

Córrego Tocantins e Parque dos Pioneiros: uma proposta integrada de planejamento ambiental

Tocantins Stream and Parque dos Pioneiros: an integrated proposal for environmental planning

Arroyo Tocantins y Parque dos Pioneiros: una propuesta integral de planificación ambiental

Maria Clara Simionato Ambrósio

Discente, FCT-UNESP, Brasil
mariaclara_ambrosio@hotmail.com

Cristina Maria Perissinotto Baron

Professora Doutora, FCT-UNESP, Brasil
cristina.baron@unesp.br

João Osvaldo Rodrigues Nunes

Professor Doutor, FCT-UNESP, Brasil
joao.o.nunes@unesp.br

RESUMO

O planejamento urbano surge no Brasil em um contexto em que as cidades sofrem com os impactos ambientais em função de um processo de urbanização que desconsidera o território, principalmente os elementos físicos formados pelos rios e córregos urbanos. Urbanos porque o homem ocupa as áreas nas quais eles existem, canalizando-os e, na maioria dos casos, tamponando-os. Esse modelo se torna ineficiente dado os danos que observamos nos períodos de chuva com o transbordamento e ruptura dos sistemas infra estruturais que deveriam dar conta de conter as águas urbanas. Esse trabalho tem como objetivo discutir essas questões e, através de um estudo de caso no município de Adamantina-SP sobre o Córrego Tocantins e a criação do Parque dos Pioneiros sobre o referido córrego, trazer uma discussão sobre a necessidade de um planejamento urbano ambiental com princípios de sustentabilidade urbana, para buscar alternativas para esse modelo de ocupação obsoleta - que criou uma paisagem urbana na qual negamos a existência dos rios e córregos das cidades. Em função disso, o trabalho faz uma abordagem metodológica de estudo sobre o tema planejamento urbano ambiental e traz as análises urbanas da área, apresentando os principais impactos ambientais para depois propor alternativas mais sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento urbano. Infraestrutura verde. Águas Urbanas.

ABSTRACT

Urban planning appears in Brazil in a context in which cities rely on environmental impacts due to an urbanization process that disregards the territory, especially the physical elements formed by rivers and urban streams. Urban because man occupies the areas in which they exist, channeling them and, in most cases, covering them. This model becomes inefficient given the damage that we observed in the rainy periods with the overflow and rupture of the infra-adapted systems that are able to contain the urban waters. This work aims to discuss issues and, through a case study in the municipality of Adamantina-SP on the Tocantins Stream and the creation of the Parque dos Pioneiros on that stream, bring a discussion on the need for an environmental urban planning with principles of urban sustainability to seek alternatives to this obsolete occupation model - that created an urban landscape in which we deny the existence of cities' rivers and streams. As a result, the work makes a methodological approach to study on the theme of urban planning environment and brings the urban analyzes of the area, the main environmental impacts and then more sustainable alternative propositions.

KEY WORDS: Urban planning. Green infrastructure. Urban waters.

RESUMEN

La planificación urbana aparece en Brasil en un contexto en que las ciudades sufren impactos ambientales debido a un proceso de urbanización que desconoce el territorio, especialmente los elementos físicos formados por ríos y arroyos urbanos. Urbano porque el hombre ocupa áreas en las que existe, canalizándolos y, en la mayoría de los casos, cubriéndolos. Este modelo se vuelve ineficiente dado el daño que observamos en períodos de lluvia con el desborde y ruptura de los sistemas de infraestructura que deberían poder contener las aguas urbanas. Este trabajo tiene como objetivo discutir estos temas y, a través de un estudio de caso en el municipio de Adamantina-SP sobre el arroyo Tocantins y la creación del Parque dos Pioneiros en ese arroyo, traer una discusión sobre la necesidad de una planificación urbana ambiental con principios de sostenibilidad urbana para buscar alternativas a este obsoleto modelo de ocupación - que creó una paisaje urbana en el que negamos la existencia de ríos y arroyos en las ciudades. Como resultado, el trabajo hace una abordaje metodológica para estudiar el tema de la planificación ambiental urbana y trae las análisis urbanas del área, presentando los principales impactos ambientales y luego proponiendo alternativas más sostenibles.

PALABRAS CLAVE: Urbanismo. Infraestructura verde. Aguas urbanas.

INTRODUÇÃO

Desde a criação do município de Adamantina – SP, o Parque dos Pioneiros foi considerado um desafio à administração pública, principalmente pela existência do Córrego Tocantins, canalizado com a finalidade de amenizar o desnível natural do trecho permitindo o desenvolvimento urbano no local e esquecido por anos de intervenção. O local da nascente por exemplo, encontra-se perdido no subterrâneo em função do processo de urbanização.

Por apresentar um histórico delicado de exploração, a área tornou-se suscetível a maiores erosões, perda de qualidade do solo e das águas do Córrego Tocantins. Pelo fato do córrego receber a drenagem urbana de outros pontos principais da cidade, além da má locação e insuficiência do sistema de microdrenagem, ocorre o acúmulo da água pluvial em diversos pontos.

