

Menos verde nas bordas das cidades



Em consequência, aumenta o risco de escassez de água e as enchentes se tornam mais fortes e frequentes

CARLOS FIORAVANTI

Por causa da expansão de bairros, condomínios e de áreas agrícolas, os campos alagados e as matas ao longo dos vales de rios nas margens das cidades encolheram nas últimas décadas em várias regiões do estado de São Paulo – e tendem a continuar se retraindo. Em consequência da pavimentação ou da compactação de solos, a recarga dos aquíferos diminuirá, a água da chuva terá uma menor retenção superficial e as enchentes se tornarão mais intensas e frequentes.

“Ocupar as bordas das cidades prejudica o funcionamento das áreas úmidas, que ajudam a reduzir o impacto da água das chuvas”, comenta o engenheiro ambiental Edimilson Rodrigues dos Santos Júnior, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP), principal autor desse trabalho, publicado em janeiro na *iScience*.

Atualmente bolsista da Fundação Fulbright na Universidade de Massachusetts (UMass), em Amherst, Estados Unidos, ele mapeou 261 mil hectares (ha), o equivalente a 2,6 mil quilômetros quadrados (km²) de áreas periurbanas – nas bordas das cidades – situadas em 39 cidades do centro-leste paulista, identificou 47 mil ha de áreas úmidas e examinou as transformações que sofreram entre 1985 e 2020.

Santos Júnior verificou que quase metade (45%) do solo e da vegetação das áreas úmidas periurbanas, incluindo as matas e campos que originalmente as ocupavam, encontra-se degradada. Outra constatação é que os corpos d’água e as zonas úmidas sofreram declínios constantes nas últimas décadas, enquanto as áreas urbanas e agrícolas avançaram, ocupando 83% das áreas antes cobertas por vegetação nativa e cursos d’água.

Não se trata de um fenômeno exclusivo do Brasil. Com base em registros de drenagem de áreas alagadas e ocupação da terra, estima-se que

3,4 milhões de km², de um total de 15,8 milhões de km², de zonas úmidas continentais em todo o mundo já tenham sido perdidos desde 1700. A redução das áreas ocorreu principalmente no século XX e em países e regiões como os Estados Unidos, a China, a Europa e a Ásia Central. Entre 1999 e 2019, as áreas úmidas costeiras, formadas por planícies de maré e manguezais, sofreram uma redução global de 4 mil km².

RIBEIRÃO PRETO LIDERA AS PERDAS

De acordo com o estudo do grupo da USP, uma das oito sub-regiões analisadas, que inclui parte dos municípios de Ribeirão Preto e nove próximos, foi a que mais perdeu áreas verdes periurbanas: 860 ha de 1985 a 2020. A redução poderá alcançar 960 ha até 2035 se a tendência de ocupação continuar.

Em outra pesquisa, apresentada em setembro de 2025 na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) como defesa de doutorado, o engenheiro civil Breno Malheiros de Melo detectou um avanço das áreas impermeáveis de 0,5% em 1985 para 1,3% em 2024, o equivalente a cerca de 3 mil km², incluindo todos os espaços urbanos, não apenas os periféricos, na Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP). “Embora esse valor seja relativamente pequeno em termos percentuais, sua significância hidrológica é elevada, já que áreas impermeáveis comprometem diretamente a capacidade de recarga do aquífero e ampliam os riscos de poluição difusa”, alerta.

“A maior parte desse crescimento urbano está concentrada em zonas periurbanas e de expansão urbana desordenada, particularmente nos municípios mais populosos da RMRP”, acrescenta. De acordo com sua análise, no entanto, a legislação de proteção das áreas verdes – como o Código Florestal de 1965 e 2012, a Lei da Mata Atlântica, de 2006, e a Lei de Crimes Ambientais, de 1998 – impediu, ao menos em parte, o avanço do desmatamento urbano e promoveu a

Vista aérea de Ribeirão Preto, que lidera as perdas de vegetação nativa no centro-leste paulista



restauração de áreas verdes, por vezes exigindo o plantio de 25 mudas para cada árvore cortada.

A perda de vegetação nativa em áreas próximas às cidades reflete um processo histórico bastante antigo. “Em 1917, 40 anos depois da chegada da família Prado a Ribeirão Preto, no lugar das antigas florestas frescas e biodiversas, havia 37 milhões de pés de café nas escarpas pouco íngremes que caracterizam o relevo da região”, comentou o historiador Daniel Deminice, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em um artigo publicado em agosto de 2025 na *Oculum Ensaio – Revista de Arquitetura e Urbanismo*. Sem cobertura vegetal, a fertilidade do solo caiu, exigindo a ocupação de novas terras.

Ele constatou que uma das consequências da eliminação das florestas é que os rios passam a correr mais rápido, uma vez que as matas deixam de conter e absorver a água. “Com o desflorestamento”, observou, “as chuvas também passaram a transportar os elementos férteis do solo, que eram renovados pelas florestas e redistribuídos pelas águas na forma de matéria orgânica”. Sintomaticamente, em janeiro, uma das avenidas centrais de Ribeirão Preto alagou após chuvas intensas, que não tinham mais áreas descobertas por onde escoar.

Nem sempre, porém, as perdas são evidentes. De 1985 a 2020 a área ocupada por vegetação nativa nas áreas periurbanas de outra sub-região, que integra parte dos municípios de Casa Branca, Itobi e Vargem Grande do Sul, avançou 0,1 ha (100 km²) e a área agrícola recuou na mesma proporção. Esse cenário deve se inverter e até 2035 a agricultura é que deve avançar 0,1 ha sobre os espaços verdes, “por causa da dinâmica regional, que favorece a ocupação por atividades econômicas”, segundo Santos Júnior, da EESC.

