

**ESTUDO DE INFRAESTRUTURA VERDE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO
CÓRREGO MONJOLINHO, SÃO CARLOS, SP**
*GREEN INFRASTRUCTURE STUDY OF THE HYDROGRAPHIC BASIN OF
MONJOLINHO STREAM, IN SÃO CARLOS CITY, SP*

MARIA CECILIA PEDRO BOM DE LIMA

Arquiteta e Urbanista formada pelo IAU-USP, mestranda pelo Programa de Pós Graduação do Instituto de Arquitetura e Urbanismo, USP – São Carlos.
mariaceciliapbl@gmail.com

LUCIANA BONGIOVANNI MARTINS SCHENK

Arquiteta Urbanista FAU-USP, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela FAU-USP e Doutorado pelo IAU-USP, Bacharel em Filosofia, FFLCH – USP, docente no Instituto de Arquitetura e Urbanismo, IAU – USP – São Carlos.
lucianas@sc.usp.br

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo sobre a relação entre rios e cidades, procurando identificar lógicas e agentes envolvidos e as repercussões no cotidiano de São Carlos, cidade de médio porte localizada no interior do estado de São Paulo. Norteado pela ideia de bacia hidrográfica como unidade territorial e de projeto, este estudo busca explorar possibilidades do estabelecimento de infraestrutura verde na sub-bacia hidrográfica do Córrego Monjolinho, a partir do contexto dessa rede hídrica. A perspectiva enfatiza a relação entre infraestrutura verde e a promoção de sociabilidades em um Sistema de Espaços Livres: um potencial diálogo entre processos naturais e processos urbanos. O desenvolvimento do artigo segue 4 partes: a primeira trata do histórico de ocupação urbana da sub-bacia estudada, identificando valores que orientaram o processo de construção da forma urbana e da relação entre seus cursos d'água e a cidade; a segunda parte discorre sobre o momento em que se iniciou a inserção de questões socioambientais no planejamento da referida cidade na década de 2000, indicando lógicas de produção da cidade que divergiram do quadro predominante; a terceira parte promove uma leitura acerca das potencialidades de instalação de infraestrutura verde, procurando avaliar diferentes qualidades espaciais; a quarta parte apresenta as considerações finais sobre o tema abordado.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; infraestrutura verde; espaços livres; forma urbana; rede hídrica.

ABSTRACT

This article presents a study about the relationship between rivers and cities, trying to identify logics and agents involved and the repercussions in the daily life of São Carlos City, a medium-sized town located in the countryside of São Paulo State. Based on the idea of a hydrographic basin as a territorial and project unit, the study seeks to explore possibilities of establishing green infrastructure in the hydrographic sub-basin of the Monjolinho Stream, from the context of that water supply network. The perspective emphasizes the relationship between green infrastructure and the promotion of sociability in a System of Open Spaces: a potential dialogue between natural and urban processes. The development of the article is split into 4 parts: the first deals with the history of urban occupation of the focused sub-basin, identifying values that guided the process of building the urban form and the relationship between its watercourses and the city; the second part focuses the moment the insertion of socio-environmental issues began in the planning of the city during the first decade of 2000, indicating city's production logics that diverged from the prevailing situation; the third part promotes an understanding about the potentialities of installing green infrastructure, aiming to evaluate different qualities of spaces; the fourth part presents the concluding considerations on the subject in focus.

Keywords: *River Basin; Green Infrastructure; Open Spaces; Urban Form; Water Supply Network*

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste em um desdobramento de uma pesquisa de mestrado em andamento vinculada ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP e financiada pela CAPES, sob orientação de [autor 2]. A pesquisa trata do potencial de rios e córregos em estruturar um Sistema de Espaços Livres que promova a mediação entre processos urbanos e processos naturais. Este artigo tem como objetivo descrever brevemente a realidade conflituosa expressa pela relação entre rede hídrica e espaço urbano na cidade de São Carlos em sua principal bacia hidrográfica para então indicar possibilidades de integração entre cursos d'água e cotidiano urbano a partir do conceito de infraestrutura verde.

Destaca-se nesta abordagem a ideia de bacia hidrográfica como unidade territorial e de projeto, a partir da qual será efetuada a leitura do processo de expansão urbana

da cidade de São Carlos, bem como a proposição de um Sistema de Espaços Livres associado à infraestrutura verde.

Na sequência das ações que orientaram a construção da forma urbana de São Carlos, observa-se a predominância da chamada infraestrutura cinza como solução para os problemas urbanos decorrentes da acelerada expansão da cidade. Esse histórico contribuiu para a determinação de relações conflituosas entre cursos hídricos e cotidiano urbano e não difere da maior parte das cidades brasileiras.

No entanto, ainda é possível identificar no espaço urbano estudado potenciais paisagísticos que, inaugurando novas lógicas de construção da cidade, sejam capazes de proporcionar novas espacialidades que concorram para o estabelecimento de uma efetiva vida na cidade. O que está em pauta é o projeto desses espaços sob uma nova perspectiva, a elaboração de um projeto que tenha na *resiliência* uma de suas expectativas. Esse termo, que se refere à “capacidade de um sistema absorver impactos e manter suas funções ou propósitos, isto é, sobreviver ou persistir em um ambiente com variações, incertezas”, (HERZOG, 2013, p79), quando tornado pressuposto de projeto altera seu desenvolvimento profundamente, uma vez que incorpora a alteração temporal e adaptabilidade como questão inexorável.

Esse artigo trata do primeiro movimento implicado nessa metodologia, a saber, a conquista da área que potencialmente pode vir a receber projeto. O percurso reflete acerca da temática e se desenvolve a partir do recorte espacial da sub-bacia hidrográfica do Córrego Monjolinho, na qual se encontra a parte majoritária do perímetro urbano da cidade de São Carlos.

Ressalta-se ainda a importância do estudo dessa perspectiva em cidades médias, cuja escala ainda possibilita a apreensão da forma urbana como uma totalidade numa visão sistêmica que enriquece o estudo de possibilidades de implantação das infraestruturas, ampliando seu projeto na direção das chamadas infraestruturas verdes e compreendendo com maior abrangência os processos naturais e sua relação com a forma urbana.

O artigo é estruturado em 4 partes. A primeira parte contextualiza a questão na cidade de São Carlos, a partir de uma descrição do processo de construção da forma urbana de São Carlos: as tentativas de planejar o território urbano e o estabelecimento do conflito rio-cidade norteiam esse desenvolvimento. A segunda parte aborda a introdu-

ção de questões ambientais no planejamento urbano na cidade a partir da aprovação do Plano Diretor do Município de São Carlos em 2005. A terceira parte apresenta uma leitura, a distinção de espaços e a potencial introdução do conceito de infraestrutura verde na sub-bacia do Córrego Monjolinho. A quarta parte reflete acerca do quadro construído apresentando as considerações finais do artigo.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO MONJOLINHO: CARACTERÍSTICAS GERAIS E PROCESSO DE OCUPAÇÃO

São Carlos é uma cidade de médio porte do interior do Estado de São Paulo, que conta atualmente com 241.389 habitantes, distando 236 Km da capital (IBGE, 2015). O território do município está localizado no divisor de águas das bacias hidrográficas Tietê-Jacaré e Mogi-Guaçu, em altitudes que variam de 700 a 900 metros. Apresenta aspectos ambientais relevantes como a Área de Proteção Corumbataí, a Represa do Broa, Estações Ecológicas, e uma peculiar condição geográfica de implantação sobre área de recarga do Aquífero Guarani (SCHENK; PERES; FANTIN, 2015) .

O Município possui uma rica rede hídrica que se distribui por seu território, com cursos d'água pouco caudalosos. A parte majoritária do atual perímetro urbano de São Carlos ocupa a sub-bacia hidrográfica do Córrego Monjolinho (ver figura 1), cujas nascentes localizam-se na região leste do município, desaguando no Rio Jacaré Guaçu. Alguns dos principais afluentes do Córrego Monjolinho estão indicados na figura 2.