Nos anos de 2019 e 2020, houve um processo de erosão bruta causado pela ruptura da tubulação do Córrego – com sua canalização datada de 1970, provocando a abertura de grandes crateras. A adoção por parte do município da substituição do material da canalização, de aço galvanizado para concreto armado, trouxe questionamentos sobre esse modelo de desenvolvimento que nega a existência das águas urbanas como elemento constitutivo de uma paisagem urbana.

O trabalho se desenvolve, inicialmente, com o resgate histórico do desenvolvimento urbano no país e suas influências, para relacioná-las às intervenções realizadas nos córregos. Posteriormente, busca-se trazer essa discussão para o século 21, com os novos parâmetros de sustentabilidade ambiental e infraestruturas verdes como alternativas para soluções mais amigáveis com as águas urbanas.

A discussão do tema sobre planejamento urbano, meio ambiente e legislação ambiental precede o surgimento do município de Adamantina, da apresentação da microbacia do Córrego Tocantins e do Parque dos Pioneiros. Foram realizados estudos físicos e de uso e ocupação da área para, posteriormente, discutirmos alternativas norteadoras relacionadas à intervenção no Parque e em seu entorno, através de diretrizes formuladas com base nos princípios de sustentabilidade.

Portanto, a partir dos questionamentos sobre a real necessidade das obras no trecho em que o Parque cedeu, buscou-se um conjunto de dados da área para se verificar alternativas de menor impacto para recuperação tanto do Córrego quanto da área do Parque. Propostas de medidas não estruturais, como educação ambiental e conscientização dos impactos do processo de urbanização, aliados a medidas estruturais como a defesa de projetos com infraestruturas verdes - como princípio de reconciliação das águas urbanas e do espaço público de lazer, tornaram-se o ponto inicial para um planejamento consciente na construção de uma paisagem em harmonia com o meio ambiente.

Há a necessidade de mudar a visão de como nos relacionamos com os córregos urbanos e, para isso, necessita-se estudar e analisar o porquê da escolha do modelo de escondê-lo. Essa opção faz com que, nos períodos de chuvas, as águas dos córregos se tornem os vilões de uma “invasão” das avenidas ou mesmo de algumas moradias, sem nos atentar que foram ocupações humanas que invadiram suas margens em passados nem tão distantes. Esse artigo busca trazer questionamentos e discussões sobre essa temática.

OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é discutir, a partir de um estudo de caso sobre o Córrego Tocantins e o Parque dos Pioneiros, os impactos socioambientais do modelo de uso e ocupação vigentes com a canalização e o tamponamento do córrego, para propor modelos mais sustentáveis. Como objetivos específicos pretende-se: elaborar um planejamento ambiental com alternativas não estruturais e estruturais ampliando as possibilidades de intervenção, tendo em vista a utilização e importância do Parque como local de lazer, e buscar diretrizes para soluções que visem a harmonia do homem com a natureza.

METODOLOGIA

A metodologia proposta compreendeu a revisão bibliográfica sobre os temas que perpassam a problemática de uso e ocupação da área do Córrego Tocantins pelo Parque dos Pioneiros, com o estudo sobre planejamento urbano, drenagem urbana, infraestrutura verde, impacto ambiental e a legislação ambiental existente. Posteriormente, partiu-se para a compreensão da paisagem urbana e o estudo de um planejamento a partir da maior unidade de planejamento, a bacia hidrográfica do referido Córrego, chegando até o Parque.

Para esses estudos foram necessários a identificação de uma base física, o levantamento do uso e ocupação do solo no entorno, visitas técnicas através de trabalhos de campo e vivência do espaço. Por fim, após a compreensão sobre a problemática, tanto do ponto de vista conceitual como físico-ambiental, propõem-se princípios norteadores através de diretrizes para mitigar os problemas encontrados na área e buscar soluções alternativas e mais sustentáveis, alterando assim a percepção sobre os córregos urbanos.

PLANEJAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE

A relação do homem com a natureza foi pautada, desde as primeiras cidades, no princípio de superação dos obstáculos físicos para o desenvolvimento e expansão urbanos. A nível global – modelo futuramente importado para o Brasil, acreditava-se que:

[...] a causa das doenças e epidemias eram os “miasmas” ocasionados pela emanção de gases oriundos da falta de ventilação. Com isso, tiveram início grandes aberturas no tecido urbano, com demolição, alargamento de ruas para propiciar ventilação nas moradias e obras que visaram à eliminação de áreas úmidas e alagáveis, também dando fim aos dejetos que eram jogados nas vias públicas (HERGOZ, 2013, p. 42)

Iniciou-se um modelo de paisagem no qual as águas presentes em meio urbano deram lugar à incorporação imobiliária dos terrenos lindeiros aos córregos e rios, sofrendo um processo de intervenção com as canalizações e a drenagens urbanas, alterando o modo de ocupação do território para permitir um rápido escoamento das águas (HERZOG, 2013).

