

Contra o aquecimento global, MAIS VERDE

Com as mudanças climáticas, as cidades estão ameaçadas a sofrer com o calor extremo, chuvas intensas e enchentes. Em estudos conjuntos, cientistas afirmam que o caminho é a adoção de infraestruturas urbanas verde-azul-cinza

No rastro das mudanças climáticas, a combinação de urbanização e do aquecimento global leva ao aumento das temperaturas nas cidades e agrava a intensidade de eventos de calor extremo. Em busca de soluções, a Universidade de Surrey, no Reino Unido, conduziu um amplo estudo em que sugere a adoção das chamadas infraestruturas urbanas verde-azul-cinza (GBGI) nas cidades. São parques, projetos de telhados e paredes “naturais”, que têm o potencial de melhorar o clima nas áreas urbanas.

Os cientistas concluíram que as GBGIs são capazes de registrar o resfriamento da temperatura entre 3,5°C e 5°C, após revisar 27 mil pesquisas e concentrar em 202. O artigo sobre o trabalho, denominado *Urban heat mitigation by green and blue infrastructure: drivers, effectiveness, and future needs* (Mitigação do calor urbano por meio de infraestruturas verdes e azuis: motivadores, eficácia e necessidades futuras, em português), publicado na revista científica *The Innovation*, com a participação de pesquisadores da Austrália, do Brasil, da China, dos Estados Unidos e do Reino Unido.

Para a especialista em poluição atmosférica Maria de Fátima Andrade, professora de geociências do Departamento de Física da Universidade de São Paulo (USP) e uma das autoras do estudo, é fundamental observar como a vegetação não só ajuda a controlar o aumento de temperaturas, como recupera áreas destruídas no perímetro urbano. Ela ressalta que essa é uma alternativa a ser associada a outras em busca de soluções para as mudanças climáticas.

Soluções globais

“É um problema que soluções locais não resolvem. Mas seria extremamente útil para mitigar o impacto de ilhas de calor em áreas urbanas, amenizando as

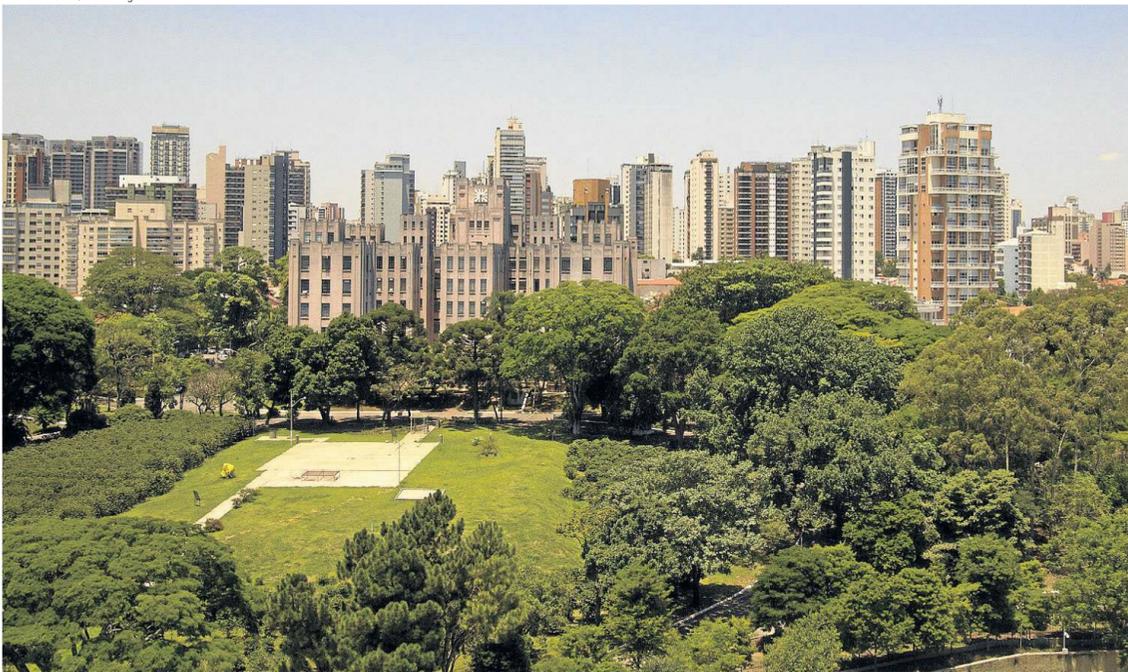
temperaturas. É importante destacar que, em algumas áreas, há falta de parques, de áreas verdes e as construções não mantêm áreas dedicadas à presença de vegetação”, destaca a física, acrescentando que as GBGIs colaboram ainda para o equilíbrio hídrico, a prevenção de alagamentos e a preservação da natureza. “É uma proteção (também) contra os excessos de temperatura e chuva.”

