

# Planejamento da paisagem e mudanças climáticas: uma abordagem multidisciplinar em São Carlos (SP)

Renata Bovo Peres<sup>I</sup>  
Luciana Bongiovanni Martins Schenk<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciências Ambientais, São Carlos, SP, Brasil.

<sup>II</sup> Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, SP, Brasil.

**Resumo:** As articulações necessárias para a adaptação frente às mudanças climáticas são também importantes nas cidades médias, que reproduzem lógicas semelhantes às das metrópoles. O objetivo é discutir e compartilhar a experiência do Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos – GTPU, na cidade média paulista São Carlos (SP), como um exemplo da interação entre ciência e prática de planejamento. A abordagem teórico-metodológica tem na paisagem e no sistema de espaços livres um ponto de convergência. O planejamento da paisagem e a cartografia complexa estruturam o método, composto por: leituras urbanas; articulação com políticas públicas; percepções locais; planejamento coletivo; proposição de cenários; incorporação em instrumentos de planejamento; apresentações e disseminação dos resultados. Conclui-se que a construção de medidas adaptativas depende da compreensão das vulnerabilidades de cada contexto, da valorização da dimensão pública, da integração científica e política, da inclusão de agentes, da articulação com outros níveis de governança e escalas territoriais.

**Palavras-chave:** Urbanização; cidades médias; ambiente; sistema de espaços livres.

São Paulo. Vol. 24, 2021

Artigo Original

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190177r2vu2021L1AO>

## Introdução

Os impactos das alterações do clima, provocados pelos modos de produção e pelos modelos de ocupação, são amplamente demonstrados e comprovados por estudos e pesquisas. Estes apontam que o aumento da urbanização pode intensificar eventos extremos sobre as cidades (CONDON et al., 2009; ETC/CCA, 2019; IPCC, 2019).

Na América Latina, o fenômeno é particularmente agudo. Conforme advertido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2019), 17 dos 50 países mais vulneráveis às mudanças climáticas são latino-americanos.

Nos contextos urbanos, muitos países vêm desenvolvendo estratégias teóricas e metodológicas visando elaborar um planejamento que incorpore as mudanças climáticas e insira a resiliência em seus sistemas de gestão local (BEERMANN, 2014; EPCPD, 2014; TCPA, 2018; ETC/CCA, 2019; GIZ, 2019).

Uma pesquisa realizada com mais de 880 cidades europeias identificou que 66% das pesquisadas já têm um plano de mitigação em andamento (RECKIEN et al., 2018).

Estudos indicam 11 cidades no Brasil com planos municipais sobre mudanças climáticas (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC, 2017). Contudo, no país, a temática ainda caminha a passos lentos, sem ser colocada como uma das pautas centrais nas políticas públicas, sobretudo em escala local. A maioria das cidades ainda desconhece a vulnerabilidade dos lugares e de suas populações, e não possui sistemas eficientes de planejamento, gestão e avaliação de riscos (MARANDOLA JR., 2013).

Assim, a gestão de riscos é um dos graves problemas do país e os desastres não são vistos de forma articulada às fragilidades do espaço e à gestão urbana. Uma das maiores dificuldades, nesse aspecto, é o desconhecimento sobre a vulnerabilidade das pessoas e dos lugares, que se dá, sobretudo, por um “desencaixe escalar”, que não nos permite ver as interações e suas mudanças (MARANDOLA JR., 2013, p.103).

Algumas políticas públicas nacionais foram aprovadas visando o aumento da resiliência urbana, com destaque para a Política Nacional para as Mudanças Climáticas (Lei Federal 12.187/2009) e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal 12.608/2012). Ambas indicam a criação de sistemas de informações e monitoramento de desastres urbanos com atuação articulada entre estado e municípios; abordagem sistêmica e preventiva das ações; planejamento com base em pesquisas sobre áreas de risco nas cidades e ampliação da participação da sociedade. Porém, poucos instrumentos e ações foram concretizados, de modo a alterar as condições das comunidades afetadas.

Uma fragilidade comum das cidades brasileiras para enfrentar os impactos das mudanças climáticas é o caráter tecnicista das propostas (BARBIERI; VIANA, 2013). Outra dificuldade encontra-se na desarticulação dos instrumentos criados para as mudanças climáticas com outros instrumentos de planejamento, como planos diretores, de bacias hidrográficas, de saneamento ou de mobilidade (BUENO, 2013).

Em nível estadual, o Estado de São Paulo é o que mais vem sendo afetado pelos efeitos das alterações climáticas (IWAAMA et al., 2016). Estudos indicam que, na cidade de São Paulo, ao longo das últimas sete décadas, houve um aumento da temperatura

do ar de 2,1<sup>o</sup> C e diminuição da umidade relativa do ar em 7%. Essas alterações estão associadas, principalmente, às mudanças do uso da terra e ao processo de urbanização (NOBRE, 2011).

Enchentes e inundações representam um dos principais tipos de desastres naturais que afligem as cidades. Esses fenômenos são, frequentemente, deflagrados por chuvas rápidas e fortes, sendo intensificados pela impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais (IPT, 2015).

Embora as regiões metropolitanas sejam objeto de maior preocupação na mitigação dos riscos múltiplos, as escalas e as articulações, necessárias para a adaptação e mitigação frente às mudanças climáticas, são também muito importantes em cidades médias e pequenas que, muitas vezes, reproduzem modelos e lógicas de produção do espaço semelhantes aos das metrópoles.

À medida em que as cidades médias apresentam problemas em menor escala, indicam uma condição oportuna de integração entre as discussões sobre planejamento e mudanças climáticas (PINHEIRO et al., 2016).

A cidade de São Carlos, localizada na região central do Estado de São Paulo, possui cerca de 250 mil habitantes e apresenta diversas situações de vulnerabilidade, que potencializam ocorrências de riscos à população.

A análise crítica desses fenômenos e a tentativa de contribuição para a reversão deste quadro fomentou a criação de um Grupo Multidisciplinar (Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos – GTPU), composto por universidades, governo e agentes sociais.

A finalidade do GTPU é propor estratégias, cenários, medidas e políticas de mitigação, com abordagens participativas, preventivas e sistêmicas que visem incentivar uma gestão urbana atrelada aos riscos, e que indiquem ações e instrumentos relacionados aos problemas específicos de cada situação.

Considerando a articulação de campos disciplinares e temáticas sobre urbanização, planejamento e mudanças climáticas, o objetivo deste artigo é apresentar uma iniciativa de interação entre ciência e prática de planejamento, através da experiência do Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos – GTPU, no contexto da cidade média paulista São Carlos (SP).

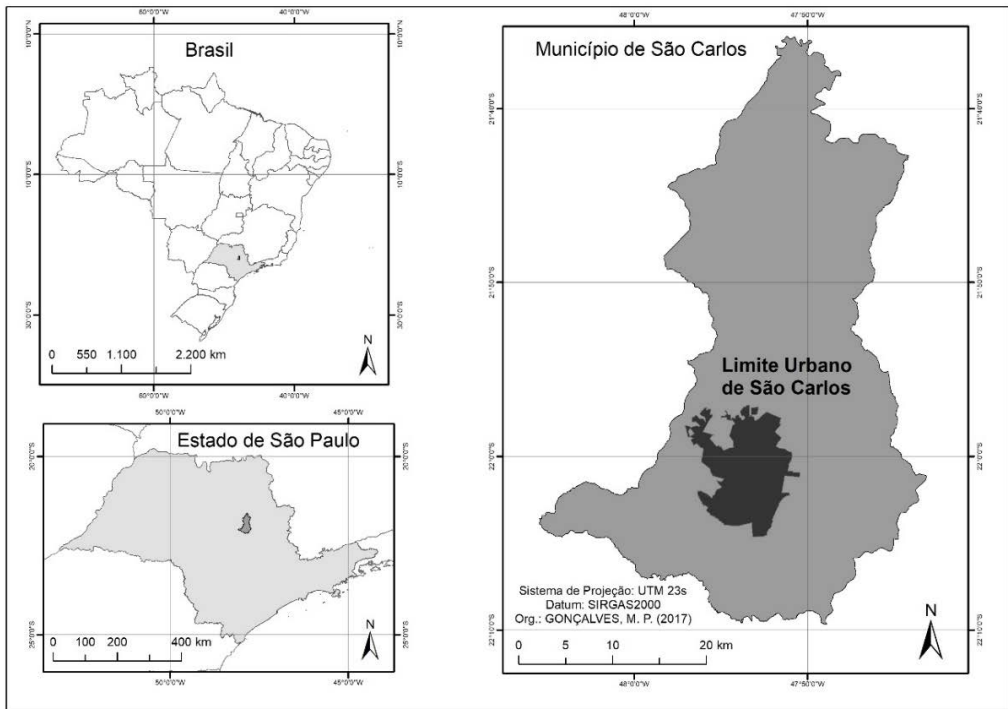
A relação existente entre as temáticas refere-se, sobretudo, à mitigação das mudanças climáticas por meio da constituição de um Sistema de Espaços Livres, parques e infraestrutura verde, promovendo avanços metodológicos em diálogo com as políticas públicas locais.