São Carlos e Ibaté registraram variação nula para o período examinado, o que não significa um resultado necessariamente positivo. “Mesmo antes de 1985, quando começamos a usar imagens de satélite com boa resolução, as técnicas de mapeamento indicaram que 60% das áreas úmidas já haviam sido degradadas nessa região, ocupadas por bairros residenciais, empresas ou cultivos agrícolas”, relata o engenheiro mecânico Marcelo Montañó, da EESC-USP, orientador do trabalho, resultante do mestrado de Santos Júnior.

Diversas regiões de SP e de outros estados vivem a mesma situação, de acordo com um levantamento publicado em 2023 pelo projeto MapBiomias da rede de organizações não governamentais Observatório do Clima. Em Campinas, no interior paulista, 69% das Áreas de Preservação Permanente (APP) próximas a cursos d’água, formadas por vegetação nativa, que deveriam ser preserva-

das, foram ocupadas por construções, residências ou infraestrutura urbana. Em Cuiabá, capital de Mato Grosso, 92,51% das APP próximas a rios estão sob ocupação urbana.

De acordo com esse estudo, coordenado por Santos Júnior e Montañó, em todo o país as áreas urbanizadas próximas de rios e córregos aumentaram 61 mil ha nas últimas três décadas. Por outro lado, ainda existem cerca de 300 mil ha, o equivalente a 71% do total nacional, de áreas não urbanizadas no entorno de corpos hídricos urbanos, que deveriam ser restauradas e preservadas.

“Não deveríamos ocupar as várzeas de vales e rios”, enfatiza Santos Júnior. “Os espaços não construídos podem ser utilizados para reter água, em vez de construir infraestrutura.” Também em 2023, ele foi um dos autores da *Cartilha da cidade*, elaborada em conjunto com arquitetos da USP de São Carlos e distribuída pelos próprios pesquisadores nas escolas da região.

“Precisamos mudar a forma de pensar a ocupação urbana e implementar um planejamento que reconheça a importância do meio ambiente, de longo prazo”, sugere Montañó. Ele conta da dificuldade em promover debates mais abrangentes e rever conceitos que lhe pareciam defasados durante reuniões de conselhos municipais e federais de meio ambiente dos quais participou. “Continuamos trabalhando para reparar os prejuízos, como a destruição após as enchentes, mas não paramos de produzir novos prejuízos.” As secretarias de Meio Ambiente de São Carlos e do estado de São Paulo não atenderam aos pedidos de entrevista feitos pela reportagem de *Pesquisa FAPESP*.

Ao analisar a governança da drenagem hídrica no país, a economista Mônica Kuwahara e outros pesquisadores da Universidade Federal do ABC (UFABC) reconheceram as “dificuldades em imple-

Nos anos 1940, no interior paulista, as fazendas de café ocuparam as áreas de florestas que controlavam a vazão dos rios





A Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia, na capital paulista, impede o avanço da ocupação urbana

mentar medidas estruturantes, como a coordenação entre normas de planejamento, gestão e regulação dos serviços”, e propuseram um planejamento integrado. O estudo foi publicado em novembro de 2025 no *Boletim regional, urbano e ambiental*, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

“Tenho visto o espraiamento desordenado das cidades sobre áreas com outros usos por todo o estado de São Paulo, com prejuízos para a qualidade ambiental”, comenta a geóloga Amarilis Gallardo, da Escola Politécnica (Poli) da USP e da Universidade Nove de Julho (Uninove). Ela é uma das pesquisadoras principais de um projeto sobre cidades sustentáveis do programa Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD-SP), financiado pela FAPESP.

Gallardo tem visto também bons exemplos. É o caso da Área de Proteção Ambiental (APA) Bororé-Colônia, criada na zona sul da cidade de São Paulo como compensação ao licenciamento ambiental do trecho sul do Rodoanel. Englobando três parques naturais, essa área verde tem protegido nascentes e impedido o avanço das pastagens e da ocupação urbana sobre os remanescentes da Mata Atlântica, de acordo com um estudo de seu grupo, publicado em julho de 2022 no periódico *Landscape and Urban Planning*. Apoiada pelo programa Biota-FAPESP, a análise compreendeu as mudanças do uso do solo e seus efeitos na região entre 1990 e 2018.

“Financiamento para recuperação de áreas degradadas existe, o que falta são bons projetos”,

assegura o engenheiro civil e consultor Evandro Kaam. De 2021 a 2025, enquanto fazia o mestrado na Uninove, ele foi gerente de divisões da prefeitura de São Roque, a 62 km da capital, e coordenou a restauração de uma área subutilizada, com amplos espaços verdes, que havia sido ocupada por uma fábrica de tecidos e depois comprada pela prefeitura. “Há 10 anos”, ele conta, “um prefeito queria desmatar para construir prédios”.

Kaam fez um projeto para completar a restauração do espaço, conseguiu o apoio das autoridades do município e depois um financiamento não reembolsável de cerca de R\$ 8 milhões de órgãos estaduais. Transformado em centro cultural e turístico, o espaço ajuda a deter as enchentes e funciona como um corredor verde integrado a um parque municipal, como detalhado em artigo publicado em setembro de 2023 na revista *Estudos Avançados*. Agora à frente da Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano de Mogi Mirim, a 155 km a leste da capital, Kaam se empenha na recuperação do espaço que abrigava o zoológico do município, fechado desde 2014.

Em Niterói, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, um grupo de 130 moradores se organizou, planejou e, de 2019 a 2025, restaurou as margens do córrego Tiririca. Como detalhado em um artigo de fevereiro na *Sustainability*, a área, antes sujeita à erosão e degradação, agora abriga um bosque de 900 m de extensão com árvores e quase 200 espécies de animais da região, aves, insetos e anfíbios. ●

Os projetos e os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.