O pensamento urbanístico tradicional e monofuncional foi um dos responsáveis pelas ações quase padronizadas na década de 1980 nos centros urbanos: projetos urbanos voltavam-se ao automóvel, à drenagem das águas pluviais visando o rápido escoamento e à pavimentação de grandes áreas. Este tipo de modelo bloqueou as dinâmicas naturais, gerando inundações, deslizamentos, suprimindo as áreas naturais alagáveis e florestadas (HERZOG, 2010). O sistema de drenagem urbana foi transformado nesta época para acelerar o transporte das águas pluviais, pois muitas baixadas úmidas foram drenadas para o uso agrícola ou assentamento humano, e muitos rios e córregos foram retificados para a construção de estradas e vias férreas (BENINI, 2018).

São Paulo seguiu a linha de urbanismo dos Estados Unidos, adotando um modelo de planejamento mais focado em proteger as áreas mais valorizadas, a serviço dos interesses imobiliários. Desta maneira, tem-se que “a partir dos anos de 1940, o questionamento da visão de urbanismo privilegiando obras viárias, e a reivindicação de novos instrumentos de controle do uso e ocupação do solo penetram o interior da administração municipal.” (FELDMAN, 2005, p. 20). Ainda,

Os conceitos e métodos de planejamento urbano que foram desenvolvidos nas primeiras décadas do século XX têm tido grande impacto na paisagem urbana moderna e foram enraizados como hábitos de pensamento incorporados às práticas oficiais depois da Segunda Guerra Mundial, quando se fez necessária a reconstrução das cidades devastadas pela guerra (BONAMETTI, 2020, p. 119-120)

Ao se buscar este histórico notou-se a influência e colaboração de profissionais das prefeituras brasileiras em contato com as tendências do exterior (especialmente Alemanha e Estados Unidos). Esta procura pelas “origens” dos ideais propagados nacionalmente foi o modo para se compreender as práticas urbanas adotadas pelo Poder Público no país, sendo estas perpetuadas até os dias de hoje nas prefeituras de pequenas e médias cidades brasileiras (FELDMAN, 2005). O destaque para o *zoning* norte-americano já vinha sendo criticado nas décadas de 20, 30 e 40 por vários urbanistas da época, ou seja, mesmo mostrando sua ineficiência como instrumento de controle do uso do solo, a ideia foi importada para o Brasil, praticada e difundida em São Paulo, alterando a realidade da experiência “para um sucesso” como forma de defender o zoneamento em contrapartida à ideia de planos (FELDMAN, 2005).

Este estudo sobre a Prefeitura de São Paulo trazido por Feldman (2005) esclarece a origem da construção de um sistema nacional visualizado e presenciado na cidade de Adamantina: um urbanismo privilegiando o sistema viário e áreas comerciais, profissionais não especializados em urbanismo dentro da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento, falta de planos e estudos para a efetivação de obras. Esse planejamento urbano que desconsidera as águas urbanas tem como consequência propostas de drenagens que não conseguem dar soluções efetivas para a complexidade que os aspectos ambientais assumem no século 21 no que tange às cidades. Há, portanto, uma urgência de rever os parâmetros de ocupação e vivência, e principalmente os impactos que estes resultam para com as águas urbanas.

Complementando o explicitado acima, Francisco (2012, p. 11) diz que,

[...] a cidade contemporânea, em oposição à cidade modernista, se volta para a diversidade e elege a paisagem como um princípio

fundamental para resolver esta relação conflituosa entre o homem e a natureza, entre espaços edificados e livres, entre espaços públicos e privados.

Dado a mudança de visão sobre a relação do homem-natureza, compreender o rio urbano como paisagem contribui para lhe atribuir um valor ambiental e cultural. Faz parte do processo reconhecê-lo, juntamente com a cidade, que ambos são paisagens mutantes com destinos entrelaçados (COSTA, 2006). Considerando esta mudança, um dos meios que permite a integração do meio ambiente com o meio urbano são as infraestruturas verdes, soluções que representam baixo impacto negativo e estrutural em seu local de inserção. Compreendem também um tema com estudos de atual importância no cenário global,

[...] tem aumentado rapidamente o número de pesquisadores que trabalham na manutenção da biodiversidade nas cidades e nas paisagens suburbanas (SOULÉ, 1991). A conservação urbana, que teve um menor interesse para os pesquisadores e conservacionistas nos anos 1960 e 1970, se tornou um movimento maior e sua importância tende a aumentar progressivamente com a ampliação da concentração populacional em áreas urbanas e os inúmeros problemas decorrentes (HEYWOOD, 1995). (PELLEGRINO, 2006, p. 60)

Ainda conforme Pellegrino (2006, p. 60), “um sistema de espaços livres (...), que aqui denominamos de infraestrutura verde, oferece condições de ir além das funções que um urbanismo e um planejamento urbano mais convencional reservam para estes espaços”. Além da relevância constatada, sua colocação também abre espaço para a discussão da diversidade de significados do termo infraestrutura verde, apresentada por autores contemporâneos como Franco (2010) e Herzog (2010; 2013).

Neste trabalho, utiliza-se a concepção de que essa infraestrutura é composta de áreas urbanas permeáveis ou semipermeáveis, plantadas ou não, que auxiliam a cidade no manejo das águas. Dentre seus benefícios no espaço urbano estão a infiltração das águas e consequente diminuição do escoamento superficial, filtragem das águas, ambientes sombreados e que atraem pedestres, e contenção de encostas e margens de cursos d’água (HERZOG, 2013).