O artigo foi subdividido em quatro conjuntos de reflexões: o contexto específico do município de São Carlos abrangendo o histórico e os efeitos das mudanças climáticas na dinâmica socioespacial; a apresentação da abordagem teórico-metodológica do GTPU; a discussão dos resultados alcançados e, por fim, os desafios e perspectivas para uma articulação entre ciência e práticas de planejamento que incorporem o contexto das mudanças climáticas.

1. O processo de urbanização e planejamento e os impactos das mudanças climáticas na dinâmica socioespacial de cidades médias paulistas: o contexto do município de São Carlos (SP)

São Carlos (SP), com população estimada de 250 mil habitantes (IBGE, 2018) e extensão territorial de 1.136,9 km<sup>2</sup>, configura-se como uma cidade média paulista de relevância regional (Figura 1). Além do critério populacional, os fatores que a caracterizam como tal são: seu papel produtivo; sua articulação na rede urbana, sua localização em eixos de desenvolvimento; e a intensa atuação de universidades, tecnopólos e centros de pesquisas, o que a torna uma cidade conectada com redes globais de conhecimento e de inovação (SPOSITO; GÓES, 2013).

Figura 1 – Localização do município de São Carlos



Fonte: Gonçalves, 2018.

Esta tipologia de cidades, na qual insere-se São Carlos, tem apresentado taxas de crescimento populacional superiores às demais do Estado de São Paulo e do Brasil. Devido ao acelerado crescimento populacional e aos modelos de ordenamento territorial, os conflitos e contradições socioespaciais também estão presentes em seus espaços urbanos, periurbanos e rurais, porém, com efeitos que não assumem ainda a dimensão das aglomerações metropolitanas.

Algumas características biofísicas de São Carlos revelam uma paisagem com fragmentos do Cerrado Paulista e da Floresta Estacional Semidecidual; áreas de recarga do Aquífero Guarani; além de uma significativa estrutura hídrica (SCHENK; PERES; FANTIN, 2018).

Outras características destacam elementos primordiais para compreender a ocorrência de desastres, sendo algumas demonstradas a seguir.

O município encontra-se na região geomorfológica das Cuestas Basálticas que se caracterizam, morfologicamente, por apresentar relevos acentuados e escarpados (IPT, 2015). A altimetria varia de 630 metros em fundos de vale, chegando a 945 metros em bairros da malha urbana e, até 1015 metros, em pontos ao entorno da cidade. A declividade apresenta percentual médio de 10 a 30%. No limite sul da malha urbana chega a índices maiores a 45% (ROSS; MOROZ, 1997).

O contexto geológico também favorece a ocorrência de áreas de risco de deslizamentos localizadas, sobretudo, em regiões de solos arenosos da Formação Botucatu e da Formação Serra Geral (IPT, 2015).

Além das características geoambientais destacadas, a densidade, o padrão construtivo, os usos do solo e a ausência de arborização são fatores condicionantes na geração de temperaturas elevadas e ampliam regiões de risco (RAMPAZZO, 2015).

Mapeamento geológico-geotécnico realizado pelo IPT em São Carlos (IPT, 2015), identificou oito áreas de risco a inundações e uma área de risco de deslizamentos (destacadas na Figura 2).

Em relação às áreas de inundação, foram diagnosticadas quatro áreas de alto risco e quatro de médio risco. Todas localizam-se ao longo das margens dos principais córregos urbanos. A primeira delas (área 1), situa-se no trecho canalizado do córrego do Gregório, em confluência com os córregos Monjolinho e Mineirinho. As inundações são decorrentes do escoamento de água por meio das vias e do estrangulamento da drenagem no cruzamento do córrego Monjolinho com a linha férrea.

A área 2 localiza-se no córrego do Gregório, na região do Mercado Municipal. As moradias e o centro comercial foram construídas na planície de inundação. O processo de inundação ocorre, segundo dados históricos, desde 1905, e é deflagrado quando acontecem chuvas fortes e concentradas (MENDES; MENDIONDO, 2007). Inundações ocorridas em janeiro e novembro de 2020, que abrangeram esta mesma região, atingiram 120 imóveis particulares e 10 bens públicos, englobando prejuízos sociais e econômicos da ordem de 40 milhões de reais (CEDEC, 2020).

A área 3, de alto risco, também localiza-se no córrego Gregório, em trecho onde o canal, ainda natural, está assoreado. A área 4 representa um trecho de vias cruzadas pelo córrego Simeão, afluente do córrego Gregório. O processo de inundação atinge vias, moradias e área comercial, elevando o grau de exposição ao risco.

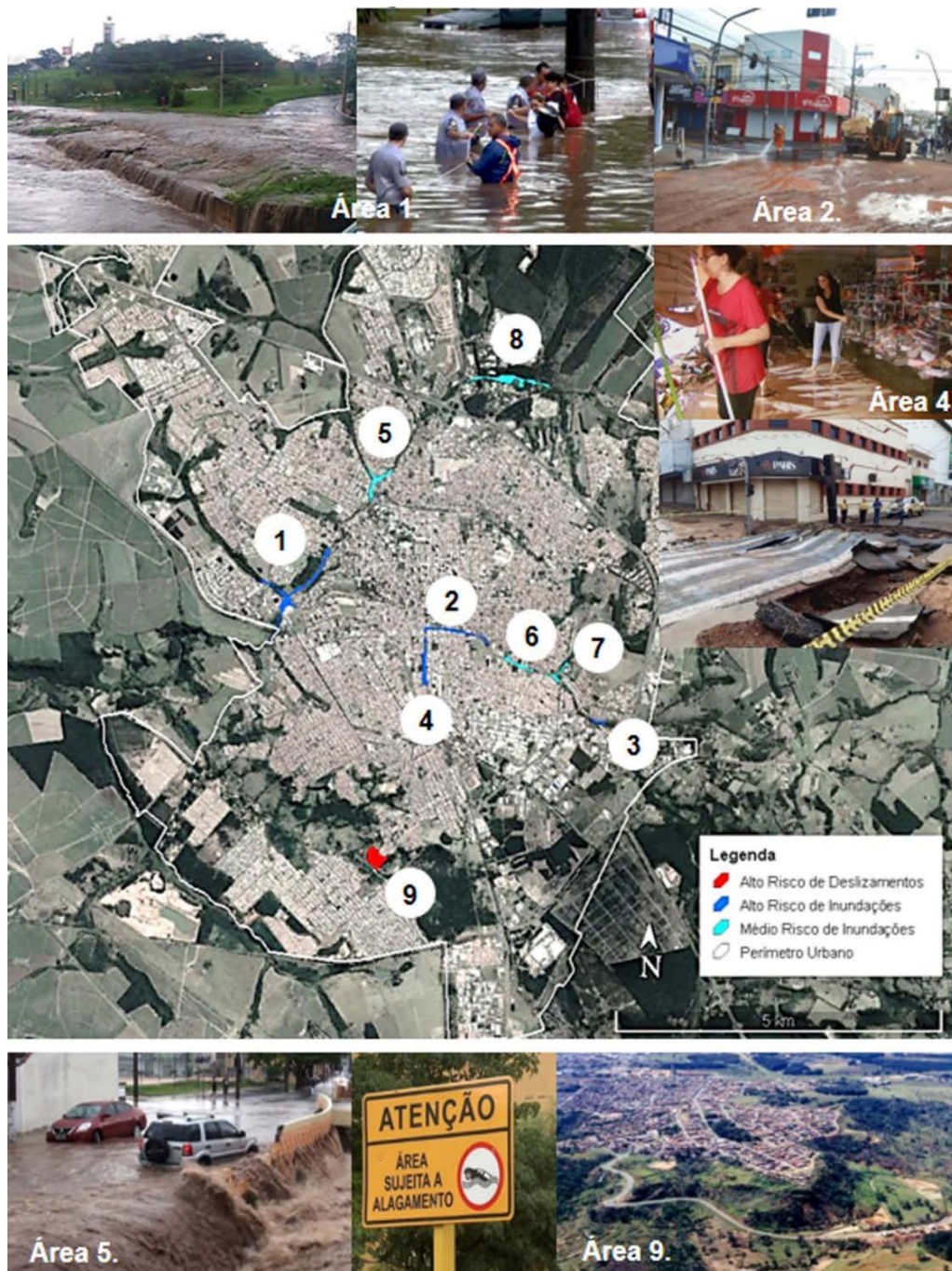
A área 5, considerada de risco médio, compreende os córregos Santa Maria do Leme e Tijuco Preto, afluentes do córrego Monjolinho, na região do Parque do Kartódromo. Os córregos apresentam trechos canalizados e retificados, com solapamentos e assorea-

mentos. A área 6 situa-se na confluência do córrego Gregório com o córrego Lazarini. A área 7 também é uma confluência do córrego Gregório com o córrego Sorrigotti, ambos naturalizados.

