagem para reduzir e retardar o escoamento, permitindo que certas partes da cidade sejam inundadas com segurança durante condições climáticas extremas.

As técnicas da "cidade-esponja" diferem de outras abordagens de gerenciamento de águas pluviais porque são dimensionadas para tempestades muito maiores e precisam ser aplicadas em quase todas as superfícies urbanas.

Sou um engenheiro de recursos hídricos que estuda e projeta estratégias para o gerenciamento sustentável de águas pluviais urbanas.

Em resposta a episódios recentes de enchentes, algumas cidades dos EUA estão começando a tomar medidas para incorporar os conceitos de "cidade-esponja" em seus planos de gerenciamento de águas pluviais, mas a maioria desses projetos ainda é piloto.

Para que esse conceito evolua e se torne o novo padrão de projeto urbano, autoridades municipais e desenvolvedores precisarão encontrar maneiras de ampliar e acelerar esse trabalho.

O problema das águas pluviais

Por mais de um século, depois que as cidades dos EUA começaram a instalar sistemas de esgoto centralizados em meados do século 19, os canos levavam as águas pluviais —chuva ou neve derretida que escorre das ruas e edifícios— para rios ou portos próximos. Essa abordagem reduziu as inundações locais, mas poluiu as águas adjacentes e exacerbou os riscos de inundação mais a jusante.

A Lei da Água Limpa de 1972 foi projetada para tornar as águas do país aptas para pesca e natação até 1983, mas não conseguiu atingir essa meta. Um dos principais motivos foi o fato de a lei ter se concentrado inicialmente na redução apenas de fontes pontuais de poluição —descargas provenientes de uma fonte identificável, como um cano que despeja dejetos humanos ou industriais.

No final da década de 1980, o Congresso alterou a lei para tratar de fontes não pontuais, ou difusas, de poluição da água, incluindo águas pluviais. Os engenheiros começaram a projetar sistemas para capturar sedimentos na "primeira descarga" do escoamento, pois acreditava-se que poluentes nocivos, como metais pesados, aderiam a essas partículas.

Até hoje, a infraestrutura verde e outras práticas de gerenciamento de águas pluviais nos EUA são normalmente projetadas para deter, reter ou filtrar apenas os primeiros 2,5 a 5 centímetros do escoamento. Individualmente, elas não conseguem capturar todo o escoamento gerado durante tempestades maiores, o tipo de evento que está se tornando

Copyright © Clipclap 2026.

mais frequente devido às mudanças climáticas.

Além disso, o gerenciamento de águas pluviais frequentemente não é exigido em parcelas menores de terra, que podem representar coletivamente uma grande fração das bacias hidrográficas urbanas. Todos esses fatores limitam a capacidade da infraestrutura verde de reduzir os riscos de inundação.

Tornando a infraestrutura mais verde

O termo "cidade-esponja" originou-se na China por volta de 2010, mas as cidades dos EUA têm empregado ideias semelhantes desde a década de 1970 para melhorar a qualidade da água em rios e córregos.

No início dos anos 2000, a ideia de projetar comunidades para filtrar e absorver as águas pluviais ficou conhecida como infraestrutura verde. Reguladores e empresas de serviços públicos a viram como uma estratégia potencialmente econômica para cumprir as regulamentações federais sobre água limpa.

Nas cidades em que os sistemas de esgoto pluvial existentes descarregavam diretamente em córregos, lagos e rios, a infraestrutura verde tinha o potencial de filtrar os poluentes das águas pluviais antes que elas fluíssem para esses cursos d'água.

Em centenas de cidades, principalmente no nordeste e no centro-oeste, as águas pluviais e as águas residuais são transportadas nas mesmas tubulações de esgoto. A infraestrutura verde ofereceu uma estratégia para desviar as águas pluviais do sistema de esgoto para locais onde elas pudessem ser absorvidas pelo solo. Isso ajudou a reduzir as chances de os sistemas de esgoto transbordarem e enviarem águas pluviais e águas residuais não tratadas para as águas locais.

Cidades como Filadélfia, Nova York, Cincinnati, San Francisco, Cleveland, Washington e Kansas City, Missouri, gastaram bilhões de dólares nos últimos 20 anos para reequipar paisagens urbanas com jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis, zonas úmidas construídas e outras medidas de controle de águas pluviais em escala local.

A maioria desses sistemas, no entanto, foi instalada em áreas que produziam a maior poluição da água, e não foi dimensionada para gerenciar grandes tempestades.

Nos melhores casos, a infraestrutura verde foi instalada em terrenos de propriedade pública e exigida em empreendimentos de grande escala novos ou reprojetados. Foi muito mais desafiador incorporar a infraestrutura verde em parcelas menores de propriedade privada, que coletivamente constituem uma porcentagem significativa das áreas de bacias hidrográficas urbanas.

Em algumas cidades, alguns novos empreendimentos ainda são aprovados sem qualquer sistema de tratamento de águas pluviais ou análise das formas dramáticas pelas quais suas águas pluviais poderiam causar inundações em propriedades adjacentes e a jusante.