Conforme a pesquisa, é urgente a adoção de medidas, como a sugerida via GBGI, uma vez que projeções de altas emissões de gases de efeito estufa indicam que, até o fim do século, as alterações climáticas vão mudar por completo o cenário atual. Cidades que têm clima temperado, por exemplo, poderão enfrentar condições mais áridas. Diante dos prognósticos, é necessário examinar alternativas que combinam inovação tecnológica com sustentabilidade ambiental.

Os cientistas advertem ainda que, embora os resultados sejam promissores, há dificuldades para levar adiante o projeto. São necessários investimentos elevados para transformar, por exemplo, zonas úmidas e jardins botânicos subutilizados. Para os pesquisadores, é preciso priorizar políticas públicas destinadas ao tema, ampliando, por exemplo, o orçamento. Paralelamente, é necessário trabalhar a conscientização da sociedade, envolvendo todos os setores.

Há soluções simples e menos onerosas, segundo os pesquisadores, como paredes e telhados verdes, que podem ser integrados aos edifícios. Áreas já instaladas, como parques e zonas úmidas, são apontadas como soluções ideais para resfriamento, pois contribuem para a gestão de enchentes e a preservação da biodiversidade. O envolvimento da população no planejamento dessas soluções é crucial para garantir que essas atendam às necessidades locais e promovam o engajamento comunitário.

Marcos Santos/USP Imagens



Parques, projetos de telhados e paredes “naturais” têm o potencial de melhorar o clima nas áreas urbanas

Ilhas de calor dominam as cidades

Governo do Estado de São Paulo – (crédito: Diogo Moreira/Divulgação Governo de São Paulo)



Espaços de concreto absorvem e retêm calor, inclusive, à noite

O estudo mostra que as cidades no Brasil e no mundo foram invadidas por ilhas de calor, áreas de concreto que absorvem e retêm calor, aumentando as temperaturas, especialmente à noite. Esse efeito, combinado com as mudanças climáticas globais, aumenta a frequência e a intensidade de ondas de calor, que impactam na saúde pública, na economia e na qualidade de vida como um todo. De 1998 a 2017, mais de 166 mil mortes em todo o mundo foram atribuídas a essas ondas.

Em 2003, o fenômeno atingiu intensamente a Europa, causando mais de 70 mil mortes e prejuízos econômicos no setor agrícola, principalmente, devido à seca prolongada. Diante desse cenário, o estudo *Urban heat*

mitigation by green and blue infrastructure: Drivers, effectiveness, and future needs (Mitigação do calor urbano por meio de infraestruturas verdes e azuis: motivadores, eficácia e necessidades futuras, em português) destaca que áreas que incluem paredes verdes e uma extensão moderada de água são ferramentas essenciais no combate ao aquecimento urbano.

Essas infraestruturas atuam colaborando com a evaporação, a transpiração e o sombreamento, resfriando o ambiente e criando microclimas mais agradáveis. Entre as soluções analisadas, os jardins botânicos, zonas úmidas e árvores urbanas se destacam como as mais eficazes, com redução de até 5 °C em áreas demograficamente mais densas.

SUSTENTABILIDADE

Fotossíntese inspira criação de hidrogênio

Uma parceria entre cientistas do Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia do Japão e da Universidade de Tóquio trabalha em um hidrogel para geração autônoma de hidrogênio verde. A inovação da equipe liderada por Kosuke Okeyoshi consiste em utilizar energia luminosa para separar os átomos de hidrogênio de moléculas de água, um processo que imita a fotossíntese natural. O hidrogênio é uma das promessas para substituir combustíveis fósseis que poluem a atmosfera.

O estudo publicado na revista *Chemical Communications* utiliza redes de polímeros estruturadas como base que permite o fluxo de elétrons ao romper as moléculas de água. Complexo de rutênio e nanopartículas de platina auxiliam a transferência ativa desses elétrons ao servirem como meio que não reage com os elementos, mas estimula a movimentação das partículas de carga negativa, o que causa o rompimento com o oxigênio.