A área 8 define um setor na Universidade Federal de São Carlos. Há uma barragem, com ocorrências de galgamentos colocando, em situações de alta vulnerabilidade, pedestres, trabalhadores de indústrias locais e veículos. Recentemente, esta barragem foi esvaziada, devido a risco de rompimento.

A única área urbana, considerada de alto risco de deslizamento, localiza-se na região sul (área 9). Trata-se de um talude rochoso com inclinação média de 60° e altura de 50 metros.

Figura 2 – Mapa destacando as regiões e situações de risco na cidade de São Carlos afetadas pelos impactos das mudanças climáticas



Fonte: Adaptado de IPT, 2015; GLOBO G1 São Carlos e Araraquara, 2020.

As características das drenagens urbanas de São Carlos, somadas ao assoreamento dos rios, ao subdimensionamento e precariedade dos sistemas de micro e macrodrenagem, indicam a suscetibilidade para ocorrência de inundações. Tal processo é deflagrado por chuvas de grande intensidade, que ocorrem historicamente, e que vêm sendo mais evidentes (IPT, 2015).

Lima e Amorim (2014) destacam que, ao longo dos anos, houve uma correlação do aumento desses episódios com a elevação da concentração da precipitação acima de 60mm, em 24h, principalmente nos meses de dezembro e janeiro. Precipitações de 40mm diários já podem ter o potencial de deflagrar inundações e alagamentos em São Carlos (LIMA; AMORIM, 2014).

Em janeiro de 2020, ocorreram três precipitações de fortes intensidades, que atingiram mais de 40mm, e uma precipitação que chegou a atingir 167,8mm em três horas. Este valor aproxima-se do temporal ocorrido em Belo Horizonte, em fevereiro de 2020, com chuvas de 176mm em três horas (LEITE, 2020). Em novembro de 2020 ocorreu um dos maiores temporais de São Carlos, da ordem de 138mm em uma hora, com graves consequências sociais, ambientais e econômicas.

Soares et al. (2012) verificam correlações entre o clima e a mortalidade de idosos em São Carlos. Rampazzo (2015) identificou regiões da cidade com formação de ilhas de calor de alta intensidade, com diferenças de temperatura superiores a 7°C. Tais regiões estão relacionadas a locais densamente edificadas e pouco arborizadas, como a região do córrego do Gregório.

São muitas as recomendações para a reversão dos problemas. Relatórios do IPT recomendam que o município desenvolva medidas estruturais e não estruturais de retenção por infiltração ou reservação, monitoramento e desenvolvimento de ferramentas para orientação da população sujeita ao impacto dos fenômenos. Recomenda, também, a recuperação dos fundos de vale e das áreas verdes, como fatores decisivos na diminuição da temperatura, na regulação das cheias e na mitigação climática (IPT, 2015).

## 2. A mitigação das mudanças climáticas por meio do Sistema de Espaços Livres, da vegetação e da infraestrutura verde

Diversos estudos concluem que a vegetação e os espaços livres podem gerar efeitos na qualidade urbana e nas condições de vida da população, e representam uma importante medida de adaptação climática nas cidades.

Os espaços livres urbanos (ruas, calçadas, praças, parques etc), constituem um sistema complexo e inter-relacionado com outros sistemas. Entre seus múltiplos papéis estão o lazer, a circulação, a mitigação de cheias, a conservação ambiental e o convívio social (SCHLEE, et al., 2009). Para que estes espaços se constituam enquanto sistema, eles devem ser qualificados, integrados e conectados. Devem apresentar relações de complementaridade, mesmo que estes não tenham sido planejados ou implantados como tal (MACEDO et al., 2007).

Dentre os seus múltiplos benefícios, destacam-se: a redução da temperatura; a



melhoria na qualidade do ar; a diminuição do escoamento superficial de águas pluviais; a diminuição de gastos energéticos; o aumento da fauna e de corredores de biodiversidade; a melhoria na paisagem; o fornecimento de espaços de recreação; o incentivo à ações educativas; o aumento do convívio social; benefícios econômicos no entorno; a valorização da memória e do patrimônio cultural (LEE et al., 2015; ARONSON et al., 2016; FAJERSZTAJN et al., 2016; TAYLOR; HOCHULI, 2017).

Zhang et al. (2015) identificaram, em Beijing, China, uma redução de 200 km<sup>2</sup> de áreas verdes urbanas em dez anos, o que acarretou na redução da taxa de escoamento de 23% para 17%.

Yu et al. (2017) analisam que o efeito do resfriamento dos espaços verdes é um serviço essencial para mitigar o efeito da ilha de calor e, assim, aumentar a resiliência às mudanças climáticas.

Além dos efeitos físicos e sociais, estudos recentes vêm demonstrando que o aumento da vegetação e parques nas cidades também causa reflexos significativos na saúde da população, como a redução da obesidade, de doenças psicológicas e riscos de infartos (ELMQVIST et al., 2015; SALDIVA, 2018).

Para Franco et al. (2013), a criação de espaços livres, parques, áreas verdes e o plantio de árvores estão entre as principais ações de adaptação às mudanças climáticas. O aumento das áreas verdes foi considerado, nas análises de Monsalves-Gavilan et al. (2013), como uma das ações associadas à contenção dos efeitos das mudanças climáticas sobre os espaços urbanos no Chile. Nobre (2011) também propõe, como medida de adaptação nas cidades, a preservação das várzeas e das áreas de proteção permanente, através da implantação de parques lineares.

Para adaptar o sistema urbano às mudanças climáticas, algumas cidades vêm usando “soluções baseadas na natureza” (YOUNG et al., 2019; NATURVATION, 2020). Exemplos dessas soluções são o que chamamos de infraestrutura verde, como jardins de chuva, telhados verdes, aumento da vegetação e parques na cidade, que limitam o estresse térmico, proporcionam superfícies permeáveis e armazenam águas pluviais.

O município de São Carlos possui um Sistema de Espaços Livres e de Parques Urbanos pouco qualificado, fragmentado, desconectado e com baixa identidade pela população (PERES et al., 2019). Muitos desses espaços enfrentam problemas de subutilização e degradação, em função de questões culturais, políticas adequadas, ausência de atrativos no entorno e aumento da insegurança e violência urbana.

Buscando reverter parte desse cenário histórico, iniciativas começaram a ser delineadas, vindas, sobretudo, de grupos organizados e das universidades, no sentido de buscar desenvolver propostas para salvaguardar os espaços livres e legitimar seu potencial.

Questões técnicas e legais de mitigação dos problemas constituíram o mote para a formação dessas iniciativas. Assim, as condições de impermeabilização e a baixa cobertura vegetal foram identificadas como fatores a serem alterados e associados à rede de reservas ligadas aos córregos, de modo a constituir um Sistema de Espaços Livres de maior complexidade (SCHENK; PERES; FANTIN, 2018, p.317).

Essas foram as principais motivações para a formação do Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos (GTPU), coletivo que vem sendo cada vez mais reconhecido na cidade, como um espaço legítimo de produção do conhecimento e suporte à tomada de decisão.

### 3. A apresentação da experiência entre ciência e prática de planejamento: o caso do Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos (GTPU)

Reconhecendo o atual cenário de carência e baixa qualidade dos espaços livres e áreas verdes em São Carlos e, considerando o grande potencial mitigador dos efeitos negativos da urbanização, a gestão pública promoveu a criação de sete Parques Urbanos (SÃO CARLOS, 2017a), representando o início da estruturação de um Sistema de Parques com múltiplas finalidades. Essas áreas são de domínio público e dispõem de significativos maciços de vegetação, apresentando distintos potenciais.

