

DA CANALIZAÇÃO À REVITALIZAÇÃO DE CÓRREGOS URBANOS: PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS PARA A INFRAESTRUTURA URBANA.

Leticia Helena Cubas de Sousa¹, Maria Angélica Toniolo².

¹ ²Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, lelecubas@gmail.com, angelica.toniolo@univap.br.

Resumo

Alguns fatos históricos que ocorreram após a Revolução Industrial, como a intensa urbanização e os paradigmas da modernização conservadora, contribuíram amplamente para a transformação das questões sociais, econômicas, culturais e, sobretudo, no que tange o tema deste trabalho, das condições ambientais. Esses acontecimentos, muito associados a avanços tecnológicos, intensificaram inúmeros impactos ao meio ambiente e, mais especificamente, aos cursos d'água. Nas últimas décadas, novas premissas de desenvolvimento urbano vêm surgindo, tendo, como um dos objetivos, a preservação e a recuperação do ambiente citadino dos processos de devastação ambiental. A partir desse contexto, este trabalho propõe uma reflexão acerca de uma obra de canalização que se encontra em andamento no córrego do Tanquinho, localizado no município de Jacareí (SP). A reflexão acerca desta intervenção vem a ser o ponto de partida para colocar em questão a habitual priorização dos poderes públicos por estratégias convencionais de infraestrutura para solucionar enchentes nas microbacias hidrográficas, mesmo existindo alternativas associadas à drenagem urbana sustentável, que preconizam um maior equilíbrio ecossistêmico. A partir disso, busca-se salientar a importância da mudança de paradigma na relação entre a sociedade e a natureza a partir das particularidades das cidades do sul global e da justiça ambiental.

Palavras-chave: Drenagem urbana sustentável. Urbanização. Córregos urbanos.

Área do Conhecimento: Ciência Sociais Aplicadas. Planejamento Urbano e Regional.

Introdução

A Lei Federal Nº 6.938 de 1981, denominada Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), conceitua o meio ambiente, juridicamente, em seu art. 3º como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. A partir dessa definição, é possível compreender que o meio ambiente abrange as vidas humanas, animais e vegetais, bem como os elementos que as cercam. Por ambientes mais naturais, compreende-se o conjunto formado pelo solo, pelo ar, pela água e pelos seres vivos. Por ambientes antropizados, entende-se os espaços modificados pelo ser humano, como é o caso das cidades, compostas por edifícios, vias, equipamentos necessários à dinâmica urbana, assim como, por elementos naturais da paisagem, ainda que, muitas vezes, degradados.

As cidades são espaços produzidos pelos seres humanos por meio da transformação da natureza; são, portanto, produtos sociais, onde estão concentradas as relações socioespaciais e, por conseguinte, diversos tipos de conflitos (Santos, 2012). Além dos elementos construídos e das dinâmicas sociais, os elementos ambientais, em especial os vinculados ao ciclo hidrológico, como os rios, córregos, veios d'água, as nascentes e as coberturas vegetais, etc., também compõem o espaço urbano, muito embora não sejam plenamente compreendidos, integrados e preservados.

Como aponta Delijaicov, “a espinha dorsal dessa arquitetura das cidades são os rios; os rios urbanos” (Entre [...], 2009). Sendo um recurso vital, a água teve um papel fundamental na origem das cidades e na estruturação urbana, todavia, mesmo diante disso, os cursos d'água não foram valorizados e contemplados pelo planejamento e pela gestão dominantes no decorrer da história, ficando sujeitos a modificações agressivas, como a poluição das águas, canalizações, retificações, ocupação de várzeas e descaracterização de zonas ripárias (Baptista, Cardoso, 2013). Em decorrência de um modelo de crescimento econômico e urbano conservador, cientificista e alinhado à reprodução da ordem vigente, a natureza foi massivamente subjugada no contexto da modernidade para favorecer

a acumulação de capital que, na cidade, seria alcançada por meio do avanço do mercado imobiliário e do rodoviarismo.