A breve descrição do processo de ocupação da sub-bacia do Córrego Monjolinho é apresentada aqui tendo como fio condutor a relação entre rio e cidade. Embora essa relação tenha se apresentado em diferentes registros ao longo do tempo, narrativas testemunham um período em que o Córrego fez parte do cotidiano e do lazer de seus cidadãos¹. Atualmente, contudo, essa relação é fruto de um processo de canalização e tamponamento dos cursos de água, a infraestrutura cinza tornada comum a partir da segunda metade do século XX e que acompanhou a tendência nacional em priorizar o fluxo de automóveis na construção do espaço urbano.

¹ Disponível em <<https://aguasdamemoria.wordpress.com/>> acesso em Junho de 2017.

Segundo Maria Cecília Gorski, tais medidas, que consideram os rios como corpo isolado, interferem no equilíbrio do ciclo hidrológico, resultando nos recorrentes problemas que afetam o cotidiano das cidades, como as enchentes e a poluição da água.

A evolução da urbanização foi conseguindo eclipsá-los [os rios] e anular sua importância, restringindo sua presença quase apenas aos sintomas perturbadores, ou seja, mau cheiro, obstáculo à circulação e ameaça de inundações (GORSKI, 2010, p. 31).

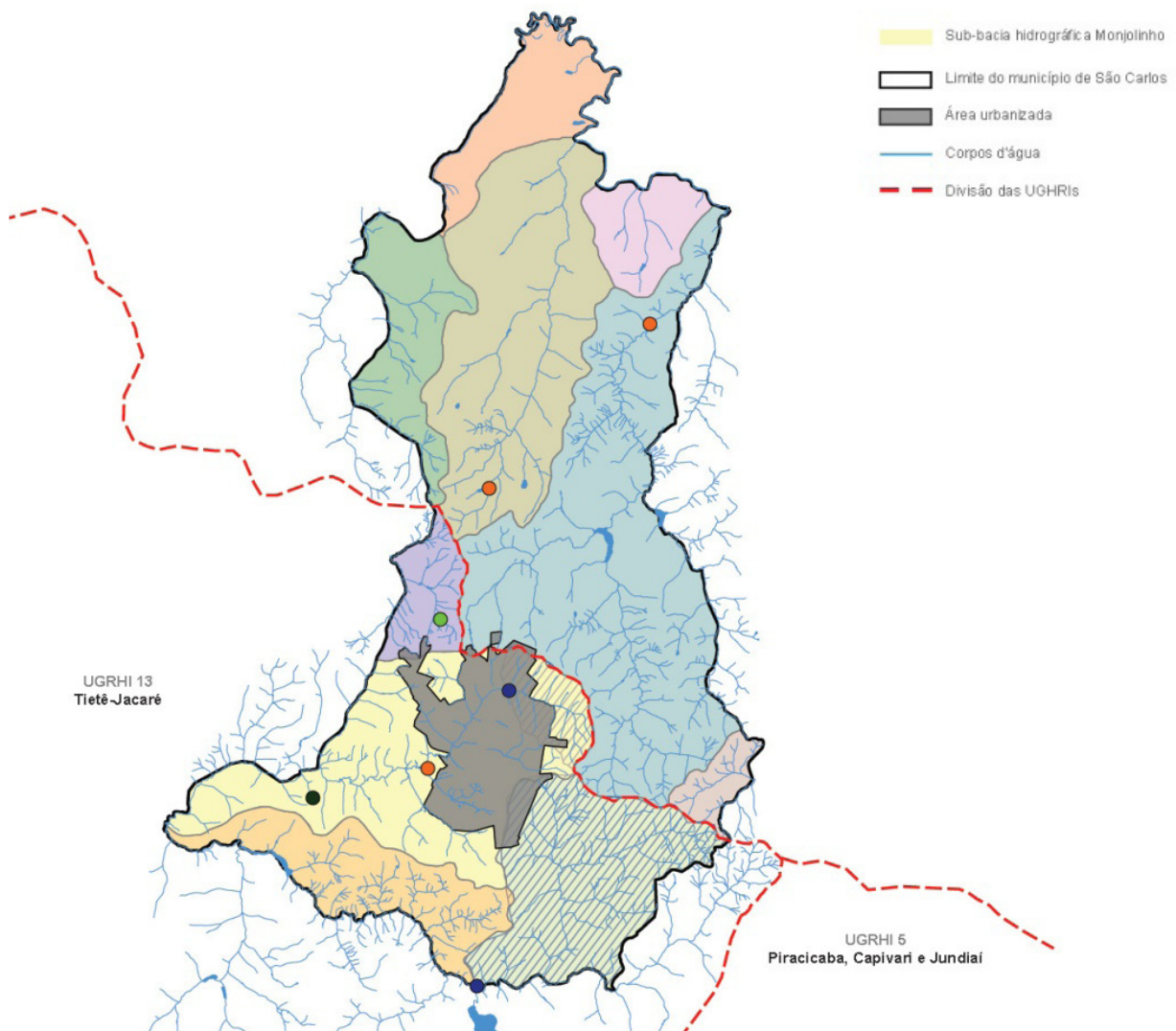


Figura 1 – sub-bacias hidrográficas do território do município de São Carlos. Adaptado de FUSP, 2011.

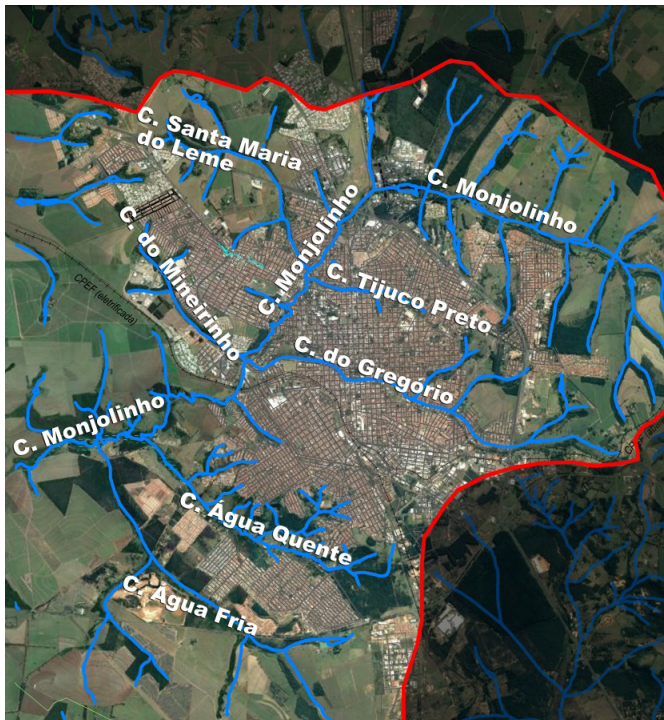


Figura 2 – principais córregos da sub-bacia do Monjolinho dentro do perímetro urbano. Elaborado a partir de base do GoogleEarth, 2016 e carta de áreas públicas da PMSC, 2011.

Historicamente o núcleo urbano que deu origem à cidade surgiu no encontro entre o chamado Picadão de Cuiabá² e o Córrego Gregório, onde se estabeleceram aglomerações que efetuavam trocas comerciais com os viajantes que passavam pelo local em finais do século XVII. Foi a produção cafeeira que estimulou a constituição da cidade, tendo em vista o surgimento de interesses comerciais na região por parte da elite local, constituída por proprietários de terras (BISINOTTO, 1988).

Os limites urbanos da cidade se contiveram na microbacia do Córrego Gregório até o desenvolvimento da produção industrial, impulsionada a partir da construção da ferrovia em 1884. Gradativamente a indústria substituiu o café como principal atividade produtiva, o que também concedeu à área urbana uma independência produtiva com relação à área rural, principalmente a partir da década de 1940 (DEVESCOVI, 1987).

Nesta primeira etapa de lento crescimento urbano de São Carlos, anterior à difusão da indústria, já se notavam indicações de ocupação inadequada dos fundos de vale. Os primeiros arruamentos construídos na cidade seguiram um padrão em quadrícula,

² Caminho aberto por determinação do governo português no século XVII com o intuito de conectar a Coroa às atividades mineradoras (BISINOTTO, 1988).

ignorando as características do sítio natural, como relevo e hidrografia. A proximidade entre a malha urbana com o Córrego Gregório já resultava em problemas de enchente e poluição pelo menos desde o final do século XIX, como noticia o jornal local da época, “O Correio de São Carlos”:

O encanamento que leva água para os moradores do bairro da Estação rompeu-se hontem, à Rua Visconde do Pinhal, esquina da Rua Riachuelo por causa da grande enchente do córrego que atravessa a cidade nesse ponto” (O Correio de São Carlos, 24 de novembro de 1899).