Para dar continuidade ao processo de planejamento e gestão, foi constituído o Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos - GTPU (SÃO CARLOS, 2017b). A universidade foi indicada para a coordenação do Grupo, juntamente com um coletivo de representantes ligados a instituições de pesquisa, secretarias municipais e grupos sociais.

Devido às diversas formações e campos disciplinares dos participantes, as finalidades foram ampliadas de modo a ter no Sistema de Espaços Livres (SEL) o seu fio condutor. E a perspectiva do planejamento atrelado ao contexto das mudanças climáticas foi um dos motes do trabalho do grupo.

Um primeiro movimento na direção da elaboração de diretrizes para um Sistema de Espaços Livres foi concluído em 2019. A ação articulou os Parques definidos no Decreto a um sistema maior, que reúne rede hídrica, áreas públicas, reservas periurbanas e mobilidade. A proposta foi discutida em apresentações públicas, com a participação de secretários municipais e diversos agentes.

A abordagem teórico-metodológica do GTPU tem na Paisagem e no Sistema de Espaços Livres um ponto de fundamental convergência. A ideia de planejar com a paisagem e pensar os espaços livres, a partir de uma abordagem sistêmica, vem sendo reconhecida como uma referência e como possível base metodológica para se propor um desenho urbano que possa contribuir com a perspectiva contemporânea para a resiliência e adaptação. Toma-se como parâmetros: a conectividade; a biodiversidade; a integração de infraestruturas verdes aos demais sistemas urbanos, além de relações entre aspectos educativos e de saúde da população (SCHENK; PERES, 2019).

Nos trabalhos do GTPU, a paisagem compreende os modos de ver e representar o mundo, em diálogo com os valores construídos pela sociedade (BERQUE, 1994; BESSE, 2014). Tem uma dimensão multidisciplinar e cultural, e é apreendida através de um conjunto de elementos, que testemunham a relação entre o ser humano e a natureza em seus mais diversos aspectos (LIMA, 2019, p.19).

Para que exista a paisagem, é fundamental, portanto, que ocorra um processo de reflexão e de reconfiguração do que há no mundo, transformando-os em conhecimento

(LIMA, 2019, p.35). Tem, assim, uma dimensão política.

A abordagem teórica-conceitual da paisagem fundamenta-se na concepção de Jean Marc-Besse (2014), que apresenta cinco “portas”, ou formas articuladas de compreender a paisagem, sendo: a paisagem como representação cultural e social; como território fabricado e habitado; como meio ambiente material e vivo das sociedades humanas; como experiência fenomenológica e como projeto (BESSE, 2014).

Paisagem e cartografia são temas que se articulam, relacionando aspectos relativos à transformação do mundo pelo homem (SCHENK; LIMA, 2019). Assim, no GTPU, desenvolve-se um processo denominado de cartografia complexa, que compreende os fenômenos da realidade e articula as maneiras de apreender dos diferentes campos científicos. Este processo ampara-se nas fundamentações teóricas do método cartográfico (MCHARG, 2000; PASSOS et al., 2015) e da cartografia ambiental (MARTINELLI, 2018).

A cartografia complexa integra duas dimensões, que se relacionam. Uma dimensão visual da paisagem, que ocorre, principalmente, pela visão de sobrevoo e leitura sobre as imagens aéreas. E uma dimensão de aproximação do pesquisador com o campo, que se dá no contato direto da realidade e das experiências (PASSOS et al., 2015). Supõe o caminhar pela cidade, como meio pelo qual se habita o mundo e como prática estética (CARERI, 2013). Para entender a cidade, é preciso experimentá-la.

A cartografia complexa do GTPU pode ser feita a muitas mãos, sem uma perspectiva única, na qual todas as vozes têm oportunidades. Para isso, é fundamental ouvir as impressões e possibilidades, observar, convidar (CHÁVEZ; DIAS, 2019). Os resultados são cartografias de sensibilização, cartografias sínteses e cartografias prospectivas (MARTINELLI, 2018).

Como estratégia metodológica, a cartografia complexa é a base do planejamento da paisagem e constitui um eixo para o desenvolvimento de projetos de Sistemas de Espaços Livres, especialmente porque permite a investigação e a leitura das diversas camadas que compõem o espaço, propicia a descoberta e explicitação de potencialidades, revelando qualidades desses espaços (SCHENK; LIMA, 2019, p.29).

Todas essas abordagens metodológicas pressupõem o desenvolvimento de um processo coletivo, dinâmico e que se retroalimenta continuamente. Além disso, busca propor técnicas e diretrizes de planejamento inovadoras à tradicional “engenharia cinza” que, historicamente, buscou controlar e ocultar os fluxos naturais (SPIRN, 1995; HOUGH, 2004).

#### 4. Discussão dos resultados alcançados na perspectiva da aproximação entre planejamento e mudanças climáticas

Para que os objetivos e abordagens teórico-metodológicas se concretizem, o GTPU implementa suas ações envolvendo encontros periódicos de formação, planejamento e práticas, e considerando o desenvolvimento das seguintes etapas que se relacionam (representadas na Figura 3):

1. Compreender os fenômenos e as dinâmicas urbanas - aprofundamento do conhe-

cimento sobre o histórico e o processo de ocupação do território, identificando questões biofísicas e socioculturais.

2. Percorrer o território e perceber a paisagem - realização de leituras urbanas. Esta etapa ocorre em dois movimentos: na produção de cartografias de representação da paisagem e na visitação e registro dos lugares, buscando tornar visíveis paisagens ocultas e espaços de potencialidades de projeto.

3. Conhecer as políticas públicas e articular os agentes - promoção de encontros com a gestão e com demais agentes, identificando aspectos institucionais envolvidos.

4. Identificar a percepção da população - levantamento de demandas e usos relevantes que são reconhecidos e percebidos por moradores do entorno e frequentadores dos espaços livres.

5. Realizar oficinas de planejamento coletivo - envolvimento dos integrantes do GTPU com atividades de ensino, pesquisa e extensão.

6. Propor cenários de mitigação e de construção do SEL - definição de categorias, funções e usos do Sistema de Espaços Livres, em sintonia com contextos culturais e com os demais sistemas urbanos.

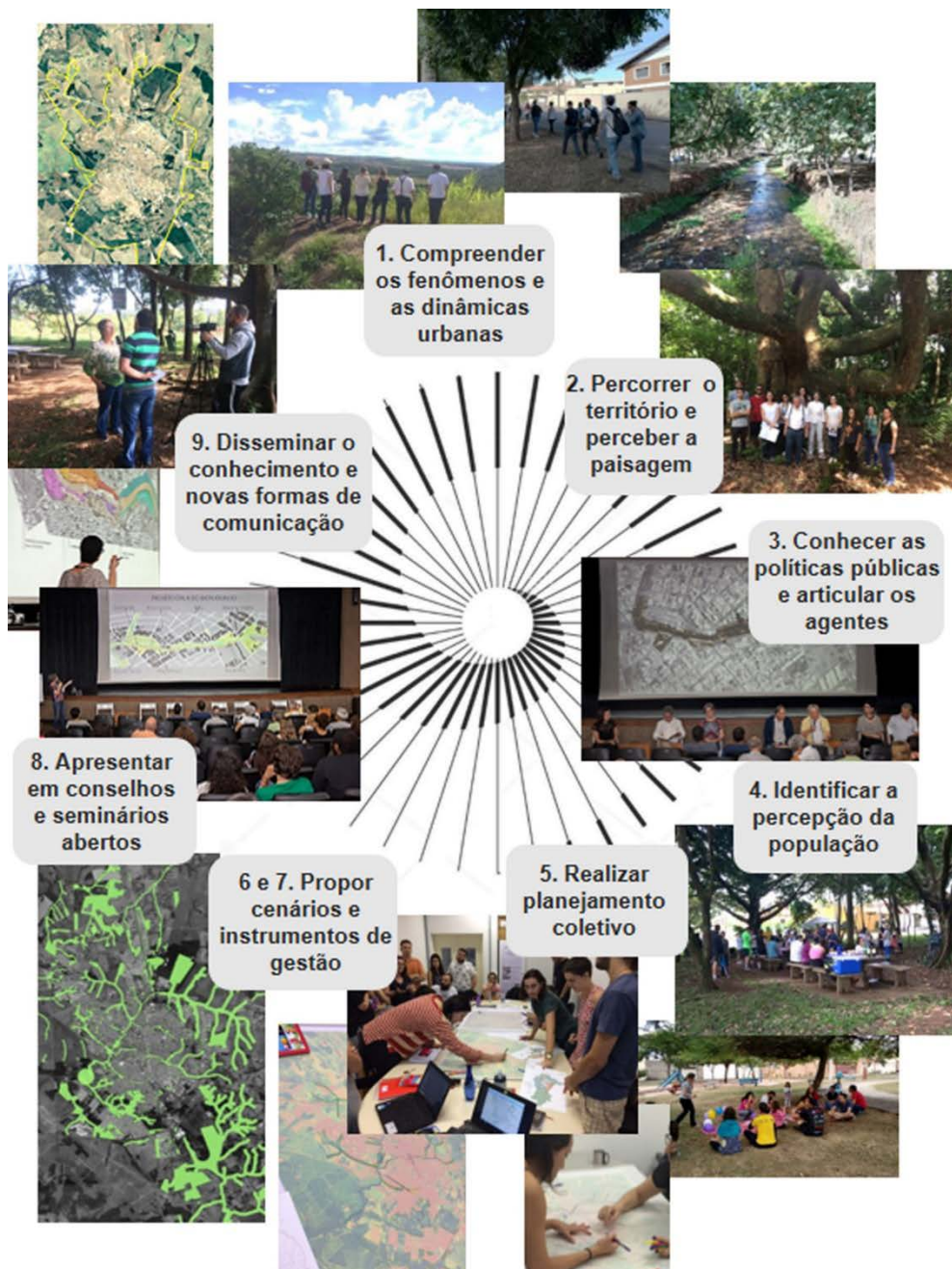
7. Incorporar a proposta do SEL em instrumentos de planejamento e gestão - proposição de regulamentação de normas que legitimem a criação dos espaços livres para mitigação climática.