Okeyoshi ressalta, em nota à imprensa, que os polímeros evitam aglomeração de cadeias, uma dificuldade comum em sistemas de fotossíntese sintética que reduz o nível de oxigênio produzido. “O que é único aqui é a forma como as moléculas estão organizadas dentro do hidrogel. Ao criar um ambiente estruturado, tornamos o processo de conversão de energia muito mais eficiente”, afirmou a primeira-autora, Reina Hagiwara, também em nota.

O transporte ativo de elétrons é fundamental ao converter energia luminosa em energia química, segundo Flavio de Souza, coordenador do subprograma de hidrogênio de baixo carbono do Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano), em São Paulo. “No contexto do artigo, materiais sintéticos que absorvem luz solar geram cargas (elétrons e buracos), que precisam de um transporte efetivo de elétrons ao participar da reação redox”, explica.

Kosuke Okeyoshi | JAIST

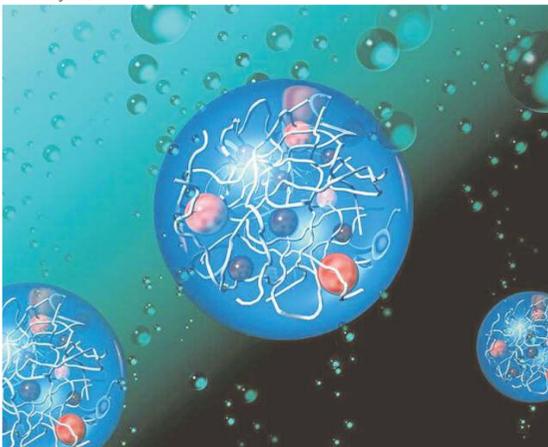


Ilustração da mistura de hidrogel e água separada do oxigênio

A partir da relação entre quantidade de hidrogênio extraído e a quantidade de fótons absorvidos pelo hidrogel, os pesquisadores verificaram uma eficiência quântica de 13% na conversão de energia luminosa para energia química. A título de comparação, durante a fixação de carbono realizada na fotossíntese natural, essa taxa não costuma ultrapassar 1% de eficiência.

“Do ponto de vista termodinâmico, a fotossíntese natural é uma reação não espontânea e desfavorável, ao contrário da fotossíntese artificial, que pode ser otimizada para ser mais eficiente em condições controladas”, afirma Flavio de Souza. Ele destaca a ausência de limitações biológicas na reposição dos materiais responsáveis pelas reações no processo artificial.

» Como alternativa

Alternativa sustentável aos combustíveis fósseis, entre eles, o petróleo e o gás natural, o hidrogênio verde é produzido a partir de fontes de energia renováveis, como a solar, a eólica e a hidráulica, ou da bioeletricidade, por meio de um processo químico chamado eletrólise. Especialistas afirmam que, entre suas vantagens, estão o uso em veículos, aviação e navios, além de matéria-prima para sintetizar amônia verde, aço e metanol. Não é tóxico.

Tanto o pesquisador brasileiro quanto os autores mencionam, porém, a necessidade de refinar e elevar a técnica à escala industrial.

Verdejante

Baseada na luz, fonte renovável e autônoma de energia, a técnica desenvolvida no Japão eleva o grau de sustentabilidade na produção

de hidrogênio. O produto final é classificado em negro, cinza, marrom, musgo ou verde, de acordo com sua origem. Os quatro primeiros são mais danosos ao meio ambiente por envolverem a queima de combustível (gás natural, carvão, biomassa ou biocombustíveis) em sua produção.

Apenas quando a separação do hidrogênio emprega exclusivamente fontes de energia limpas e renováveis, ele pode ser considerado hidrogênio verde. A inspiração no processo natural de fotossíntese adiciona uma vantagem a mais ao novo hidrogel: pelo fato de sua matéria ser sensível à luz, não há necessidade de fontes externas que forneçam energia para a reação.

Souza afirma que a nova abordagem representa um avanço significativo para o cumprimento das metas globais de reduzir as emissões de carbono e promover uma sociedade mais sustentável. “Entre as diversas formas de produzir hidrogênio artificialmente, a utilização de materiais abundantes, de baixo custo e baixa toxicidade, capazes de gerar hidrogênio apenas na presença de luz e água, é a maneira mais eficiente e rápida de alcançar essas metas”, frisa.