A expansão urbana de São Carlos seguiu o avanço da produção industrial e acentuou-se principalmente a partir da década de 1950, alcançando até 1970 as microbacias do Córrego Tijuco Preto e, em 1980, a do Córrego Água Quente. O tecido urbano foi adquirindo um caráter fragmentado, determinado pela implantação de diversos loteamentos segundo os interesses dos proprietários de terras, sem instrumentos que organizassem esse crescimento. Foram elaborados códigos de posturas pela Câmara Municipal, mas sendo esta constituída por representantes das elites locais, pouco interferiam, representando interesses particulares. Há descrições de alterações sucessivas do perímetro urbano realizadas para adequá-lo em acordo aos novos loteamentos apresentados. Essa prática foi comum durante todo o período que antecede ao primeiro Plano Diretor do Município de São Carlos, PDMSC, aprovado pela Câmara de Vereadores apenas em 2005.

Existiram tentativas de ordenação do território urbano, porém não lograram ser implementadas. Em 1962 foi elaborado um Plano Diretor e em 1971 um Plano Diretor de Desenvolvimento Integral, porém, não chegaram a ser votados na Câmara de Vereadores (SCHENK; PERES; FANTIN, 2015).

De um modo geral, as mudanças da legislação urbanística ficaram aquém das necessidades de controle, e a fiscalização foi omissa em muitos casos. A lei de perímetro urbano que poderia ser usada para definir os limites da expansão veio a reboque do processo de expansão, regularizando a ocupação urbana da área rural (LIMA, 2007, p. 107).

Além da ausência de instrumentos legais que controlassem a ocupação do território, o crescimento urbano ocorrido nas décadas de 1960 e 1970 foi impulsionado pelas obras de infraestrutura viária. Observa-se aqui o reiterar de um modelo, a cidade de

São Carlos se enquadra em um contexto brasileiro no qual o desenvolvimento é relacionado à ideia de progresso contida na execução de grandes obras viárias de infraestrutura e expansão urbana. Na década de 1960 iniciaram-se obras de canalização do Córrego Gregório e a década de 1970 foi marcada pela construção de avenidas marginais aos Córregos Gregório, Monjolinho e Tijuco Preto. As avenidas marginais constituíram-se assim como vetores de crescimento da cidade (LIMA, 2007).

Tais obras eram identificadas com a ideia de progresso e eram reconhecidas como soluções para os problemas urbanos como enchentes e poluição. As figuras 3 e 4, referentes a trechos de notícias divulgadas na imprensa local, pelo jornal “A Folha”, explicita esses valores.

DOV terminou canalização do Córrego Gregório

As obras de canalização do Córrego do Gregório, no trecho situado entre as Ruas Dna. Alexandrina e Avenida São Carlos, chegaram a seu término, ficando assim completado o conjunto de obras que inclui Mercado Municipal, Praça Santos Dumont e retificação do Córrego. Esta obra, realizada pela Diretoria de Obras e Viação da Prefeitura Municipal, vem resolver definitivamente o problema que periodicamente fazia do velho Mercado um verdadeiro lamaçal, ou seja, o problema crucial e antigo das enchentes. Com a retificação do Córrego são remotas as possibilidades de que o atual Mercado venha a ser inundado, além de que a retificação do Córrego não ficou restrita a apenas esta parte de seu percurso, havendo autorização para construção de nova ponte no cruzamento das Ruas Jesuino de Arruda e José Bonifácio.

Figura 3 – trecho de notícia do jornal “A Folha” de Julho de 1968. Fundação Pró Memória de São Carlos.

Uma Avenida que se chama Progresso

Agora São Carlos está se aprimorando ainda mais no terreno do urbanismo. A Avenida que se acha em construção e que margeia o córrego “Gregório” será, quando terminada, uma das mais bonitas e funcionais do interior.

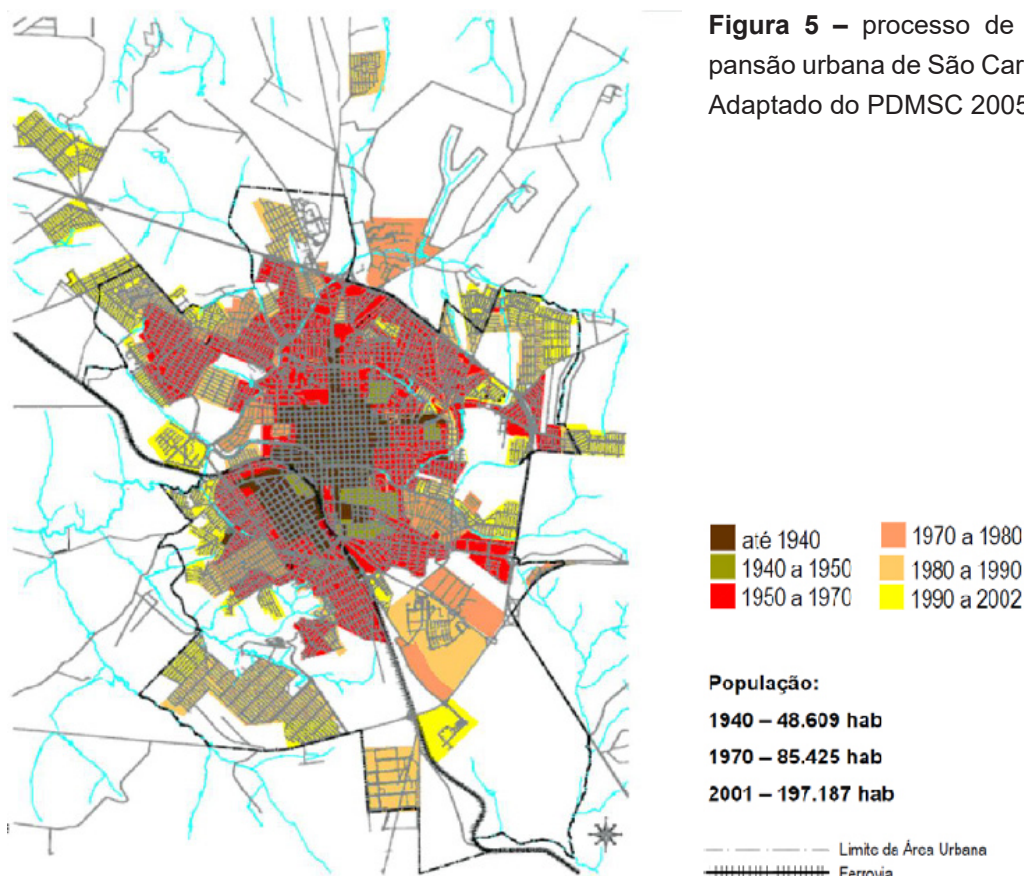
Figura 4 – trecho de notícia do jornal “A Folha” de Setembro de 1968. Fundação Pró Memória de São Carlos.

No entanto, essa lógica de ocupação do território acentuou os problemas resultantes da interferência do ciclo hidrológico da sub-bacia do Monjolinho, tendo em vista a

impermeabilização das encostas e dos fundos de vale e o confinamento de cursos d'água. As enchentes permaneceram no cotidiano da cidade nos períodos chuvosos.

A partir da década de 1980 acentuou-se o espraiamento de São Carlos, sendo implantados loteamentos cada vez mais distantes da região central. Isso contribuiu para a caracterização de uma relação dicotômica entre as regiões norte e sul da cidade, sendo a primeira ocupada por empreendimentos de alto padrão e a segunda por empreendimentos voltados às classes populares, inclusive do Programa Minha Casa Minha Vida, faixa 1 (SCHENK; PERES; FANTIN, 2015).