8. Realizar apresentações públicas - promoção de debates em seminários e conselhos municipais para envolvimento e incorporação de sugestões.

9. Disseminar o conhecimento e novas formas de comunicação - sistematização de informações sobre a cidade e produção de materiais transformados em linguagem acessível.

Instituições internacionais, que produzem guias e ferramentas de adaptação às mudanças climáticas para governos locais, orientam que o processo de planejamento deve ser constituído por fases de preparação, de desenho e de implementação, envolvendo a formação de um Grupo de Trabalho que promova o envolvimento de atores, realize diagnósticos, defina objetivos, ações prioritárias e planos de ação (CONDON et al., 2009; DEFRA, 2010; TCPA, 2018; ETC/CCA, 2019).

Figura 3 – Abordagem do Planejamento da Paisagem e do Sistema de Espaços Livres e etapas metodológicas realizadas pelo GTPU



Fonte: GTPU, 2020.

Durban, cidade costeira de 3 milhões de habitantes na África do Sul, em seu Plano de Mudanças Climáticas (EPCPD, 2014), propõe o reconhecimento do papel dos espaços livres e áreas naturais na prestação de serviços de proteção contra enchentes e tempestades.

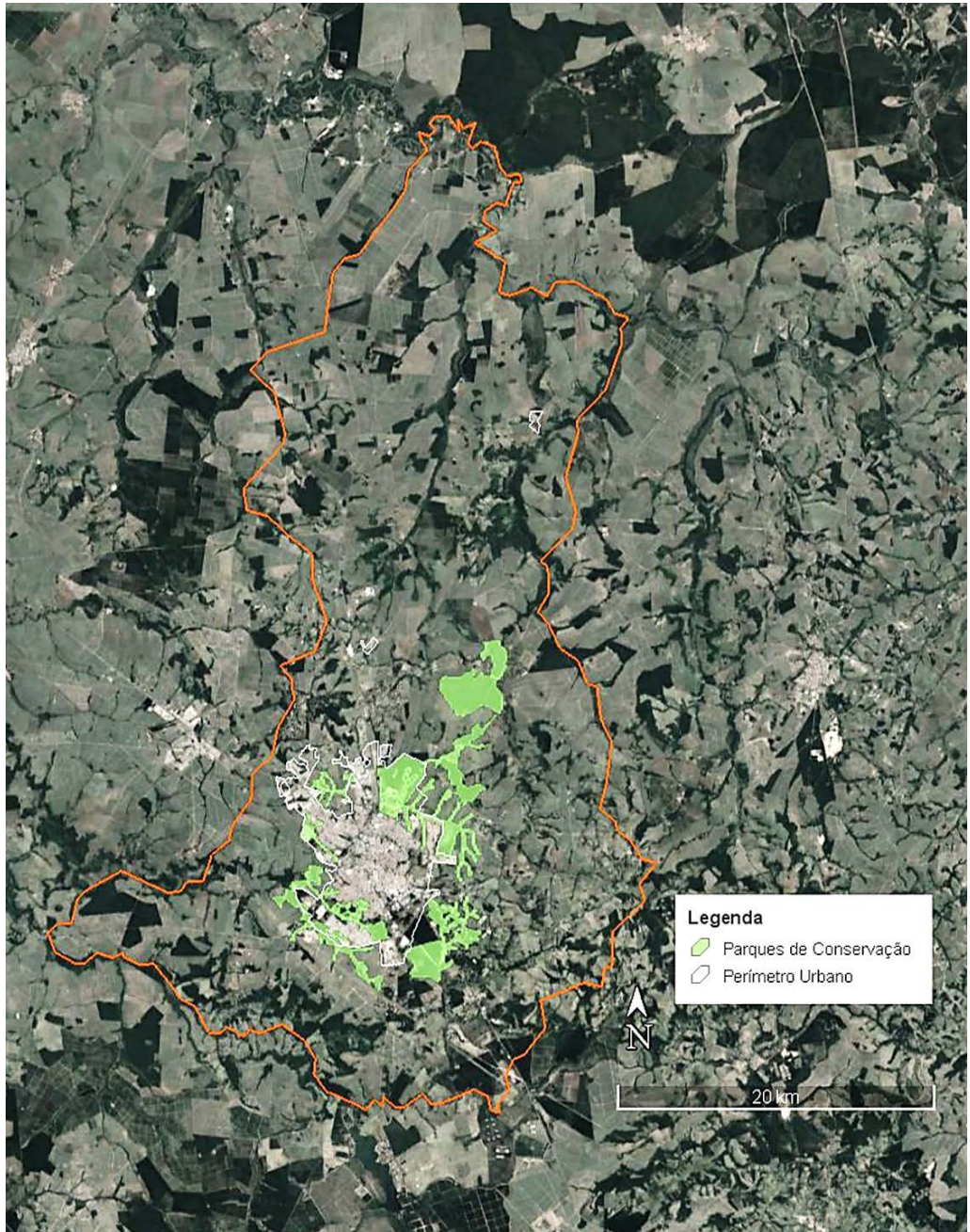
Monteria, cidade de 400 mil habitantes na Colômbia, em seu Plano Diretor de Mudança Climática, propõe a criação de um Sistema de Parques Urbanos, visando proporcionar espaços destinados a atividades de lazer e esportivas e para que despertem nas pessoas um sentimento de pertencimento da cidade (ALCALDÍA DE MONTERÍA, 2011).

A partir do desenvolvimento e da efetivação das etapas e ações, os principais resultados alcançados do GTPU, na perspectiva da aproximação entre planejamento e mudanças climáticas, situam-se em três eixos principais:

#### Eixo 1. Planejamento e desenho do território para a mitigação

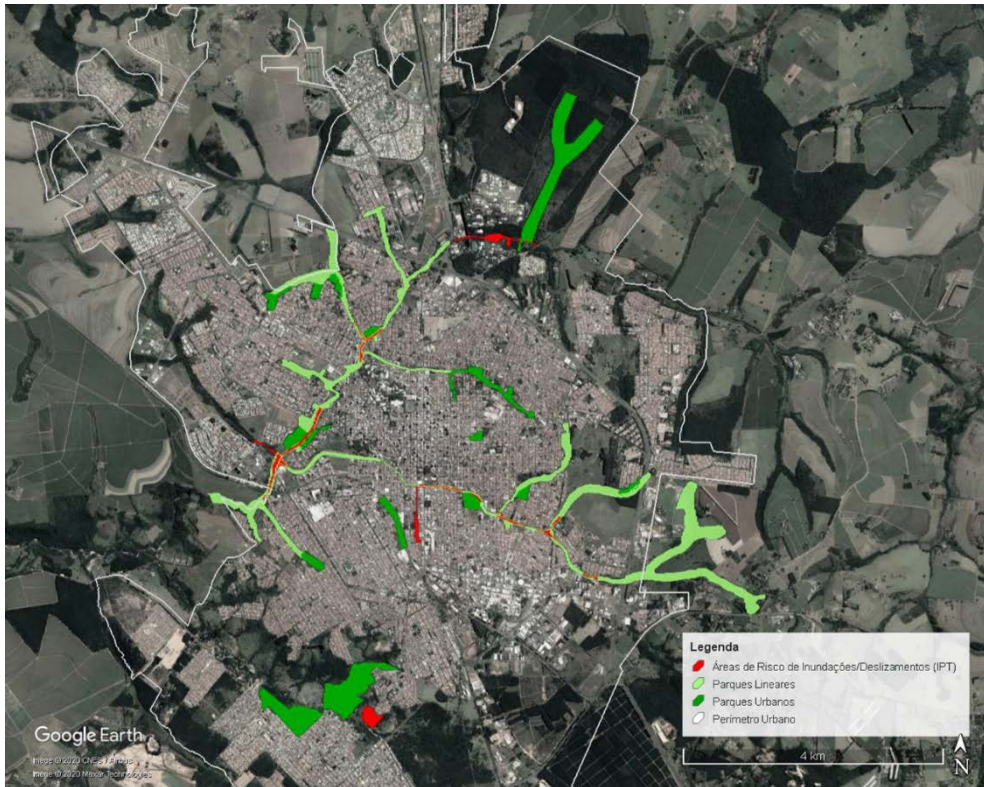
O GTPU elaborou uma proposta de Sistema de Parques e Espaços Livres de São Carlos, considerando a formação de uma rede de espaços verdes dividida em três categorias: Parques de Conservação, Parques Lineares e Parques Urbanos, associados a outros sistemas urbanos (Figuras 4 e 5).

**Figura 4 – Proposta do Sistema de Espaços Livres como contribuição ao planejamento para mitigação climática: destaque para os Parques de Conservação em escala municipal**



Fonte: GTPU, 2020.

**Figura 5 – Proposta do Sistema de Espaços Livres como contribuição ao planejamento para mitigação climática: destaque para os Parques Lineares e Parques Urbanos em escala urbana**



Fonte: GTPU, 2020.

A Nova Agenda Urbana, documento resultante da Conferência Habitat III (ONU, 2019), reconhece o papel central das cidades nos esforços para mitigação e adaptação às mudanças climáticas e recomenda que promovam redes bem conectadas e bem distribuídas de espaços verdes públicos abertos, multifuncionais, seguros, inclusivos, acessíveis e de qualidade.

Brown et al. (2015) sugerem que as cidades desenvolvam projetos baseados em “evidências de respostas ao clima”, sobretudo de espaços livres. Segundo os autores, parques urbanos e espaços verdes têm o potencial de fornecer ambientes termicamente confortáveis e ajudar a reduzir a vulnerabilidade ao estresse térmico e as ameaças das ondas de calor.

Os projetos de parques desenvolvidos para o Sistema de Espaços Livres em São Carlos propiciaram conhecimento da real situação de cada um desses espaços na cidade, cujo tratamento e qualificação podem aumentar o potencial para a prevenção com ganhos



efetivos para o combate às mudanças climáticas.

O Parque de Collserola, em Barcelona, possui 8.400 hectares, sendo que 2.000 hectares localizam-se na fronteira com a cidade. O Parque é concebido como um espaço aberto que oferece atividades que resultam em benefícios, como: acessibilidade, atividades recreativas, agrícolas e conectividade ecológica (NATURVATION, 2020).

O Plano Diretor de Mudança Climática de Monteria propôs a revitalização de 96 parques municipais (ALCALDÍA DE MONTERIA, 2011).

Yu et al. (2017) analisam como os espaços verdes urbanos podem ser planejados para a adaptação climática em cidades da China. Os resultados indicam que os espaços verdes de maior tamanho produzem um efeito de resfriamento mais alto e os espaços verdes conectados aos corpos de água, intensificam os efeitos do resfriamento.

Estudos hidrológicos, realizados por Oyama (2019), na bacia hidrográfica do córrego Santa Maria do Leme, em São Carlos, analisaram, para um período de retorno de 100 anos, que um cenário de urbanização, altamente impermeabilizado, pode chegar a uma vazão de pico de 134m<sup>3</sup>/s, enquanto que um cenário, que considere a implantação de parques e de infraestruturas verdes, resulta em vazão de pico de 71,3m<sup>3</sup>/s.

Eixo 2. Formulação de instrumentos de planejamento de políticas públicas em nível municipal

Durante o processo de revisão do Plano Diretor Municipal (SÃO CARLOS, 2016), integrantes do GTPU propuseram a criação de dois instrumentos de planejamento que podem contribuir com mitigações do clima.

O primeiro são as Áreas de Interesse Ambiental (AIA), que definem porções do território destinadas a promover o uso adequado de Áreas de Preservação Permanente (APP), praças, parques, encostas e fundos de vale.

O segundo instrumento são as Faixas Verdes Complementares (FVC), que são áreas contíguas às APPs, previstas para novos parcelamentos do solo, com dimensões que variam entre 10, 30 e 50 metros. Elas têm a finalidade de ampliar a faixa de proteção dos corpos d'água, incrementar a permeabilidade do solo, servir de suporte para a implantação de parques lineares e infraestruturas verdes e sistemas de drenagem sustentáveis.

O Guia do Departamento de Meio Ambiente do Reino Unido (DEFRA, 2010) recomenda a elaboração de regulamentos que criem instrumentos para criação de parques e espaços livres e que incentivem a implantação de Sistemas de Drenagem Sustentáveis (SuDS).

Outro avanço normativo local foi a promulgação da Lei no 19.260/2019, que criou a “Semana da Conscientização sobre as Mudanças Climáticas”, cujo objetivo é estimular discussões e ações sobre a temática no município.

Eixo 3. Integração entre ciência e prática de planejamento

Os trabalhos do GTPU impulsionaram a realização de diversas atividades de ensino,

pesquisa e extensão de forma multidisciplinar e aplicada.

Trabalhos práticos em disciplinas de graduação e pós-graduação, pesquisas de mestrado e doutorado, estágios nas secretarias municipais e projetos de extensão foram desenvolvidos

Esse conjunto de atividades científicas e acadêmicas contribui para a formação de alunos e pesquisadores que desenvolveram competências e habilidades necessárias para refletir e dar suporte ao enfrentamento das questões regionais e municipais. Contribuiu, também, para ampliar a produção do conhecimento sobre mitigação climática, estendendo à comunidade o conhecimento gerado nas práticas pedagógicas e de pesquisa.

Por ser um campo multidisciplinar, Taylor e Hochuli (2017) e Iwaama et al. (2016), indicam que as pesquisas sobre planejamento e mitigação climática só progredirão se considerarem os resultados dos múltiplos campos disciplinares, sobretudo, nas cidades.

### Conclusões

O desenvolvimento de ações e instrumentos de planejamento municipal, que respondam aos problemas causados pelas alterações climáticas, é hoje um dos grandes desafios para a gestão local no Brasil. As cidades representam uma escala central de ação para as mudanças climáticas e as cidades médias podem construir exemplos de referência.

A doença disseminada pelo vírus SARS-CoV-2 (Coronavírus) que abalou o mundo no ano de 2020, colocou em questionamento princípios e modelos urbanos e as mais diversas formas de convívio coletivo (PERES, 2020). Como algumas “chaves” para um novo desenho urbano pós pandemia, vem sendo propostos e implementados mais espaços para pedestres, ciclovias, aumento de ventilação e iluminação natural, mais vida de bairros e máximo de aproveitamento dos espaços verdes e dos espaços públicos (SHENKER, 2020).

O planejamento integrado se tornará base para a tomada de decisão quando houver um esforço conjunto entre aproximação de distintas áreas, com o conhecimento científico cada vez mais aplicado e próximo da gestão pública.

No contexto da cidade de São Carlos, o Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos (GTPU) vem construindo avanços nesse sentido, compreendendo que a implementação de um Sistema de Espaços Livres, com projetos e instrumentos urbanísticos inovadores pode promover a redução de situações de alagamentos, enchentes e deslizamentos, assim como reduzir riscos de eventos extremos, identificados como fortes ameaças nessa tipologia de cidade.

Ainda na perspectiva de ampliar um planejamento sistêmico para a mitigação climática, medidas de mobilidade sustentável, eficiência energética, segurança alimentar, economia circular, articulação rural urbana, entre outras, também vêm sendo desenvolvidas.