De intrínseca relação com as infraestruturas verdes, tem-se a discussão ambiental acerca dos cursos d’água e suas referentes Áreas de Preservação Permanentes, conhecidas como APPs. No caso de cursos d’água inseridos em meio urbano, a Lei Federal nº 7.803/89 propõe que o Código Florestal de 1965 fosse aplicado também às cidades, originando, assim, as APPs Urbanas. Entretanto, a complexidade da discussão se dá no momento em que a legislação de 1989 prevê o cumprimento das determinações presentes nos planos diretores e leis de uso do solo, sendo que em muitos municípios não apresentam especificações no que tange ao assunto.

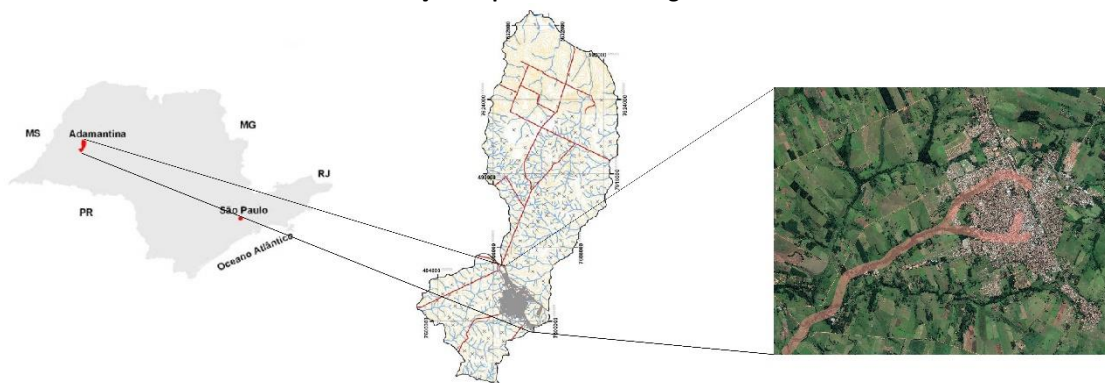
Com a revogação do Código Florestal de 1965 e vigência do atual Código Florestal de 2012, o item continua em desacordo com o ideal, uma vez que os § 7º e § 8º do Art. 4º foram retirados, e tratavam da obrigatoriedade dos Planos Diretores municipais e das Leis de Uso do Solo manterem as faixas marginais de curso d’água em áreas urbanas. A supressão acaba por dificultar ainda mais a implementação das APPs em áreas urbanas, consideradas essenciais para aumentar a vegetação em grandes centros, diminuir a intensa impermeabilização e erosão do solo, evitar assoreamento de cursos d’água, reduzir problemas climáticos e a poluição do ar.

Os temas aqui apresentados têm conectividade e possibilidade de atuação dentro de propostas que visam um planejamento urbano ambiental, pois, “O maior desafio do planejamento urbano é buscar estratégias para a reestruturação destes tecidos urbanos comprometidos pelo nível de consolidação das edificações e para a valorização do espaço público na cidade contemporânea” (FRANCISCO, 2012, p. 10), ou seja, repensar os modelos de uso e ocupação visando a valorização do coletivo em detrimento do individual torna-se urgente para que os impactos nas cidades sejam minimizados.

O MUNICÍPIO DE ADAMANTINA E O CÓRREGO TOCANTINS

O município de Adamantina localiza-se na região Oeste do Estado de São Paulo, na região da Alta Paulista (FIGURA 1). Caracteriza-se como cidade pequena, com cerca de 35.000 habitantes (IBGE, 2020) e apresenta a posição de centro com influência regional (SILVA, 2011).

Figura 1: Localização do município de Adamantina no Estado de São Paulo, e vista aérea de sua área urbana, com delimitação do percurso do córrego estudado



Fonte: IPT (2009). Editado pelas autoras (2020)

É necessária a discussão sobre os parâmetros acerca do recorte espacial e unidades de planejamento, uma vez que os rios e córregos têm na bacia e sub-bacias hidrográficas a sua abrangência, e essas, na maioria das vezes, extrapolam os limites municipais.

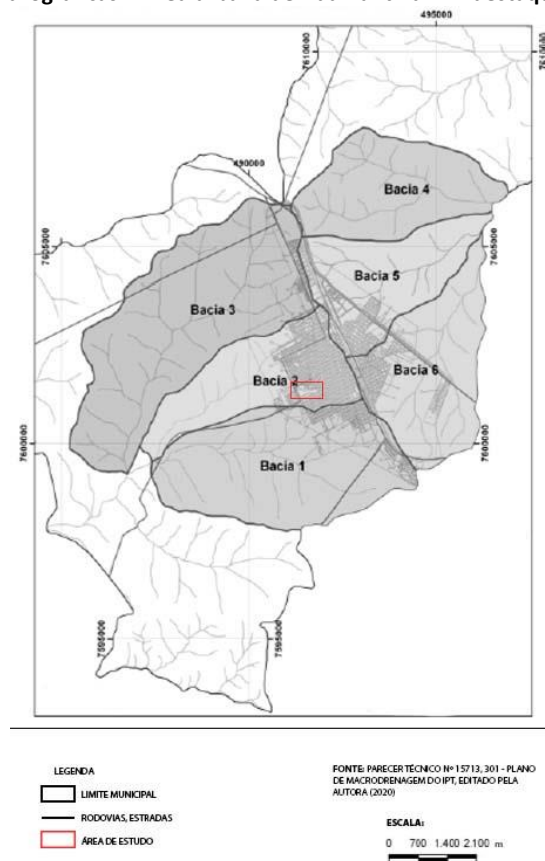
Dentro do próprio município vamos encontrar também diferenciações de ocupação dos fundos de vales, onde localizam-se os córregos. Ou seja, o planejamento urbano ambiental necessita considerar toda a extensão do córrego, nas áreas urbana e rural, como também a sua maior unidade enquanto sub-bacia e bacia hidrográfica.