E, em muitas cidades, permite-se que as águas pluviais de pequenas parcelas de terra passem sem tratamento para os sistemas de esgoto encanado. Se muitas dessas parcelas estiverem localizadas no mesmo bairro, essa prática comum pode aumentar os riscos de inundação a jusante.

Toda superfície é importante

No meu laboratório na Drexel University estamos estudando soluções para inundações na seção de Eastwick, no sudoeste da Filadélfia. Esse bairro fica na extremidade a jusante de uma bacia hidrográfica suburbana de 77 milhas quadradas. Quando chove muito a montante, Eastwick inunda. Em 2020, a tempestade tropical Isaias inundou algumas casas com mais de 4 pés (1,2 metro) de água.

Nossos modelos de computador sugerem que, se a infraestrutura verde convencional tivesse sido instalada para tratar o escoamento de 65% das superfícies impermeáveis da bacia hidrográfica, o Isaias não teria causado a inundação de Eastwick. Mas isso é cinco vezes mais tratamento do que as comunidades a montante estão planejando como parte de seus planos de redução de poluentes de águas pluviais exigidos pelo estado.

Alguns críticos dizem que esse nível de ecologização não é técnica, logística ou socialmente viável. Mas se a noção de "cidades-esponja" se tornar realidade, as cidades terão que descobrir como chegar lá.

Para chegar a 65%, essas cidades precisariam tratar o escoamento de quase todos os telhados, estacionamentos e superfícies de vias públicas em alguma forma de infraestrutura verde.

Copyright © Clipclap 2026.

Se o espaço dedicado a novos jardins de chuva e zonas úmidas no solo for limitado, os estacionamentos poderiam ser reformados com asfalto ou concreto permeável que permitisse que a água passasse por ele até o solo abaixo. Os telhados poderiam ser convertidos em telhados verdes com vegetação que detêm e retêm a água da chuva.

Nessa visão de "cidade-esponja", as ruas seriam redesenhadas para direcionar as águas pluviais para parques e campos de recreação construídos metros abaixo da superfície da rua e projetados para inundar com segurança em condições climáticas extremas. As áreas naturais existentes seriam aproveitadas para o armazenamento de águas pluviais, aprimorando sua ecologia.

Dependendo de onde ocorrerem as chuvas extremas, esses sistemas poderão funcionar individualmente ou em conjunto, imitando a modularidade e a redundância encontradas nos ecossistemas naturais.

Encontrando o dinheiro

Nas "cidades-esponja", toda superfície precisa estar conectada a um espaço que possa inundar com segurança. Passar da infraestrutura verde tradicional para as "cidades-esponja" requer políticas, planos e incentivos integrados que apliquem esses tipos de soluções onde quer que a chuva caia.

Os estacionamentos podem ser projetados para inundar e liberar a água lentamente. O mesmo pode acontecer com quadras de basquete, parques, praças e até mesmo ruas, conforme prescrito no plano de gerenciamento Cloudburst de Copenhague, na Dinamarca.

Essa transformação do ambiente construído não pode ser totalmente financiada pelos serviços públicos de águas pluviais. Essas organizações enfrentam uma série vertiginosa de exigências regulatórias e não podem aumentar as tarifas acima da capacidade de pagamento de seus clientes.

Uma forma de arrecadar mais dinheiro seria por meio de colaborações entre os órgãos municipais responsáveis por melhorias em estradas, parques, pátios de escolas e outros terrenos públicos que também atraem dólares federais, como os projetos de resiliência a explosões de nuvens da cidade de Nova York.

Em alguns casos, o financiamento de terceiros pode complementar o esforço. Um exemplo é uma colaboração entre a cidade de Nova York e o Trust for Public Land para adicionar recursos de infraestrutura verde ao pátio de uma escola do Bronx para ajudar a reduzir as inundações locais.

As cidades também poderiam oferecer incentivos para a reforma e ampliação dos sistemas de gerenciamento de águas pluviais existentes em terrenos privados. Um sistema de comércio poderia ser criado para vender a capacidade residual a proprietários de imóveis próximos que não tenham oportunidades de gerenciamento de águas pluviais no local.

Essa estratégia não é barata, mas a inação também não é. As inundações causaram danos de US$ 177,9 bilhões de 1980 a 2022, e os desastres de bilhões de dólares estão se tornando mais frequentes com as mudanças climáticas.

À medida que os eventos climáticos extremos se tornarem mais frequentes, espero que os padrões de planejamento e projeto urbano evoluam para incluir conceitos de "cidade-esponja". E essa abordagem mais robusta para o gerenciamento de águas pluviais deve continuar a figurar de forma proeminente em todos os tipos de decisões de projeto e desenvolvimento municipais e privados.

https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2024/05/mudancas-climaticas-pioram-enchentes-urbanas-e-despertam-interesse-pelo-conceito-de-cidades-esponja.shtml

Veículo: Online -> Portal -> Portal Folha de S. Paulo

Copyright © Clipclap 2026.