A territorialização desse processo de espraiamento explicita uma questão urbana de relevância: áreas vulneráveis ocupadas por populações vulneráveis. Essa sobreposição é percebida na região Sul de São Carlos. A região Sul é dotada de fragilidades ambientais por coincidir com uma área de recarga do Aquífero Guarani, apresentando solo inadequado para ocupações urbanas. O alinhamento dessas fragilidades gera baixo valor de terras, baixo poder aquisitivo, infraestruturas insuficientes e grandes problemas socioambientais.



O PLANEJAMENTO URBANO DE SÃO CARLOS SEGUNDO VALORES AMBIENTAIS

A década de 2000 inaugurou um período que apresentou indicações de transformação do quadro do planejamento urbano de São Carlos. A mudança de governo coincide com a adoção de princípios de inclusão de questões socioambientais nos instrumentos de orientação do processo de urbanização.

Alguns anos antes, em 1995, a Associação de Proteção Ambiental de São Carlos, APASC, moveu uma ação contra a Prefeitura de São Carlos, que resultou na determinação da suspensão da construção de avenidas em fundo de vale nos casos que inexistissem licenciamentos ambientais.

A condenação ocorreu no momento em que tomou posse a gestão municipal em 2001, que decidiu acatar a decisão, abrindo uma oportunidade para se repensar o território urbano sobre bases contemporâneas, desde o planejamento por Bacias Hidrográficas à reflexão sobre o modelo viário pautado pelas avenidas marginais (ANELLI, 2007).

Neste contexto, aponta Anelli (2007), elaborou-se um Plano de Mobilidade Urbana Ambientalmente Sustentável, concluído em 2002, o qual serviu como base para as medidas do Termo de Ajustamento de Conduta, celebrado entre a Prefeitura Municipal e a APASC em 2005, que buscou responder à condenação resultante da ação de 1995. Este plano foi pautado pelo incentivo ao transporte público e não motorizado e pelo distanciamento de obras viárias das margens de cursos d'água. No que diz respeito a situações consolidadas que impossibilitavam esse distanciamento, o plano propôs a elaboração de ações de compensação ambiental.

As obras previstas no TAC não foram integralmente executadas. Foram concretizadas as obras de renaturalização de um trecho do Córrego Tijuco Preto, o qual estava canalizado e tamponado e foi construída a duplicação da Avenida Francisco Pereira Lopes (que margeia o córrego Monjolinho) e da Avenida Comendador Alfredo Maffei (que margeia o Córrego Gregório), considerando um afastamento das margens desses córregos, o que permitiu a reconstituição da vegetação em trechos das Áreas de Preservação Permanente (ANELLI, 2007).

Parte das propostas desse Termo de Ajustamento de Conduta foram incorporadas ao Plano Diretor elaborado e implementado em 2005 (ANELLI, 2007). Este plano deter-

minou diretrizes de zoneamento levando em conta as fragilidades socioambientais presentes no território urbano. Alguns elementos que ilustram essa perspectiva é a definição da região sul e da área de mananciais do córrego Monjolinho a leste como zonas de recuperação e ocupação controlada, além da elaboração de um diagnóstico das áreas de preservação permanente dentro do perímetro urbano, indicando as situações de ocupação inadequada, decorrentes principalmente do período de construção da primeira fase das avenidas marginais.

A revisão deste Plano Diretor iniciou-se em 2011 e buscou, a princípio, dar continuidade aos esforços iniciados em 2005 na promoção de um planejamento urbano ambientalmente equilibrado, efetuando-se estudos pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, em conjunto com técnicos da Prefeitura. Uma das estratégias adotadas foi a consolidação da bacia hidrográfica como unidade territorial e de gestão tendo como abrangência todo o Município.

A incorporação da bacia hidrográfica como unidade fundamental de planejamento territorial, busca estreitar as ações e ampliar a articulação entre políticas municipal e regional, entre os padrões de uso e ocupação urbanos e rurais, direcionando ações conjuntas e articuladas em um território comum. A bacia hidrográfica é compreendida aqui como “unidade integradora” (PMSC/FUSP, 2012).

No entanto, a proposta elaborada pelo IAU-USP em conjunto com a PMSC foi abandonada pela gestão municipal que assumiu o mandato a partir de 2012, a qual reiniciou o processo de revisão.

Diante da incongruência do processo de revisão em curso com os princípios do Estatuto das Cidades (2001) houve intervenção do Ministério Público em 2015, que determinou a constituição de um Núcleo Gestor Compartilhado, composto por representantes da sociedade civil e da administração pública. A retomada da elaboração do plano passou por diversas negociações até 2016, quando foram consolidados os produtos das discussões.

Algumas questões podem ser levantadas a partir de uma comparação entre o plano de 2005 e o plano de 2016 (ver figuras 6 e 7).

Houve aumento do perímetro urbano na região sul. Apesar de essa região ter sido

mantida como zona de ocupação controlada, a inclusão de áreas dentro do novo perímetro urbano propicia abertura à continuidade da produção de habitações voltadas para classes populares em locais com infraestrutura insuficiente e com fragilidades ambientais. Isso aumentaria a segregação socioespacial já evidente na cidade, além de fragilizar os ecossistemas existentes no local, comprometendo as áreas de recarga do Aquífero Guarani.

Outro ponto a ser observado diz respeito à delimitação de Áreas e Interesse Ambiental. O mapa produzido na revisão do plano diretor aparentemente explicita a demarcação de maior quantidade dessas áreas, que se referem majoritariamente a áreas de proteção permanente. No entanto, nota-se que a maior quantidade dessas áreas está distante do tecido urbano mais consolidado. As APPs indicadas em trechos dos córregos Monjolinho, Gregório e Tijuco Preto apresentam escassez de espaços livres e áreas permeáveis, caráter resultante da construção das avenidas marginais. Desse modo, a grande quantidade de Áreas de Interesse Ambiental exibidas no mapa é, na realidade, ilusório: trata-se de Área de Proteção Invadida.

Tanto no plano de 2005 como no de 2016, a região que percorre as avenidas marginais ao córrego Monjolinho são indicadas como áreas de ocupação induzida. Por um lado, essa medida visa contribuir para reduzir os vazios urbanos de modo a impedir os mecanismos de especulação imobiliária e espraiamento da cidade. Por outro lado, isso implica na necessidade de diretrizes que orientem a ocupação desses vazios de acordo com um modelo sustentável. Caso contrário, na medida em que a ocupação urbana vai se adensando no entorno dos córregos, esse zoneamento pode também terminar por reduzir as possibilidades de projetos e implantação de um sistema de espaços livres que resguarde os cursos d'água e mitigue os problemas de enchente e poluição dos recursos hídricos.

Os dois primeiros tópicos do artigo procuraram apresentar um estudo sobre o processo de urbanização de São Carlos e sua relação com a apropriação dos cursos hídricos. A seguir, as informações apresentadas até aqui servirão de suporte para contextualizar e ensaiar uma proposta preliminar de projeto de infraestrutura verde na sub-bacia do Córrego Monjolinho.