A compreensão das bacias hidrográficas e da dinâmica das águas pluviais detém posição central neste estudo devido à problemática acerca de alagamentos e inundações que o Parque apresenta desde a criação do município.

Ao sul do município concentra-se a população (FIGURA 1), e sua área urbana contempla seis sub-bacias, sendo a Bacia 1 – Córrego Ribeirão dos Ranchos; Bacia 2 – Córrego Tocantins; Bacia 3 – Córrego Taipús; Bacia 4 – Córrego da Esperança; Bacia 5 – Córrego Oriente; e Bacia 6 – Córrego Lambari (FIGURA 2).

Em vermelho (FIGURA 2), situa-se a área de estudo deste trabalho, o Parque dos Pioneiros e o Córrego Tocantins (FIGURA 3).

Figura 2: Bacias Hidrográficas – Área urbana de Adamantina. Em destaque a área de estudo.



Fonte: IPT (2009), editado pelos autores (2020).

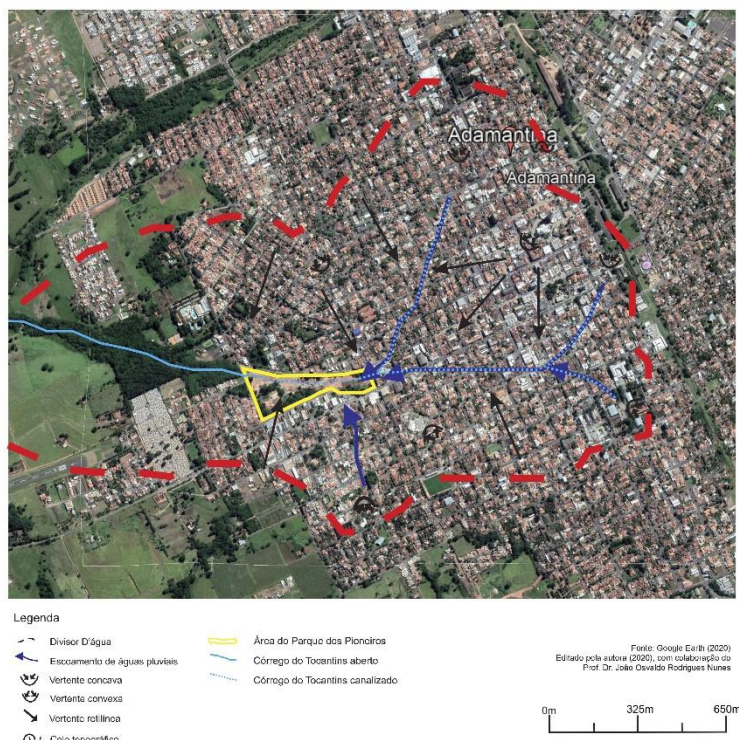
Figura 3: Vista aérea do Parque dos Pioneiros



Fonte: ADAMANTINA (2019)

Observa-se que a paisagem é extremamente afetada pelas relações que se dão na sub-bacia do Córrego Tocantins, justificando, portanto, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento urbano. A leitura da paisagem através deste olhar macro propicia um entendimento mais generoso e abrangente do território, especialmente no que tange à macrodrenagem (GORSKI, 2010). Na Figura 4 é possível compreender o impacto das águas da sub-bacia do Córrego Tocantins sobre o Parque dos Pioneiros.

Figura 4: Estudo da morfologia da Sub-Bacia 2 – bacia de contribuição referente ao córrego estudado.

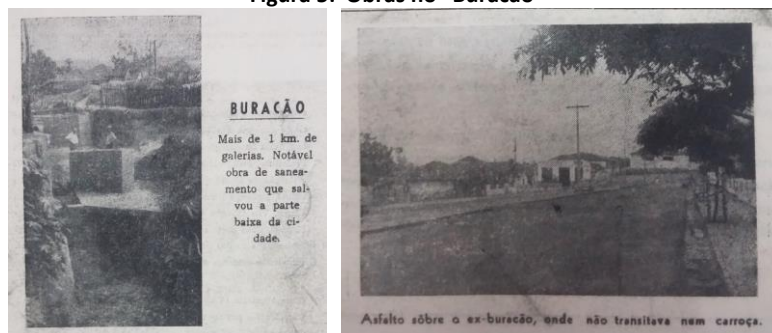


Fonte: Google Earth (2020) editado pelos autores (2020).