Desafios ainda persistem para serem superados. Um deles concerne à real capacidade institucional desses municípios e sua disponibilidade para romper lógicas de mercado e tornar a questão das mudanças climáticas estratégica ao planejamento. Outro desafio consiste em promover uma participação legítima dos diferentes agentes sociais para a implantação de políticas e ações de adaptação. Fundamental, também, que ocorra arti-

culação com outros níveis de governança e escalas territoriais.

Todos esses aspectos devem fazer parte de uma nova cultura de planejamento, em articulação com a questão climática, envolvendo um conjunto de agentes que atuam e interferem na produção da cidade e pressupondo o enfrentamento de conflitos e complexidades.

### Agradecimentos

As autoras agradecem a todos os integrantes e colaboradores do Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos (GTPU).

Agradecem também o apoio e a disponibilização de informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Inovação, da Prefeitura Municipal de São Carlos, coordenada pelo Professor José Galizia Tundisi.

### Referências

ALCALDÍA DE MONTERÍA. **Plan Maestro de Cambio Climático** - Montería Ciudad Verde 2019. Montería, Colombia: Alcaldía de Montería, 2011.

ARONSON, M. F. J. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. **Frontiers in Ecology and Environment**, Washington, DC, v. 14, p. 189–196, 2017.

BEERMANN, J. Urban partnerships in low-carbon development: opportunities and challenges of an emerging trend in global climate politics. **urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 170-183, aug. 2014.

BESSE, J. **O gosto do mundo: exercícios de paisagem**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2014.

BROWN, R. D.; VANOS, J.; KENNY, N.; LENZHOLZER, S. Designing urban parks that ameliorate the effects of climate change. **Landscape and Urban Planning**, v. 138, p.118-131, 2015.

BUENO, L. M. de M. A adaptação da cidade às mudanças climáticas: uma agenda de pesquisa e uma agenda política. In: OJIMA, R; MARANDOLA JUNIOR, E. (Org.). **Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2013, p.23-56.

CARERI, F. **Walkscapes: o caminhar como prática estética**. São Paulo: G. Gili, 2013.

CEDEC - COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL. São Paulo: Defesa Civil, c2020. Disponível em: <http://www.defesacivil.sp.gov.br/coordenadoria-estadual-de-protecao-e-defesa-civil-no-municipio-de-sao-carlos/>. Acesso em 27 de janeiro de 2020.

CHÁVEZ, E. S; DIAS, L. S (org.). **Cartografia biogeográfica e da paisagem**. Tupã: ANAP, 2019. 1 v.

CONDON, P. M.; CAVENS, D.; MILLER N. **Urban Planning Tools for Climate Change Mitigation**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2009. (Policy Focus Report).

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC. **Plano de ação de enfrentamento às mudanças climáticas do Grande ABC**. Santo André: CONSÓRCIO ABC/ICLEI, 2017.

DEFRA - DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS. **Adapting to climate change: a guide for local councils**. London: DEFRA, 2010.

ELMQVIST, T.; SETÄLÄ, H.; HANDEL, S.N.; VAN DER PLOEG, S.; ARONSON, J.; BLIGNAUT, J.N.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; NOWAK, D.N.; KRONENBERG, J.; DE GROOT, R. Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 14, p. 101–108, 2015.

EPCPD - ENVIRONMENTAL PLANNING AND CLIMATE PROTECTION DEPARTMENT. **Durban Climate Change Strategy**. Durban: eThekweni Municipality, 2014.

ETC/CCA - EUROPEAN TOPIC CENTRE ON CLIMATE CHANGE ADAPTATION. **Climate-ADAPT Strategy 2019-2021. The European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT**. European Environment Agency (EEA): European Commission, 2019.

FAJERSZTAJN, L.; VERAS, M.; SALDIVA, P. H. N. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, p. 7-27, 2016.

FRANCO, M.; OSSE, V. C.; MINKS, V. Infraestrutura verde para as mudanças climáticas no C40. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 6, p. 220-235, jun. 2013.

GONÇALVES, M. P. **Análise da distribuição espacial, funcionalidade e atratividade de áreas verdes públicas na cidade de São Carlos, SP**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

GIZ - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT. **Cambio Climático em Planificación Urbana Integrada**. Bonn, Alemanha: GIZ, 2019.

GLOBO G1, São Carlos e Araraquara. C2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/>. Acesso em 3 jan. 2020.

HOUGH, M. **Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos**. Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change and Land**. Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Summary for Policy-makers. WMO/UNEP, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srccl/>. Acesso em: 20 de mar. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações estatísticas. Cidades paulistas de 100 mil a 500 mil habitantes**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/panorama>. Acesso em: 8 fev. 2019.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações do município de São Carlos, SP: relatório técnico 144.443-205**. São Paulo: Gabinete do Governador, 2015.

IWAAMA, A. Y.; BATISTELLA, M.; FERREIRA, L. da C.; ALVES, D. S.; FERREIRA, L. da C. Risk, vulnerability and adaptation to climate change: an interdisciplinary approach. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XIX, n. 2, p. 93-116, abr.-jun. 2016.

LEE, A. C. K.; JORDAN, H. C.; HORSLEY, J. Value of urban green spaces in promoting healthy living and wellbeing: prospects for planning. **Risk Management and Healthcare Policy**, London, v. 8, p. 131–137, 2015.

LEITE, M. Negação e descaso agravam impacto do clima no Brasil. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 29 jan. 2020. Caderno Cotidiano, p.B7.

LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. de C. T. Análise de episódios de alagamentos e inundações urbanas na cidade de São Carlos a partir de notícias de jornal. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 15, p. 182-204, jul.-dez. 2014.

LIMA, M. C. P. B. **Paisagem, Cartografia e Projeto: uma leitura da bacia hidrográfica do córrego Monjolinho em São Carlos, SP**. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo. São Carlos, 2019.

MACEDO, S. S.; CUSTÓDIO, V.; GALLENDER, F.; QUEIROGA, E.; ROBBA, F. Os sistemas de espaços livres e a constituição da esfera pública contemporânea no Brasil. In: TERRA, C.; ANDRADE, R. **Paisagens culturais**. Rio de Janeiro: EBA-UFRJ, v. 3, p. 286-297, 2007.

MARANDOLA JR., E. As escalas da vulnerabilidade e as cidades: interações trans e multiescalares entre variabilidade e mudança climática. In: OJIMA, R; MARANDOLA JUNIOR, E. (Org.). **Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2013, p.93-113.

MARTINELLI, M. Cartografia ambiental: um mapa de síntese. **Confins, revista franco-brasileira de geografia**, São Paulo, v. 35, p. 1-7, 2018.

MCHARG, I. **Proyectar con la naturaleza**. Traduzido da edição de 1992. Barcelona: G. Gili, 2000.

MENDES, H. C.; MENDIONDO E. M. Histórico da Expansão Urbana e Incidência de Inundações: O Caso da Bacia do Gregório, São Carlos – SP. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 17-27, jan.-mar. 2007.

MONSALVES-GAVILAN, P.; PINCHEIRA-ULBRICH, J.; ROJO MENDOZA, F. Climate change and its effects on urban spaces in Chile: A summary of research carried out in the period 2000-2012. **Atmósfera**, México, v. 26, n. 4, p. 547-566, oct. 2013.

NATURVATION. NATure-based URban innovation, Bruxelles, c2020. Disponível em: <https://naturvation.eu/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

NOBRE C. **Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: região metropolitana de São Paulo: relatório final**. São José dos Campos, SP: INPE, 2011.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Nova Agenda Urbana. Conferência Habitat III. Quito: Nações Unidas-Secretariado da Habitat III, 2019. Disponível em: <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf?fbclid=IwAR2koIM7MtgBh6i57G4fxWeWpBk5>

2Jr7sXIrGdBbJF81bF2GSzY527FWdAY. Acesso em: 20 abr. 2020.

OYAMA, A. C. **Estudos hidrológicos aplicados em projetos de urbanismo de impacto reduzido: uma terceira margem de possibilidades para a Bacia Santa Maria do Leme, em São Carlos/SP**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. da (Orgs.) **Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção da subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

PERES, R. B. A PANDEMIA COVID-19 EM CIDADES MÉDIAS PAULISTAS: reflexos, cenários e perspectivas. In: **COVID-19: crises entremeadas no contexto de pandemia (antecedentes, cenários e recomendações)**. Valencio, N; OLIVEIRA, C. M. de (Org.). São Carlos: UFSCar/CPOI, 2020. p. 245-259.