Para compreender os contextos históricos que motivaram a amplificação dos impactos ambientais, é importante retomar a Revolução Industrial, iniciada na Europa, em meados do século XVIII, pois, foi a partir desse momento que profundas mudanças nos modos de produção, de trabalho e de consumo, bem como nos aspectos demográficos e territoriais resultaram em uma urbanização sem precedentes (Choay, 1965). A implantação de indústrias nas áreas mais urbanas motivou um fluxo migratório intenso de pessoas que saíam do campo rumo aos centros urbanos e, em decorrência do rápido aumento da população urbana, somado ao descaso das elites, muitos problemas relacionados à moradia, ao saneamento e à saúde foram intensificados.

Perante tal contexto de conflito sócio-espacial, no final do século XIX e início do século XX, alguns modelos e planos de cidades surgiram, buscando, primeiro, o embelezamento e melhoramento dos centros urbanos e, posteriormente, sob influência de discursos médico-higienistas, um ordenamento e uma modernização para as cidades, por meio de infraestruturas sanitárias e rodoviárias (Villaça, 1998). Essas intervenções urbanas propostas não foram eficientes no que diz respeito às necessidades das populações mais empobrecidas, que ficaram excluídas dos projetos de melhorias e modernizações, como também, não contribuíram para os aspectos ambientais, uma vez que os rios passaram a ser afastados da convivência social (Costa, 2014).

Este estudo tem como objetivo refletir sobre a obra de canalização do córrego do Tanquinho, com intuito de disseminar a importância dos poderes públicos considerarem a adesão de medidas mais sustentáveis no planejamento das intervenções que venham a ser realizadas nos bens e espaços públicos, como as águas, bem como reafirmar a importância da participação social, alinhada à educação ambiental, nos processos de tomada de decisão. Para tanto, o trabalho introduz os processos históricos e políticos que resultaram em diversos impactos ambientais, principalmente sobre os rios e córregos urbanos e, por fim, aponta quais são os principais conceitos que vêm sendo debatidos no âmbito do manejo e da gestão da drenagem urbana, salientando a necessidade de haver uma atenção às particularidades socioeconômicas das cidades do sul global.

Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza como uma revisão bibliográfica. A metodologia empregada abrange o levantamento de informações a partir da leitura de artigos científicos e demais textos acadêmicos, assim como livros, sites de instituições engajadas em políticas sustentáveis e urbanas, textos jornalísticos, imagens aéreas do município de Jacareí (SP) e vídeos de encontros que ocorreram em instituições de pesquisa. A escolha do objeto estudado se deu a partir da vivência na cidade e da leitura e análise crítica feita por uma das autoras, que é moradora do município, das notícias veiculadas pela Prefeitura Municipal de Jacareí acerca da obra de canalização do córrego do Tanquinho.

Resultados

O município de Jacareí (SP) está localizado a 83 km da capital paulista e inserido na sub-região 1 da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), região também conhecida como Vale do Paraíba Paulista. A cidade possui 240.275 habitantes e área total de 464,272 km² (IBGE, 2022). Encontra-se no início da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que é a principal fonte de abastecimento hídrico local.

O rio Paraíba, como é conhecido pelos moradores, teve grande importância para a origem do povoamento que antecedeu à cidade, porém, posteriormente, o mesmo não foi priorizado como parte significativa da paisagem local e, hoje, suas Áreas de Preservação Permanente (APPs) estão descaracterizadas, sem as matas ciliares. As áreas de várzeas e zonas ripárias estão ocupadas por vias e construções nos trechos que cortam a região central da cidade.

Formado por veios d'água e canais menores, o córrego do Tanquinho é um dos afluentes do rio Paraíba do Sul. A microbacia do córrego está inteiramente inserida no município de Jacareí e percorre a região oeste da cidade, passando por 20 bairros, como Jardim Emília, Vila Ita, Terras de Conceição, Jardim Imperial, entre outros. O córrego auxilia na drenagem de 3% da área do território municipal (Prefeitura Municipal de Jacareí, 2023).

Figura 1 - Foto da esquerda: Trecho do córrego do Tanquinho antes da canalização. Foto da direita: Trecho do córrego do Tanquinho durante a obra de canalização.