Segundo Santos (2003, p. 67), “A paisagem existe através de suas formas, criadas em momentos históricos diferentes, porém coexistindo no momento atual”. Duarte (2006) ainda chama a atenção para o fato de que o resgate histórico nos permite compreender como uma postura urbanística determina o modo de como um elemento territorial participa ou não daquilo que se constitui como o destino urbano da cidade.

As obras de infraestrutura urbana com grande impacto no Córrego Tocantins datam desde a criação do município de Adamantina em 1950, quando mais de um quilômetro do curso d’água recebeu canalização fechada por meio de galerias, permitindo assim o trânsito de pessoas e veículos (FIGURA 5). A erosão compreendia significativa extensão, com diversas nascentes urbanas no percurso – hoje ou canalizadas ou já extintas.

Figura 5: Obras no “Buracão”



Fonte: ADAMANTINA [entre 1950 e 1960].

No mesmo período, em outro trecho do córrego, instalou-se uma indústria de cerâmica, que fazia uso da argila das margens do curso d’água para realização de suas atividades. No decorrer

dos anos, o fato acarretou a formação de enormes valas ao longo do canal (DE LIMA, 1999). A área conta ainda com uma grande obra de canalização e tamponamento de toda a extensão do córrego Tocantins na região do Parque dos Pioneiros, entre 1970 e 1980.

A problemática acompanhada ao longo de 2019 e 2020 e que resultou no interesse pelo assunto, refere-se às obras de infraestrutura de 2019 - com troca de tubulação da canalização tamponada do Córrego Tocantins, que desde 2013 encontrava-se cedendo (FIGURA 6).

Figura 6: Vista aérea do Parque dos Pioneiros antes do início das obras, em março de 2019.



Fonte: ADAMANTINA (2019)

As crateras não só alteraram a paisagem urbana do Parque, como impediram a utilização dos recursos por ele oferecidos, como academia do idoso, parquinho infantil e esportes ao ar livre. Somado a isso, as obras de 2019 complementaram o então impacto já existente, com escavações de mais de cinco metros de profundidade em todo o Parque, inutilização do local durante a execução das obras, e retirada de grande parte da vegetação existente e observada na figura 6.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Constatou-se, por meio de acompanhamento fotográfico das obras de 2019, mudança na paisagem urbana tanto do Parque quanto do entorno da área (FIGURA 7).

Figura 7: Fotos das obras do Parque dos Pioneiros.



Fonte: acervo pessoal da autora (março/2019 e dezembro/2019, respectivamente)

Morfologicamente, a maior parte do Parque está localizado sobre a planície aluvial do Córrego Tocantins, ou seja, sob as áreas de extravasamento natural do curso d'água (FIGURA 8).

Figura 8: Delimitação da planície aluvial no trecho canalizado do Córrego Tocantins, com a direção dos principais fluxos de escoamento superficial.



Fonte: a autora (2019)

O uso e ocupação do solo no início da urbanização de Adamantina concentrou-se entre as décadas de 1960 e 1970, e foi responsável pela ocupação das várzeas de muitos córregos,

Os loteamentos existentes na área urbana em consolidação apresentam estruturas e aterros sem proteção e processos erosivos, e, dessa forma, podem ser grandes contribuintes para o assoreamento de córregos e rios ao longo do sistema de microdrenagem e conseqüentemente macrodrenagem (IPT, 2009, p. 38)

Em épocas de chuva intensas, a maior parte da extensão do local e dos comércios ao redor são impactados por inundações, decorrentes da ocupação inadequada das várzeas do córrego, além de alagamentos causados pela deficiência de um sistema de drenagem que capte o escoamento das águas pluviais. Pelo fato do local ser de destaque em lazer, com seus restaurantes, conveniências, sorveterias e outros comércios, a adequação do projeto urbano se faz ainda mais necessária, de forma a proporcionar uma melhor experiência da vida urbana e dos espaços públicos para a população.

Tendo em vista o histórico de intervenções do Parque, foi realizado o acompanhamento fotográfico e o mapeamento de pontos críticos do Parque dos Pioneiros (FIGURA 9 e 10), a fim de melhor compreensão da drenagem do entorno e suas consequências na área de estudo:

Figura 9: Fotos dos pontos críticos



Fonte: Acervo pessoal da autora (março/ 2019)

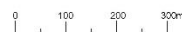
Figura 10: Mapa dos pontos críticos do Parque dos Pioneiros.