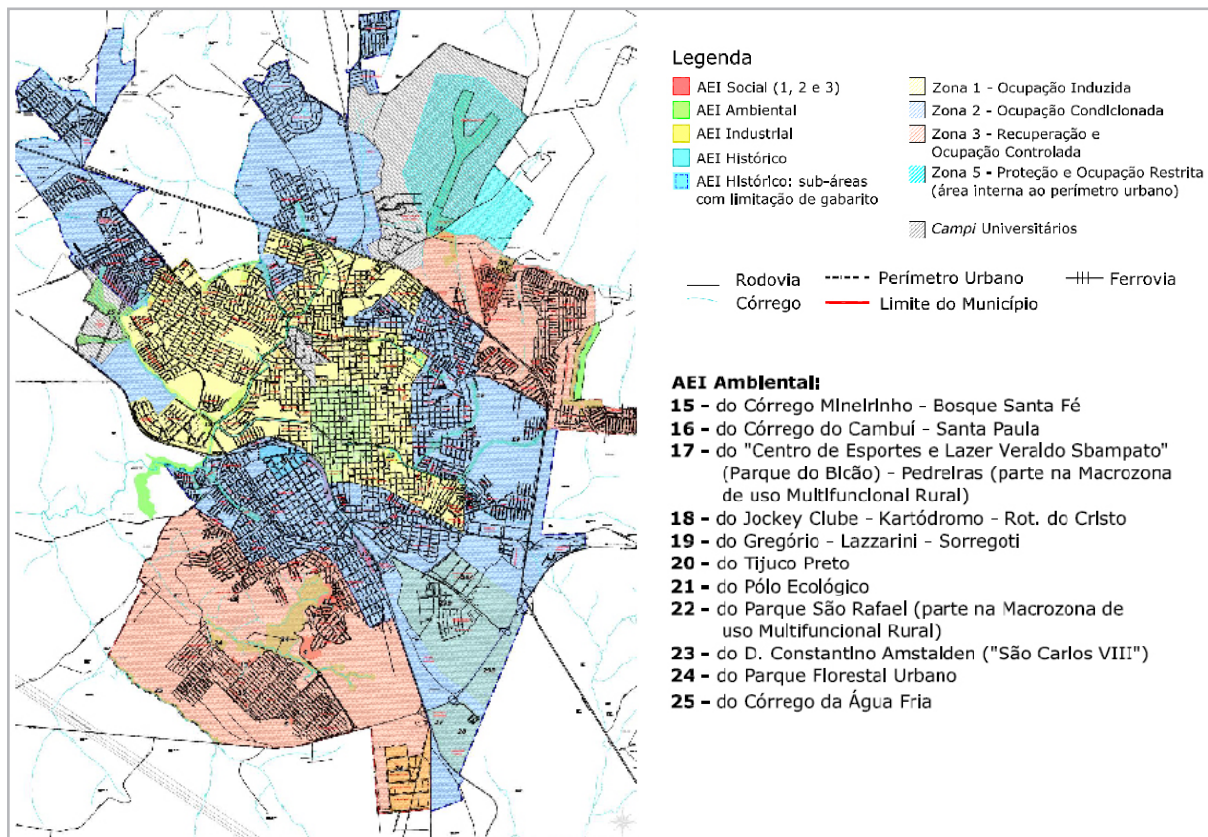


Figura 6 – Áreas de Especial Interesse do Plano Diretor de 2005. Adaptado de PMSC, 2005.

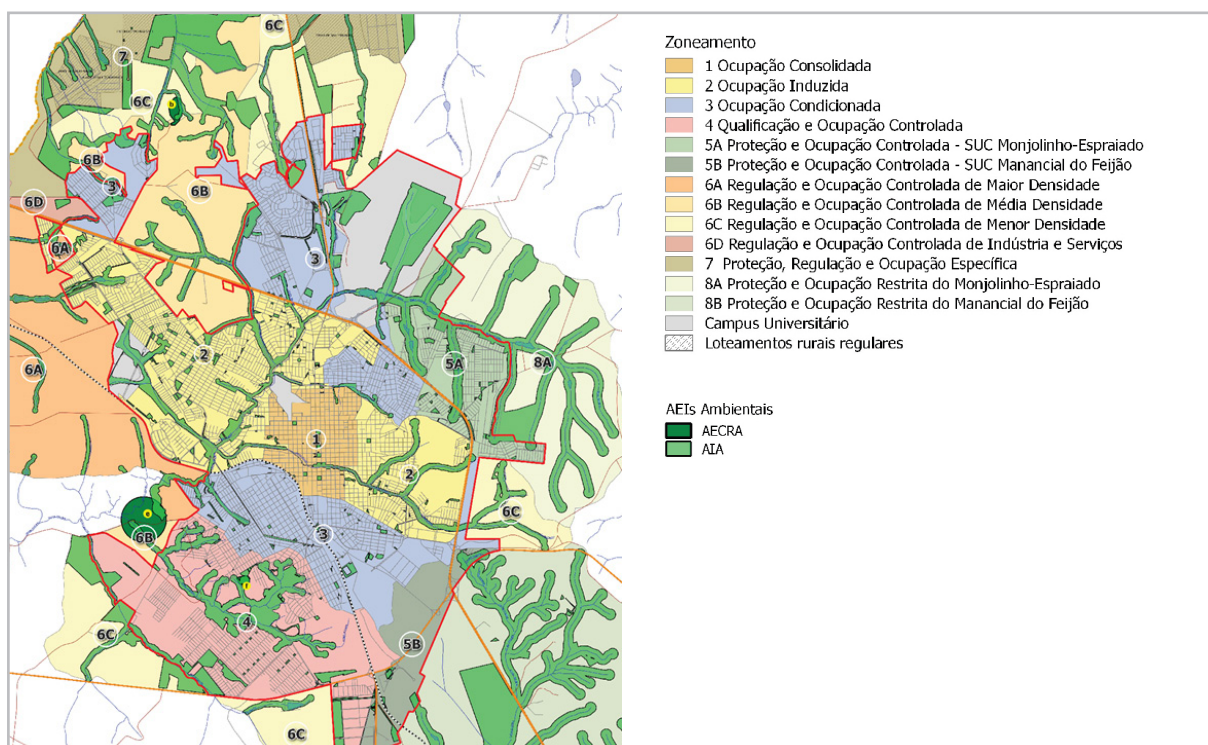


Figura 7 – Áreas Especiais de Interesse do Plano Diretor de 2016. Adaptado de SMH DU, 2016.

PROPOSTA DE INFRAESTRUTURA VERDE PARA A SUB-BACIA DO CÓRREGO DO MONJOLINHO

A observação do contexto apresentado nos itens anteriores mostra que a forma urbana de São Carlos resultou de uma série de ações que contribuíram para a construção de uma relação conflituosa entre cotidiano urbano e cursos d'água, apesar de momentos como o TAC de 2005 e as intenções colocadas nos Planos Diretores a partir de 2005.

Busca-se mostrar aqui as potencialidades ainda existentes na sub-bacia do Monjolinho para se pensar um possível projeto de infraestrutura verde, que possa contribuir para o restabelecimento do equilíbrio de processos naturais no contexto urbano.

Segundo Paulo Pellegrino (2006):

... a ideia de uma infraestrutura verde, agregando corredores verdes urbanos (greenways), alagados construídos (constructed wetlands), reflorestamentos de encostas e ruas verdes, entre outras intervenções de baixo impacto e incorporando melhores práticas de manejo das águas, poderá fornecer importantes contribuições para o desenho ecologicamente mais eficiente da cidade, reforçando o papel crucial dos espaços livres vegetados para uma maior sustentabilidade urbana (PELLEGRINO *et al.*, 2006, p. 59).

Herzog e Rosa (2010) definem a **infraestrutura verde** como “**redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados**, preferencialmente arborizados (...) interconectados que reestruturam o mosaico da paisagem” (HERZOG e ROSA, 2010, p. 97). Este conceito destaca a importância do sistema de espaços livres de uma cidade como elementos que contribuem para a continuidade dos processos naturais dentro da cidade, visto que podem se configurar como áreas permeáveis, locais com maior massa arbórea e biodiversidade, dentre outras qualidades.

Há um diálogo entre a proposição da **rede** que compõe a infraestrutura verde e o **Sistema de Espaços Livres, SEL**. A diferença parece estar justamente naquilo que não permanece permeável e verde no SEL. A par dessa divergência, uma questão importante: o mosaico construído pelo Sistema de Espaços Livres não diz respeito apenas aos espaços livres públicos e nesse sentido existe uma convergência com a rede multifuncional de fragmentos proposta por Herzog e Rosa.

A perspectiva metodológica do Sistema de Espaços Livres realiza a *captura* de todos os espaços livres de edificação, ou seja: permanecem em sua coleção as praças ditas secas, os estacionamentos, os pátios impermeabilizados, entre outros.

A estratégia busca em seu primeiro momento mapear os espaços livres de modo a constituir um potencial Sistema de Espaços Livres. Num segundo momento, atento às expectativas de estabelecimento de uma proposição de infraestrutura verde, e tendo em vista o histórico levantado e o fenômeno vivido, observa o SEL e elege os lugares que poderiam receber as técnicas concernentes à infraestrutura verde.

São Carlos possui um conjunto de praças e parques com características modestas. As praças de maior relevância ligam-se ao período de fundação, a partir de 1857, mas com grande desenvolvimento a partir do final do Século XIX pela economia cafeeira.