Fonte: Foto da esquerda: Prefeitura Municipal de Jacareí, 2022. Foto da direita: Acervo da autora, 2024.

Segundo a Prefeitura de Jacareí (2022), a obra de canalização do córrego do Tanquinho é uma responsabilidade da prefeitura para com os moradores da região oeste que se queixam de problemas de drenagem e de enchentes recorrentes em alguns trechos dos bairros, em períodos de chuva. A ordem de serviço para início das obras foi assinada em outubro de 2022 e o prazo estimado para finalização seria de 18 meses. Em agosto de 2024 a execução ainda não está finalizada. O investimento total é de quase 56 milhões de reais, financiado pelo CAF (Banco de Desenvolvimento da América Latina). Ao todo, serão realizados 2,6 quilômetros de extensão de canal aberto de concreto armado, com 13 metros de largura e sete de profundidade, no trecho final do córrego, antes de desaguar no rio Paraíba do Sul.

Embora o objetivo da prefeitura seja evitar transtornos e danos à população em virtude das possíveis enchentes, pensa-se que seria oportuno e urgente, nesta ocasião, levando em consideração as questões climáticas, avaliar outras abordagens técnicas, mais alinhadas às premissas de manejo e de drenagem sustentável das águas urbanas. Da mesma forma, a participação social nos processos de tomada de decisão em relação às intervenções urbanas nos cursos d'água seria uma oportunidade para o avanço do município em relação à promoção do exercício da cidadania, por meio do planejamento participativo, como seria, também, um importante passo na implementação de alguns Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A reflexão proposta não diz respeito a uma crítica depreciativa às iniciativas públicas locais, nem que os problemas devam ser ignorados. Busca-se, sim, incentivar a adoção de novas estratégias por meio de um planejamento que venha a considerar perspectivas com preocupações ecossistêmicas.

Figura 2 - Mapeamento do trecho canalizado e seu entorno.



Fonte: Prefeitura Municipal de Jacareí, 2022. Modificado pela autora.

Discussão

Como analisado anteriormente, o acelerado processo de urbanização acarretou diversas implicações ambientais. A impermeabilização de grandes áreas do solo, por exemplo, com asfalto e concreto, reduz a infiltração da água das chuvas nos solos e aumenta o escoamento superficial, o que, consequentemente, causa inundações e poluição dos corpos d'água. Na perspectiva convencional, a utilização de infraestruturas cinzas, como a canalização, seria o caminho para solucionar as enchentes, no entanto, canalizar é uma medida que transfere o problema para jusante, uma vez que aumenta a velocidade do escoamento, além de causar desequilíbrios no ecossistema aquático (Jacob, 2013). Atualmente, tem se debatido sobre outras maneiras de atenuar os efeitos da impermeabilização dos solos, por meio de medidas de baixo impacto, com políticas e técnicas mais ecológicas que buscam resgatar os processos e ciclos naturais, como o ciclo hidrológico, e reincorporar a natureza no espaço urbano, viabilizando mais áreas verdes permeáveis, bem como sistemas artificiais de retenção de água da chuva e deflúvio (Jacob, 2018).

A ciência dos rios surge, em um primeiro momento, com os engenheiros hidráulicos, com o intuito de disciplinar as águas, o que resultou na canalização e retificação de muitos rios em áreas urbanas; em um segundo momento, os engenheiros hidráulicos passam a compreender a importância dos rios possuírem traçados mais orgânicos e, neste ponto, surge a preocupação com a conservação e recuperação de seus meandros; já em um terceiro momento, há o envolvimento de outros profissionais como, por exemplo, ecólogos e hidrogeólogos, trazendo para a discussão novas abordagens; Portanto o grande desafio da atualidade é a integração de todos os aspectos envolvidos a fim de garantir um manejo adequado das águas (Palmer e Bernhardt, 2006 apud Alencar 2017).

Na figura 3, é possível visualizar, de maneira mais detalhada e didática, como o campo da drenagem urbana vem ampliando seus objetivos nas últimas décadas. As abordagens estão, ao longo do tempo, mais complexas e sofisticadas, refletindo a busca por uma atuação mais integrada e mais atenta para o conjunto, o que é fundamental para alcançar o equilíbrio ecossistêmico.