Legenda

- | | | |
|---------|----------|-------|
| Ponto 1 | Ponto 6 | Ponte |
| Ponto 2 | Ponto 7 | |
| Ponto 3 | Ponto 8 | |
| Ponto 4 | Ponto 9 | |
| Ponto 5 | Ponto 10 | |

Fonte: Google Earth (2020)
Edição pela autora (2020)



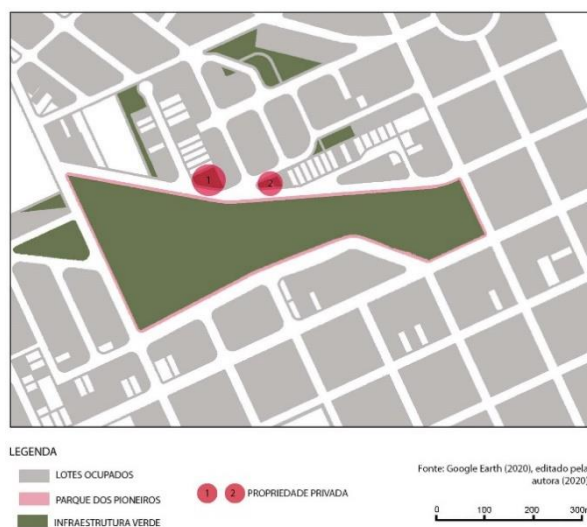
Fonte: a autora (2020)

Segundo VIEIRA e CUNHA (2005), a ocupação e uso do solo urbano afeta o ciclo hidrológico, através dos seguintes processos:

[...] a primeira corresponde à transformação do pré-urbano para o urbano inicial, em que ocorrem a remoção de árvores, da vegetação e a construção de casas, aumentando a vazão e a sedimentação, e a construção de tanques sépticos e drenagem para o esgoto, aumentando a umidade do solo e a contaminação. A segunda engloba a construção de muitas casas, edifícios, comércio, calçamento das ruas, acarretando diminuição na infiltração e aumento do escoamento superficial. Nessa fase ocorre falta de tratamento de lixo e esgoto, ocasionando poluição nas águas. Na última fase, que corresponde ao urbano avançado, ocorrem muitas edificações residenciais e públicas, instalação de indústrias, acarretando aumento do escoamento superficial, vazão, pico de enchentes. (VIEIRA; CUNHA, 2005, p.131-132).

Para embasar a escolha de áreas passíveis de receberem as infraestruturas verdes, optou-se por sobrepor a ocupação das áreas ao redor do Parque dos Pioneiros com o Microzoneamento do Município de Adamantina e a consequente função e destinação de cada área, obtendo, portanto, a FIGURA 11. Observa-se a intensa ocupação dos lotes do recorte escolhido, especialmente pelo fato da maioria se constituir de residências, já que os comércios se concentram ao redor das vias circundantes do Parque.

Figura 11: Áreas passíveis de Intervenção – Entorno do Parque dos Pioneiros.



Fonte: a autora (2020)

As áreas em verde na figura acima são passíveis de serem utilizadas para fins de contenção e absorção do fluxo de águas pluviais que se direcionam ao local, podendo trabalhar, assim, como participantes de uma rede interligada de infraestrutura verde.

A adoção dos métodos de infraestruturas verdes vão no sentido contrário ao adotado pela Prefeitura do Município de Adamantina, uma vez que se pretende evitar mais obras de Engenharia de extremo impacto no local. Isto posto, buscou-se a máxima da utilização de áreas já reservadas para os sistemas de lazer, áreas verdes e praças a fim de se minimizar o impacto na estrutura econômica e no imaginário dos habitantes.

Tem-se a proposta de 3 eixos para estruturar as diretrizes: educação ambiental, legislação e alterações técnicas. Como medidas não estruturais, as primeiras poderiam ser aplicadas com efeito de médio a longo prazo: o ensino dos cursos d'água presentes no município de Adamantina e de suas condições atuais para as crianças e jovens do sistema educacional, desde o Ensino Básico até o Ensino Médio (através da abordagem do assunto dentro da matéria de Geografia) e palestras na Biblioteca Municipal para todas as idades. Eventos com contação de histórias no Parque dos Pioneiros seriam outra maneira, através dos bibliotecários que já realizam esse tipo de trabalho no município - tanto para adultos quanto para jovens e crianças, com presença de recreação infantil e atrativos para todas as idades.

Quanto às legislações, deve-se criar um Plano de Águas Pluviais e Drenagem Urbana para gestão das águas pluviais, integrado aos diferentes planos de infraestrutura da cidade, como no Plano de Macrodrenagem. Todos estes devem se subordinar ao Plano Diretor Urbano, que é o conjunto de planejamento da cidade (TUCCI, 2005).

O município não apresenta legislação específica de uso e ocupação do solo relacionados à impermeabilização – fato de extrema importância, uma vez que há inúmeros pontos de alagamento e inundação espalhados por todo o seu território, segundo levantamentos do IPT (2009) e de SÃO PAULO (2018). Uma legislação específica consideraria as áreas já levantadas mais suscetíveis e necessitadas de maior permeabilidade, implementando e regularizando medidas para solução destes problemas.

Para o trecho do Córrego Tocantins fora da área do Parque, em direção à área rural, o ideal seria a delimitação e cumprimento das APPs pertencentes ao córrego, com trinta metros de cada lado a partir da borda da calha do leito regular, conforme determinação do Art. 4º da Lei nº 12.651/12.

Pelo fato das águas pluviais sempre convergirem para o Parque, se faz essencial a contenção de parte dessas águas não infiltradas naturalmente e não captadas por bueiros e bocas de lobo. Duas praças alagáveis alocadas no interior do Parque seriam uma melhor opção do que a atualmente realizada, a de grandes estruturas de bocas de lobo em dois pontos próximos, parque adentro. Os tipos propostos de sistemas de infraestrutura verde são responsáveis pelo armazenamento de grande volume de água, que através de filtros associados realizam a contenção de impurezas e conduzem as águas para as galerias pluviais.