As praças históricas conformam a centralidade da cidade constituída pelo eixo estruturante da Avenida São Carlos e pela sequência de três praças na várzea do Córrego Gregório que, transversal à Avenida São Carlos aparece canalizado, em alguns trechos tamponados e ainda um dos grandes pontos de alagamento da cidade. Os parques não participaram da formulação urbanística naquele momento e se apresentam atualmente em número reduzido para a população; apenas dois estão dentro da malha urbana e localizados próximos a cursos de água: o Parque do Bicão, construído sobre as nascentes do Córrego Medeiros, e o Parque do Kartódromo, localizado nas proximidades do encontro do Córrego Monjolinho e do Córrego Santa Maria do Leme.

Ainda hoje no discurso dos dirigentes, como afirma o Plano de Drenagem Urbana de 2016, medidas que buscam solucionar o problema de enchentes estão vinculadas a obras de canalização dos córregos e a feitura de piscinões. Apesar da elaboração de planos mais abrangentes, a execução concreta se limita a intervenções que buscam resultados mais imediatos e simplificadores. Mas conforme atesta a literatura, esse tipo de obra transfere os problemas do desequilíbrio hidrológico para outras regiões da cidade (SPIRN, 1995).

A figura 8 indica os pontos suscetíveis a alagamentos, demarcados de acordo com informação de notícia sobre a instalação de placas de sinalização de áreas de risco de enchentes³.

³ Disponível em <<http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/placas-sobre-risco-de-alagamentos-sao-instaladas-em-pontos-de-sao-carlos.ghtml>> acesso em Junho de 2017.

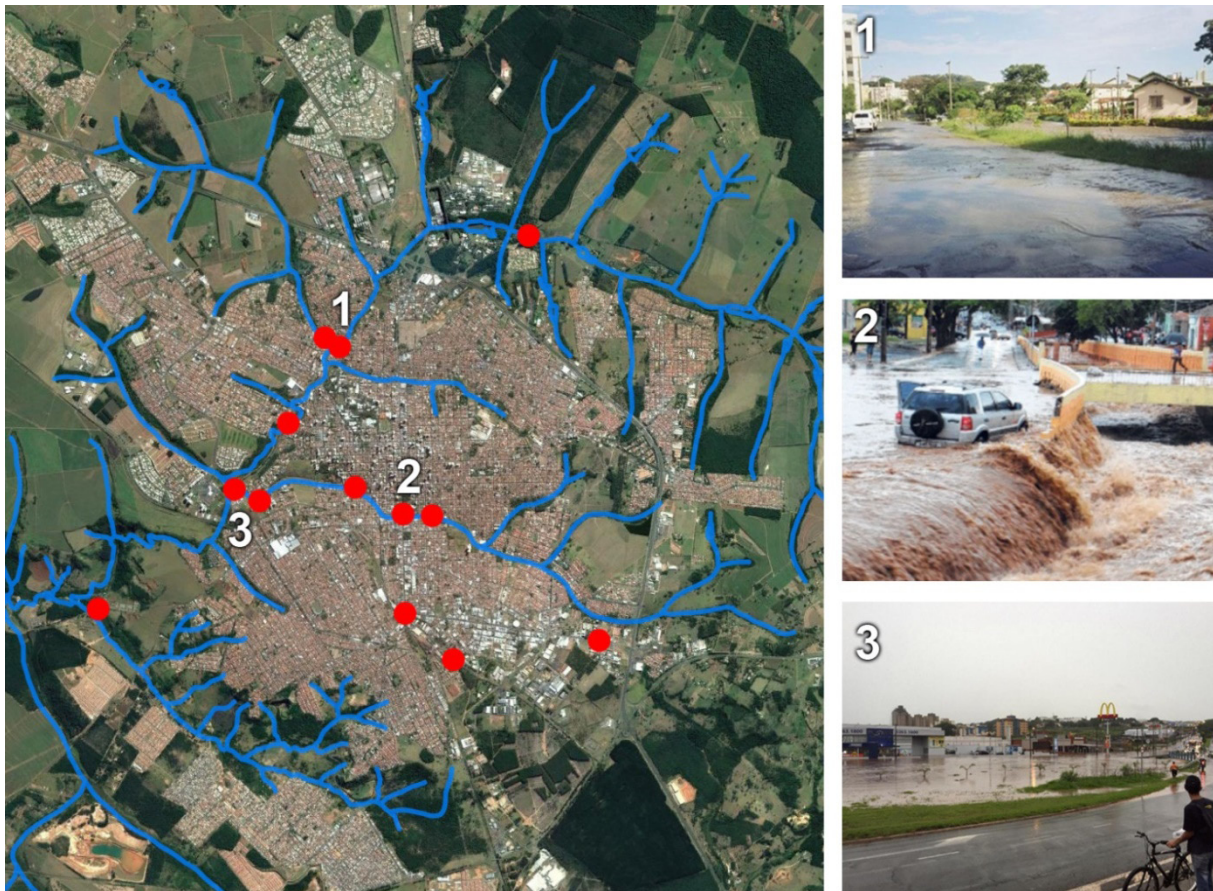


Figura 8 – À esquerda: pontos suscetíveis a enchentes. Mapa elaborado a partir de base do Google Earth, 2016 e carta com arruamentos da PMSC, 2011. À direita: 1 – Alagamento na região de encontro do Córrego Sta. Maria do Leme com Córrego Monjolinho. ONG Veredas; 2 – Alagamento na região de encontro do Córrego do Gregório com o Córrego Monjolinho. A Folha Paulista ⁴, 2015; 3 – Transbordamento do Córrego do Gregório em região próxima ao centro. G1/EPTV ⁵, 2013.

A partir das áreas suscetíveis a enchentes e das características da ocupação urbana desses locais, é possível identificar espaços onde potencialmente podem funcionar elementos de infraestrutura verde.

O Córrego Gregório apresenta grande parte de suas margens impermeabilizadas, no trecho que percorre o centro da cidade. Por ser uma região de ocupação mais antiga, existem poucos espaços livres ao longo de seu curso. As regiões mais próximas de suas

⁴ Disponível em: <www.afolha.com.br/cidades/chuvas-fortes-causam-estragos-em-sao-carlos-e-regiao> Acesso em jun. 2017.

⁵ Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/fotos/2013/10/veja-fotos-do-alagamento-causado-pela-chuva-em-sao-carlos-sp.html#>> acesso em Junho de 2017.

nascentes, a leste, apresentam maior quantidade de superfícies permeáveis, incluindo a área denominada como Parque da Chaminé, nunca construído que, em conjunto com a gleba localizada na margem esquerda do córrego, denotam um potencial espaço de mitigação de enchentes. Próximo à sua foz no Córrego Monjolinho, também existem duas glebas que restam desocupadas ao longo da construção da cidade.

Por ter suas nascentes localizadas nas áreas protegidas a Leste do Município, portanto permeáveis e com baixa ou nenhuma ocupação, o Córrego Monjolinho só será percebido como um problema na altura de seus encontros com outros Córregos, o do Santa Maria do Leme e do Tijuco Preto. As regiões mais suscetíveis a enchentes são aquelas que coincidem com o encontro de cursos d'água; outro ponto de alagamentos ocorre quando o Córrego Gregório desagua no Córrego Monjolinho. Apesar de existirem poucas áreas públicas, espaços livres podem vir a participar do mosaico a ser proposto, pois, além de alguns trechos do córrego serem resguardados por APPs, existem algumas propriedades que ainda não foram ocupadas por edificação.

O Córrego Tijuco Preto tem boa parte de seu percurso salvaguardado pelo TAC que garantiu a implantação parcial de um Parque ao longo de seu curso naturalizado. Quando passa ao trecho mais urbanizado, no qual recebe as marginais da Avenida do Trabalhador Sancarlense se iniciam os problemas de enchentes.