Figura 3 - Aumento da integração e da sofisticação da drenagem urbana ao longo do tempo.



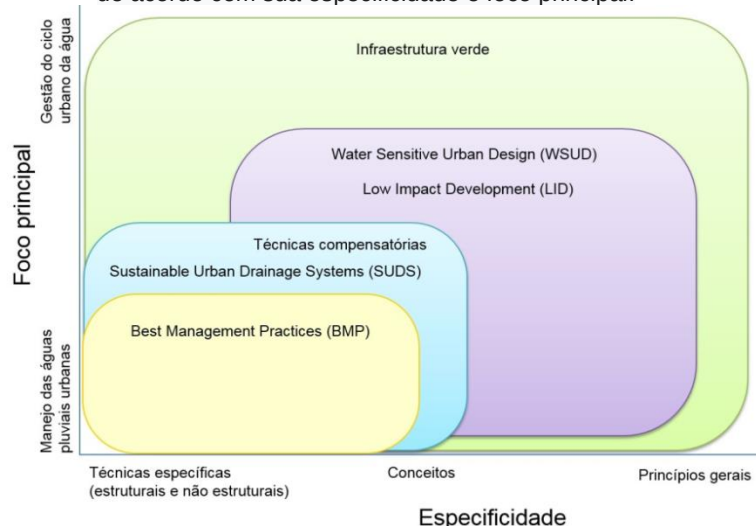
Fonte: Fletcher et al., 2015 adaptado por Jacob, 2018.

Alencar (2017) relaciona alguns conceitos importantes ligados às estratégias de manejo dos cursos d'água, que são: 1) a restauração, que corresponde à intervenção que objetiva retomar os processos ecológicos originais do curso d'água, ou seja, é uma atuação para alcançar a dinâmica que existia antes das degradações ou da urbanização, um processo mais complexo e difícil de ser aplicado em áreas urbanizadas, dependendo das condições do corpo d'água; 2) a recuperação, que está mais associada à qualidade da água, às questões sanitárias, ao tratamento das cargas poluentes; e 3) a revitalização, que almeja resolver não só algumas questões da qualidade da água e de serviços ecossistêmicos, mas, também, se preocupa com a questão social, com a reintegração do corpo d'água na paisagem, portanto, objetiva solucionar algumas problemáticas, mas não necessariamente retomar todas as características originais (Adaptando [...], 2024).

Algumas das principais terminologias encontradas na literatura científica, principalmente nas pesquisas realizadas no norte global, sobre drenagem urbana sustentável, são: *low impact development* (LID), *sustainable urban drainage system* (SUDS), *water sensitive urban design* (WSUD), *best management practices* (BMPs), *alternative techniques* (ATs) (Fletcher et al., 2015), bem como *green and blue infrastructure* (GBI), *nature based solution* (NbS) e *sponge cities*. Embora esses termos estejam relacionados, não são, em sua totalidade, sinônimos. Além disso, surgiram em lugares diferentes. Na figura 4, esses conceitos, que compartilham algumas características, estão classificados de acordo com seus focos e suas especificações.

De forma geral, essas abordagens buscam repensar a relação entre as sociedades e a natureza e, para tanto, ações pontuais no curto prazo e mudanças culturais e sistêmicas no longo prazo são essenciais. Reintegrar a natureza e os seus ciclos aos espaços urbanizados, por meio de medidas estruturais e não estruturais, propicia qualidade de vida, segurança hídrica atual e futura, equilíbrio ecossistêmico e mitigação das mudanças climáticas. Nesse contexto, a transdisciplinaridade e a horizontalidade no campo planejamento urbano e regional são fundamentais, pois, reestruturar a cidade, a região, ou até o país, e assim sucessivamente, a partir do recorte socioambiental, não é uma tarefa simples, nem puramente técnica. As especificidades socioeconômicas e territoriais que caracterizam o chamado sul global, como o fato de que muitas pessoas de baixa renda precisam viver em locais ambientalmente inseguros e frágeis em decorrência da segregação induzida, faz com que o processo de transição da relação entre a humanidade e os elementos naturais da paisagem seja ainda mais desafiador. Ao olhar para essa questão, as concepções de justiça ambiental precisam direcionar as ações, uma vez que, as motivações ambientalistas, se não forem pautadas por um claro senso de justiça e pelo reconhecimento das singularidades dos assentamentos humanos podem resultar no deslocamento de pessoas, em especial, daquelas mais vulneráveis.