PERES, R. B.; SILVA, S. R. M.; SCHENK, L. B. M. Paisagem urbana, espaços públicos e a gestão territorial em cidades médias paulistas: reflexões a partir de São Carlos, SP, Brasil. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 141-164, set.-dez. 2019.

PINHEIRO, T. C.; GUEDES, G. R. BARBIERI, A. F. Cidades Médias e vulnerabilidade às mudanças climáticas no Brasil: elementos para integração do debate a partir de estudos de caso. **Climacom Cultura Científica**, Campinas, v. 02, p.1-15, 2016.

RAMPAZZO, C. R. **Clima e produção do espaço urbano: contribuição ao estudo da Geografia do Clima no contexto das cidades de São Carlos e Marília**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015.

RECKIEN, D., et al. How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28. **Journal of Cleaner Production**, Oxford, v. 191, p. 207-219, 2018.

ROSS, J.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: USP-IPT FAPESP, 1997.

SALDIVA, P. **Vida urbana e saúde**. São Paulo: Contexto, 2018.

SÃO CARLOS (MUNICÍPIO). Lei Municipal nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. Estabelece o Plano Diretor do Município de São Carlos e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de São Carlos**, São Carlos, 28 de dezembro de 2016.

SÃO CARLOS (MUNICÍPIO). Decreto nº 170, de 17 de julho de 2017. Cria os parques urbanos de proteção, lazer e educação ambiental no município e das outras providências. **Diário Oficial do Município de São Carlos**, São Carlos, 17 de julho de 2017a.

SÃO CARLOS (MUNICÍPIO). Resolução COMDEMA nº 1, de 29 de novembro de 2017. Cria o Grupo de Trabalho de Planejamento dos Parques Urbanos de São Carlos (GTPU). **Diário Oficial do Município de São Carlos**, São Carlos, 30 de novembro de 2017b.

SCHENK, L. B. M.; LIMA, M. C. P. B. O Método Cartográfico no projeto da Arquitetura da Paisagem. **Risco - revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo**, São Carlos, v.17. n.2. p.26-40, 2019.

SCHENK, L. B. M.; PERES, R. B. **Os Sistemas de Espaços Livres nas transformações contemporâneas da paisagem: políticas e projetos**. Texto elaborado para o Grupo de Pesquisa Quadro da Paisagem - QUAPÁ-SEL (Certificado pelo CNPq) - Núcleo de Pesquisa São Carlos. São Carlos: IAU-USP/DCAm-UFSCar, 2019.

SCHENK, L. B. M.; PERES, R. B.; FANTIN, M. A. Sistema de espaços livres e sua relação com os agentes públicos e privados na produção da forma urbana de São Carlos, SP. In: MACEDO, S. S., QUEIROGA, E. F., CAMPOS, A. C. M. de A. C., CUSTODIO, V. (Org.) **Quadro geral da forma e do sistema de espaços livres das cidades brasileiras**. Livro 2. São Paulo: FAUUSP, 2018. p. 297-339.

SCHLEE, M. B.; NUNES, M. J.; REGO, A. Q.; RHEINGANTZ, P.; DIAS, M. A.; TÂNGARI, V. R. Sistema de Espaços Livres nas Cidades Brasileiras - Um Debate conceitual. **Paisagem Ambiente: ensaios**, São Paulo, n. 26, p. 225-247, 2009.

SOARES, F. V.; GREVE, P.; SENDÍN, F. A.; BENZE, B. G.; DE CASTRO, A. P.; REBELATTO, J. R. Relação entre alterações climáticas e fatores determinantes da mortalidade de idosos no município de São Carlos (SP) em um período de dez anos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 135-146, jan. 2012.

SHENKER, J. **Cities after coronavirus: how Covid-19 could radically alter urban life**. The Guardian [internet]. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/26/life-after-coronavirus-pandemic-change-world>. 2020. Acesso em: 30 mar. 2020.

SPIRN, A. W. **O Jardim de Granito**. São Paulo: Edusp, 1995.

SPOSITO, M. E. B.; GÓES, E. M. **Espaços fechados e cidades: insegurança urbana e fragmentação socioespacial**. São Paulo: Editora Unesp, 2013.

TAYLOR, L.; HOCHULI, D. F. Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. **Landscape and Urban Planning**, v. 158, p. 25-38, 2017.

TCPA - TOWN AND COUNTRY PLANNING ASSOCIATION. **Rising to the Climate Crisis - A Guide for Local Authorities on Planning for Climate Change**. London: TCPA - RTPI. Dec. 2018.

YOUNG, A. F.; MARENGO, J. A.; MARTINS COELHO, J. O.; SCOFIELD, G. B.; DE OLIVEIRA SILVA, C. C.; PRIETO, C. C. The role of nature-based solutions in disaster risk reduction: the decision maker's perspectives on urban resilience in São Paulo state. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 39, p. 201-219, 2019.

YU, Z.; GUO, X.; JØRGENSEN, G.; VEJRE H. How can urban green spaces be planned for climate adaptation in subtropical cities? **Ecological Indicators**, v. 82, p. 152-162, nov. 2017.

ZHANG B.; XIE, G.; LI, N.; WANG, S. Effect of urban green space changes on the role of rain-water runoff reduction in Beijing, China. **Landscape and Urban Planning**, v. 140, p. 8-16, 2015.

**Renata Bovo Peres**

✉ renataperes@ufscar.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5455-6667>

Submetido em: 03/10/2019

Aceito em: 14/10/2020

2021;24e:01772

**Luciana Bongiovanni Martins Schenk**

✉ lucianas@sc.usp.br

**Como citar:** PERES, R. B; SCHENK, L. B. M. Planejamento da paisagem e mudanças climáticas: uma abordagem multidisciplinar em São Carlos (SP). **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 24, p. 1-24, 2021.



# Planificación del paisaje y cambio climático: un enfoque multidisciplinar en São Carlos (SP)

Renata Bovo Peres  
Luciana Bongiovanni Martins Schenk

São Paulo. Vol. 24, 2021

*Artículo original*

**Resumen:** Las articulaciones necesarias para la adaptación al cambio climático, son también importantes en ciudades medianas, ya que responden a lógicas semejantes a las metrópolis. El objetivo es discutir un ejemplo de interacción entre ciencia y planeamiento en una ciudad mediana, realizado por el grupo de trabajo de los Parques Urbanos en São Carlos, São Paulo. La perspectiva teórico metodológica posee un punto de convergencia entre el paisaje y los espacios libres, de esta forma el planeamiento del paisaje y la cartografía compleja estructuran el método, el cual está compuesto por: lecturas urbanas, articulación de políticas públicas, perspectivas locales, planeamiento colectivo, escenarios, instrumentos de planeamiento y divulgación de los resultados. La construcción de medidas de adaptación al cambio climático depende de la comprensión de las vulnerabilidades, de la integración científica y política, de la inclusión de agentes y de la articulación con otros niveles de gobernanza y escalas territoriales

**Palabras-clave:** Urbanización, ciudades medianas, ambiente, sistema de espacios libres.

**Como citar:** PERES, R. B.; SCHENK, L. B. M. Planificación del paisaje y cambio climático: un enfoque multidisciplinar en São Carlos (SP). *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 24, p. 1-24, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190177r2vu2021L1AO>

# Landscape planning and climate change: a multidisciplinary approach in São Carlos (SP)

Renata Bovo Peres  
Luciana Bongiovanni Martins Schenk

São Paulo. Vol. 24, 2021  
*Original Article*

**Abstract:** Integration in planning processes for climate change adaptation is important in medium size cities which have a similar logical planning model to metropolis. We analyzed and disseminated an example of how to articulate scientific advances with planning practices. The Urban Parks Workgroup carried out this articulation practice in a medium size city as São Carlos in São Paulo state. We considered a theoretical methodology perspective using a similar point in the landscape and free-space system. Landscape planning and complex cartography were fundamental in developing the method. We used urban reading, public politics integration, local perspectives, collective planning, scenery proposes, application in planning mechanisms and results disseminating. Finally, creating adaptive management implies a vulnerability understanding of each context, public importance, politic, and scientific integration, agent inclusion, articulation with other governance levels and territorial scales.

**Keywords:** Urbanization; medium size cities; environment; free-space system.

**How to cite:** PERES, R. B; SCHENK, L. B. M. Landscape planning and climate change: a multidisciplinary approach in São Carlos (SP). *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 24, p. 1-24, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190177r2vu2021L1AO>