Diante dessas características, indica-se aqui algumas possibilidades de implantação de infraestrutura verde a partir da elaboração de uma cartografia de espaços livres, listadas a seguir (ver figuras 9 e 10):

Bacias de retenção

Considerando o zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor de São Carlos, que determina a ocupação induzida de regiões próximas aos Córregos Monjolinho, Tijuco Preto e Gregório, indica-se a necessidade de desenvolver diretrizes que orientem a ocupação de vazios urbanos associadas ao projeto de infraestrutura verde. Assim, alguns desses vazios urbanos podem abrigar bacias de retenção que comportariam um maior volume de água nos períodos de chuva intensa, reduzindo volume de água que chega a jusante. Indica-se, associada a essa função ambiental, que tais locais abriguem possibilidades de encontro e sociabilidade, tendo em vista a escassez de espaços livres qualificados na cidade.

Corredores verdes

Além dos próprios cursos d'água que recebem o tratamento preferencialmente arbóreo para se tornarem corredores verdes, algumas avenidas necessitam ter as calçadas alargadas para a implantação de biovaletas para que contribuam na drenagem urbana. Com o aumento da permeabilidade e arborização dessas vias, haveria a redução do escoamento de água até os fundos de vale, contribuindo na mitigação de enchentes. A presença de vegetação ao longo das vias alteraria o microclima, tornando mais agradável o percurso por esses lugares, tendo em vista a realidade árida que caracteriza várias ruas da cidade atualmente, principalmente na região central.

Mobilidade

Os dois pontos anteriores devem ser acompanhados de medidas para a melhoria do transporte coletivo e não motorizado, para que a redução da dimensão das vias em benefício dos pedestres e ciclistas não prejudique a mobilidade urbana.

A bicicleta, o VLT e alternativas energéticas relacionadas ao transporte devem ser estudadas com afinco através de parcerias com as Universidades e Indústrias que participam do território da cidade.

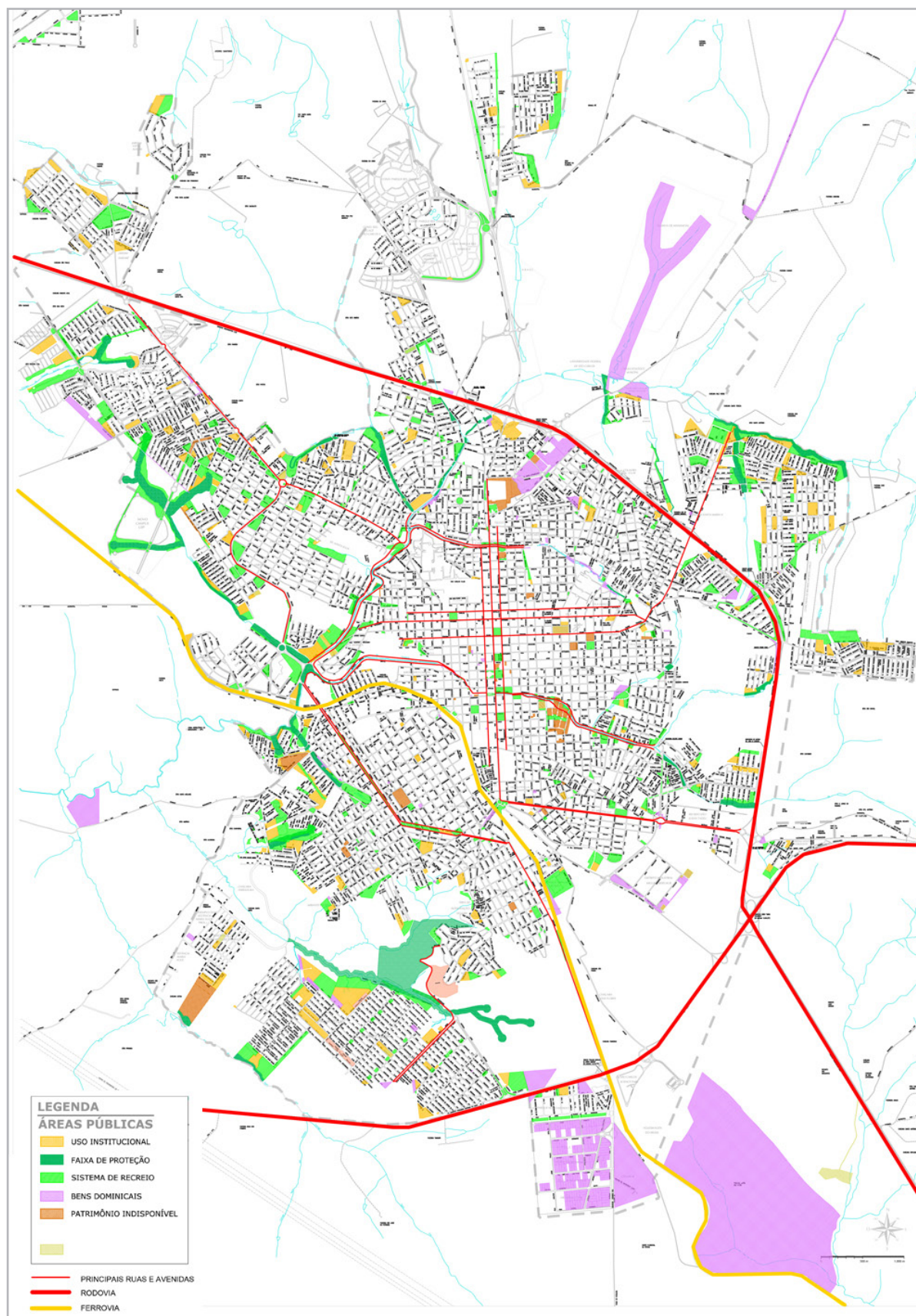


Figura 9 – Caracterização da área de estudo. Elaborado a partir de carta de áreas públicas, PMSC, 2011.