Figura 4 - Uma possível classificação da terminologia da drenagem urbana de acordo com sua especificidade e foco principal.



Fonte: Fletcher et al., 2015 adaptado por Jacob, 2018.

Conclusão

Buscou-se apresentar, brevemente, os principais conceitos que abordam a drenagem urbana sustentável, as principais motivações históricas que vêm impactando os cursos d'água urbanos e uma análise crítica das soluções técnicas habituais, a partir da observação da obra de canalização do Córrego do Tanquinho. Fomentar uma discussão tendo como pano de fundo a realidade concreta é uma oportunidade interessante, pois favorece uma melhor conexão entre os conceitos e como eles podem ser aplicados no cotidiano. Além do mais, considerando as particularidades das cidades do sul global, é importante destacar que nem sempre medidas inicialmente pesquisadas nos países centrais são adequadas às conjunturas dos países periféricos ou semiperiféricos. Diante disso, ressalta-se que é crucial que as soluções sejam compatíveis com os desafios e com as condições locais.

Referências

ADAPTANDO as cidades às mudanças climáticas através da revitalização de rios urbanos. [S. l.: s. n.], 2024. 1 vídeo. (45 min). Publicado pelo canal GIP-SbN. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=wpLygh8J9IE&t=1237s> . Acesso em: 14 ago. 2024.

ALENCAR, J., Técnicas para revitalização de rios urbanos. **São Paulo**, 2017.

BAPTISTA, M. B., CARDOSO, A. S., **Rios e Cidades: Uma Longa e Sinuosa História..**, 2013. Revista da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 20, n. 2, p. 124-153.

BRASIL. **Lei nº 6.938** de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, 1981.

CHOAY, F., **O urbanismo, utopias e realidades: uma antologia.** Éditions du seult, 1965.

COSTA, M. C. L., **O discurso higienista e a ordem urbana.** Imprensa universitária, Fortaleza, 2014.

ENTRE rios. Direção: Caio Silva Ferraz. Produção: Joana Scarpelini. São Paulo. 1 vídeo (25 min). Publicado pelo canal Editora Contexto. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=Fwh-cZfWNlc>. Acesso em: 18 ago. 2024.

FLETCHER, T. D. et al., SUDS, LID, BMPs, WSUD and more -The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. **Urban water journal**, v. 12, n. 7, p. 525-542, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jacarei/panorama>> Acesso em: 20 ago. 2024.

JACOB, A. C. P., **Requalificação fluvial como instrumento de minimização do risco de inundações na Bacia do Rio Sesmaria.** 2013. Dissertação (mestrado)- UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia Civil.

JACOB, A. C. P., **BMP, LID, SUDS, WSUD e Infraestrutura Verde - Práticas que revolucionam a drenagem urbana.** 2015. 2018. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/bmp-lid-suds-wsud-e-infraestrutura-verde-praticas-que-pitzer-jacob>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ. **Prefeitura realizada limpeza no córrego do Tanquinho**, 2021. Disponível em: <<https://www.jacarei.sp.gov.br/prefeitura-realiza-limpeza-no-corrego-do-tanquinho/>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ. **Prefeitura assina ordem de serviço para início da obra de canalização do córrego do Tanquinho**, 2022. Disponível em: <<https://www.jacarei.sp.gov.br/prefeitura-assina-ordem-de-servico-para-inicio-da-obra-de-canalizacao-do-corrego-do-tanquinho/>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SANTOS, M., **Espaço e método.** 5º ed., 1º Reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

VILLAÇA, F. J. M., Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: **O processo de urbanização no Brasil.** 2010.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Chamada nº 69/2022, processo 130241/2024-5.