CONCLUSÃO

O trabalho buscou compreender porque adota-se determinados modelos de ocupação para as cidades, convertendo áreas naturais em áreas modificadas pelo homem – aqui representadas pelas áreas urbanas. Os problemas urbanos decorrentes desse processo de ocupação e de planejamento, com enchentes e desmoronamentos das infraestruturas urbanas mostram os vários equívocos de adoção dessas práticas.

A revisão bibliográfica mostrou de onde vêm as nossas matrizes urbanas, muitas vezes reproduzidas sem nenhum questionamento. Por outro lado, o estudo histórico de intervenções no local demonstra a falta de análise e discussão sobre o tema por parte do Poder Público, que continua reproduzindo modelos não adequados de ocupação das margens do córrego e das suas nascentes.

A proposta aqui retratada, para se pensar um planejamento urbano ambiental, adotou para as medidas estruturais propostas com menor impacto ambiental, através da implantação de infraestruturas verdes. Entretanto, com todo o exposto de modelo de urbanismo e intervenções no meio ambiente, fica ainda o principal questionamento: por quê não adotar a renaturalização do córrego como alternativa de recuperação do meio ambiente e uma possível forma de convívio mais pacífico das águas urbanas com o ser humano. Por outro lado, não podemos abrir mão de medidas não estruturais, como a educação ambiental, para mudarmos o paradigma de ocupação das margens e da própria relação com as áreas de lazer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMANTINA, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. Imagens do município. Acervo da Prefeitura. Adamantina, 2019.

_____, Biblioteca Municipal de. Revista do Arquivo histórico. Adamantina: [s.n., entre 1950 e 1960].

AMBRÓSIO, M. C. S. **Córrego Tocantins: Requalificação no Parque dos Pioneiros em Adamantina-SP.** 2020. Trabalho Final de Graduação (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2020.

BENINI, S. M. **Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana: estudo de caso da cidade de Tupã/SP.** 2015. 220 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2015.

BONAMETTI, J. H. Paisagem urbana bases conceituais e históricas. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 20, n. 38, p. 107-123, abr. 2020. Disponível em: <<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1332>>. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. Código Florestal Brasileiro. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.

_____. Código Florestal Brasileiro. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

_____. Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

COSTA, L. M. Sá A. (org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras.** Rio de Janeiro: Viana & Mosley/Proub, 2006.

DE LIMA, C. J. **Jubileu de ouro de Adamantina.** São Paulo: Editora Fai, 1999

FELDMAN, S. **Planejamento e Zoneamento** - São Paulo: 1947-1972. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2005.

FRANCISCO, A. M.. Os desafios do planejamento urbano em áreas de fundo de vale consolidadas: o caso da microbacia do Córrego do Veado em Presidente Prudente, SP. In: APPURBANA - Seminário Nacional sobre Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano: abordagens, conflitos e perspectivas nas cidades brasileiras, 2012, Natal, RN. **Anais do II seminário nacional sobre áreas de preservação permanente em meio urbano:** abordagens, conflitos e perspectivas nas cidades brasileiras, 9 a 11 de maio de 2012. Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012. v. 1.

FRANCO, M. de A. R. **Planejamento Ambiental para a cidade sustentável.** 2. ed. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001, p. 35-36.

GORSKI, M. C. B. **Rios e Cidades - Ruptura e reconciliação.** 1 ed. São Paulo, SP: SENAC. 2010.

HERZOG, C. P. INFRA-ESTRUTURA VERDE PARA CIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS. Produtos e sistemas relativos a infraestrutura. In. **Cadernos Virtuais de Construção Sustentável.** Secretaria do Ambiente (SEA) do Estado do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < <http://inverde.wordpress.com/artigos-e-teses/>> Acesso em: 20 de out. 2020.

_____. **Cidades para todos: (re)aprendendo a conviver com a natureza.** 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad X, 2013. v. 1. 312p.

_____; ROSA, L. Z.. **Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e Resiliência para a Paisagem Urbana.** Revista LABVERDE, v. 1, p. 1-24, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais** - Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2019. População estimada de Adamantina - SP em 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/adamantina.html>. Acesso em: 20 out. 2020.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Plano de Macrodrenagem do Município de Adamantina:** Parecer Técnico Nº 15713 – 301, S. Paulo, 2009.

PELLEGRINO, P. 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.

SANTOS, M. A. **Natureza do Espaço**: Técnica, Razão e Emoção. 3ª Edição. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SÃO PAULO. **Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo**. Sistema de Drenagem Urbana - Soluções e Propostas – município de Adamantina. Planos Municipais de Saneamento. 2018.

SILVA, P. F. J. da. **Cidades pequenas e indústria**: contribuição para a análise da dinâmica econômica na região de Presidente Prudente - SP. Mestrado em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente: [s.n], 2011, xiv, 282 f.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Vol. II. Ministério das Cidades. Global WaterPartnership. World Bank, UNESCO, 2005.

VIEIRA, V. T.; CUNHA S. B. da. Mudanças na Rede de Drenagem Urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da (org). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**, 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.