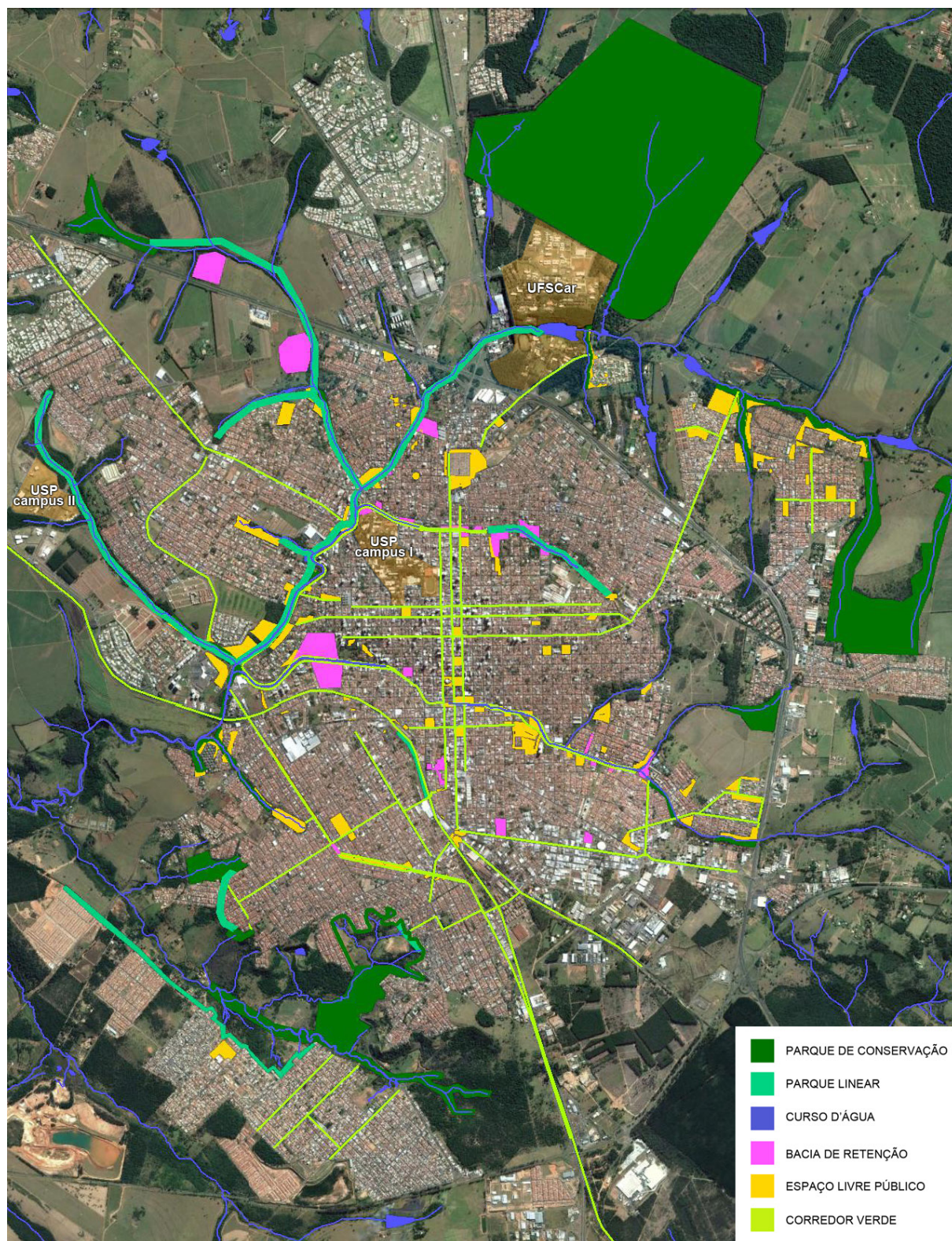


Figura 10 – Estudo preliminar de infraestrutura verde na sub-bacia do córrego Monjolinho. Elaborado a partir de base do Google Earth, 2017 e carta de áreas públicas da PMSC, 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresenta um estudo preliminar para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura verde na sub-bacia do Córrego Monjolinho em São Carlos, SP. A proposta aqui apresentada indica caminhos para tanto a partir de ideias norteadoras como a identificação da bacia hidrográfica como unidade territorial e de paisagem e a leitura urbana do curso de água contextualizada historicamente. Esse processo que recorta e contextualiza permite a estruturação de um Sistema de Espaços Livres que tem como protagonista a rede hídrica. Contudo, essa rede ganha corpo e profundidade à medida que se pode observar o processo de apropriação, as mudanças que os córregos foram sofrendo ao longo dos anos. Essa perspectiva temporal do fenômeno alicerça uma compreensão que ultrapassa a decisão imediata, pontual, e procura reativar perspectivas esquecidas, ou sequer vivenciadas pela população que hoje habita a cidade.

Cumprir destacar que uma proposta de infraestrutura verde deve ser acompanhada de vários outros fatores para que se torne exequível e eficiente. Em primeiro lugar, considera-se necessário o apoio da população, no sentido de constituir um processo participativo de construção da cidade, explicitando o papel essencial dos elementos e processos naturais no cotidiano urbano. É o que Michael Hough (1998) já evidenciava ao falar sobre a necessidade de uma educação ambiental que resgatasse no cotidiano da população urbana a consciência da importância dos processos naturais que dão suporte à vida; para isso, tais processos precisam estar visíveis, necessitam ser objeto de uma experiência. A infraestrutura cinza, representada pelos canais, pelas vias impermeabilizadas e galerias subterrâneas de drenagem de águas pluviais, além de potencializar os problemas urbanos relacionados ao desequilíbrio hidrológico, promove também o distanciamento entre população e cursos d'água. Nos termos de Maria Cecília Gorski (2010)

A identificação dos significados e valores estéticos e ecológicos das paisagens fluviais é um fator de compreensão da percepção e da utilização do rio pela população, e do potencial de recuperação desses sistemas (GORSKI, 2010, p. 36).

O presente trabalho também teve o intuito de indicar, no contexto da cidade de São Carlos, momentos relevantes em seu processo de urbanização nos quais a lógica predominante do automóvel foi confrontada por proposições de outros modos de construir e planejar a cidade, levando em conta o equilíbrio dos processos naturais. Essa mudança de paradigma só foi possível a partir da implementação do Estatuto das Cidades que tornou obrigatório o Plano Diretor em cidades com mais de 20.000 habi-

tantes e que distinguiu bases legais para a ação do Ministério Público em relação ao descumprimento dessas diretrizes. Esforços contínuos ao longo das distintas gestões municipais serão fundamentais para consolidar instrumentos que possibilitem o planejamento da cidade de acordo com questões socioambientais.

A história do processo de construção da cidade de São Carlos atesta a indissociabilidade entre política e planejamento. Contudo, é necessário distinguir os momentos e procurar, ao descrevê-los, configurar as relações envolvidas. As ações que canalizaram os rios e construíram as vias de fundo de vale se articulam, no primeiro período de sua elaboração, a soluções hegemônicas associadas a uma perspectiva técnica que percebiam as questões naturais como variáveis a serem dominadas: moldar sua forma, calcular seus fluxos, construir soluções pela engenharia civil foi a perspectiva desse momento.

Os tempos contemporâneos atualizam essas questões: em primeiro plano há uma mudança de registro na ideia de Natureza. Ela deixa de ser objetivada uma vez que a sociedade em diferentes culturas percebe que dela participa e, sendo parte, não pode ser ela mero objeto de domínio: cumpre compreender seus fluxos, desvendar seus processos, colocá-los a descoberto para que se possam apreender os processos que sustentam a vida como um compromisso ético. Cumpre ainda, no que diz respeito à arquitetura da paisagem, promover experiências estéticas relacionadas a esses lugares, que ampliem o espectro cultural e afetivo dessa sociedade, só assim a participação almejada ganhará adesão.

No recorrente embate entre os processos de planejamento ambiental e os interesses do mercado imobiliário destaca-se a relevância de esforços que contribuem gradativamente para a transformação da percepção que a população tem com relação aos recursos naturais presentes no território. A produção dessas espacialidades que agregam valores de saúde, de cultura, de encontro, de infraestrutura parecem ser alternativas estratégicas para a vida na cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANELLI, R. L. S. **Recuperação de cursos d'água e nascentes associada à revisão da ocupação viária estrutural de Fundo de Vale em São Carlos/SP (2001 - 2005)**. In: APP Urbana 2007 - Anais - Textos Completos. São Paulo: FAU USP, 2007. v. 1.

BISINOTTO, Dagmar A. **Evolução urbana de São Carlos**. Trabalho de iniciação científica. São Carlos: EESC/USP, 1988.

DEVESCOVI, Regina C. Balieiro. **Urbanização e acumulação: um estudo sobre a cidade de São Carlos**. São Carlos: UFSCar, 1987.

GORSKI, Maria Cecília B. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. São Paulo: Senac, 2010.

HERZOG, Cecília P. **Cidade para todos**. Rio de Janeiro: Mauad X: Inverde, 2013.

HERZOG, Cecília P.; ROSA, Lourdes, Z. **Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana**. Revista Labverde, São Paulo, ed. 01, p. 91 – 115, 2010.

HOUGH, Michael. **Naturaleza y ciudad**. Barcelona: GG, 1998.

LIMA, Renata. P. **O Processo e o (des)controle da expansão urbana de São Carlos (1857 -1977)**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: EESC, 2007.

PELLEGRINO, Paulo R. M. et al. **A paisagem da borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas**. In COSTA, Lucia Maria Sá Antunes (Org.). Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: PROURB, 2006, p. 57-76.

SÃO CARLOS/FUSP. **Revisão do Plano Diretor do Município de São Carlos**. Produto 4. Propostas para a revisão do Plano Diretor do Município de São Carlos. Contrato nº40/11 - PMSC/FUSP. São Carlos, 2011.

SCHENK, Luciana B. M. ; PERES, R. B. **Agentes Produtores e Espaços Livres na Forma Urbana de São Carlos, SP**. In: IX Colóquio QUAPÁ - SEL, 2014, Vitória ES. Forma Urbana Contemporânea Brasileira: Espaços Livres, Produção e Apropriação, 2014.

SCHENK, Luciana B. M. ; PERES, Renata. B. ; FANTIN, Marcel. **A Revisão do Plano Diretor da Cidade de São Carlos e as Novas Formas Urbanas em Curso**. In: X Colóquio QUAPÁ - SEL, Forma Urbana Contemporânea Brasileira: Espaços Livres, Produção e Apropriação, 2015, Brasília. X Colóquio QUAPÁ - SEL, Forma Urbana Contemporânea Brasileira: Espaços Livres, Produção e Apropriação, 2015.

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