

A PAISAGEM COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO: ESTUDOS ANALÍTICOS PARA O PLANEJAMENTO E PROJETO URBANOS COM INFRAESTRUTURA VERDE PARA A CIDADE DE VOTUPORANGA

Maressa Gélio Gossn¹

Rebeca Fabrício Camargo da Silva²

Poliana Risso Silva Ueda³

19

Resumo:

No município de Votuporanga, a microbacia do córrego do Marinheirinho, responsável pelo abastecimento de parte da cidade, tem sofrido com processos de assoreamento contínuos, exigindo ações de recuperação de volume de água da represa e soluções baseadas na natureza, no meio urbano, que reduzam os impactos antrópicos e socioambientais. Tendo em vista essa consideração, esta pesquisa teve o objetivo de elaborar um estudo analítico sobre a condição física, social da paisagem e o contexto hídrico da microbacia do córrego do Marinheirinho e contribuir com o apontamento de soluções relacionadas à infraestrutura verde e para o uso do solo, que contribuam para a saúde da represa, para a qualidade de vida e da paisagem ali presente. Como método, a investigação partiu de uma revisão bibliográfica de literatura, relacionada à paisagem, impactos socioambientais, soluções baseadas na natureza, infraestrutura verde, e a estudos prévios a respeito da microbacia do córrego do Marinheirinho, objeto de estudo do trabalho. A partir da leitura, realizaram-se estudos de campo e avaliação de viabilidade de implantação de infraestrutura verde para o contexto em que a pesquisa está inserida, e o desenvolvimento de apontamentos relacionados a soluções baseadas na natureza para o território da microbacia, gerando, assim: mapas, esquemas gráficos e registros fotográficos. Como resultado, vislumbraram-se cenários de alternativas de infraestrutura urbana mais sustentáveis, com propostas que qualificam o urbano e contribuem para a redução do assoreamento da represa de abastecimento de água do município e a condição climática do território envolvido.

Palavras-chave: infraestrutura verde; paisagem; Votuporanga.

Abstract:

The municipality of Votuporanga, specifically the Marinheirinho stream microbasin, a pivotal source for a segment of the city's water supply, has been subjected to incessant silting processes necessitating remedial measures to restore the reservoir's water volume. Addressing these challenges involves the deployment of nature-based solutions within the urban milieu to mitigate socio-environmental impacts. The primary objective of this research was to conduct a comprehensive assessment encompassing the physical, social, land-use, and water-related aspects of the Marinheirinho stream microbasin. This endeavor sought to contribute insights into green infrastructure and land utilization practices, with a focus on fostering the well-being

¹ Centro Universitário de Votuporanga (Unifev). Votuporanga, São Paulo, Brasil. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo. Email: maressagelio@gmail.com.

² Centro Universitário de Votuporanga (Unifev). Votuporanga, São Paulo, Brasil. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo. Email: rebecamargo72@gmail.com.

³ Centro Universitário de Votuporanga (Unifev). Votuporanga, São Paulo, Brasil. Docente doutora do curso de Arquitetura e Urbanismo. Email: polianaueda@fev.edu.br.

of the dam and the myriad life forms dependent on it. The methodological approach entailed an exhaustive review of pertinent literature concerning nature-based solutions, green infrastructure, and extant studies pertaining to the Marinheirinho stream microbasin. Subsequent to the literature review, field studies were conducted to evaluate the feasibility of implementing green infrastructure within the research's contextual framework. This process culminated in the formulation of comprehensive notes delineating nature-based solutions tailored to the microbasin territory. The outcomes of these efforts were encapsulated through the creation of maps, graphic schematics, and photographic records. The research outcomes portrayed scenarios proposing more sustainable alternatives for urban infrastructure. These propositions not only enhance the urban environment but also contribute to the amelioration of siltation in the municipality's water supply dam and the overall climatic conditions of the region.

Keywords: green infrastructure; landscape; Votuporanga.

INTRODUÇÃO

As construções teóricas e metodológicas desenvolvidas pela orientadora em seu trabalho de mestrado, no qual estudou os valores agregados às Áreas de Preservação Permanente - APPs urbanas e sua relação com o processo de urbanização da cidade média de São Carlos/SP, contribuíram para o direcionamento desta pesquisa, ao colocar a rede hídrica e a paisagem como elementos estruturantes para o planejamento urbano contemporâneo.

Como ponto de partida, este trabalho reconhece que o processo de urbanização invariavelmente traz consigo uma miríade de problemas, que emergem à medida em que as relações que se estabelecem no espaço intraurbano se tornam mais complexos e ampliam seus efeitos a escalas cada vez maiores que extrapolam os seus limites físicos e legais. De um lado, são apontados problemas de ordem social, de forma mais proeminente a fragmentação do espaço, a segregação socioespacial e a carência de moradia, que englobam problemas como a pobreza, a fome, o desemprego e outros efeitos negativos do modelo de acumulação capitalista vigente. De outro, problemas de esfera ambiental, frutos da industrialização do processo de produção, que impõe condicionantes para a convivência dos habitantes e para o funcionamento das cidades em seus processos de produção, fluxo e consumo de mercadorias e serviços e; das políticas de urbanização, que incluem tanto a forma de ocupação do solo, sem considerar adequadamente as condicionantes topográficas e naturais do solo ocupado, quanto a adoção de soluções tecnicistas, como a canalização e tamponamento de cursos d'água, alterando profundamente os ciclos hídricos naturais (Francisco *et al*, 2014).

Nestes últimos, estudos mais aprofundados apontam para o aumento da urbanização como o motivo para o agravamento dos impactos das alterações do clima (Condon *et al*, 2009). Os alagamentos e enchentes representam, nesse contexto, um dos principais tipos de desastres

naturais que afligem as cidades (Peres; Shenk, 2021). E esses fenômenos são, frequentemente, deflagrados por chuvas rápidas e fortes, sendo intensificados pela impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais (IPT, 2015 *apud* Peres, Shenk, 2021).

Um breve resgate ao contexto urbano ambiental do município de Votuporanga aponta para conflitos socioambientais, sobretudo atrelados à bacia do córrego Marinheirinho, principal bacia de abastecimento de água da cidade. Identifica-se impactos decorrentes da crescente urbanização desacompanhada de soluções que considerem a dinâmica ecossistêmica do ambiental natural e os modos de vida locais. Como apresentado pelo Diagnóstico do atual Plano Diretor, de 2019, a Bacia do Marinheirinho encontra-se em situação crítica, com travessias do córrego subdimensionadas, com assoreamento, ausência de mata ciliar e problemas de mobilidade. As biólogas Simone Rodella e Tatiane Alves, em artigo apresentado em 2015, concluem que

A represa de captação da Microbacia do Córrego do Marinheirinho perdeu, ao longo de sua existência, boa parte de sua capacidade de reserva devido, principalmente, ao assoreamento advindo das más condições de conservação de sua área de contribuição (porção montante da bacia). Além dos impactos causados ao sistema de captação de água para abastecimento público ocorreu também, o comprometimento da capacidade produtiva das pequenas propriedades ali instaladas, que passaram a desenvolver algumas atividades, como pecuária, nas APP's de córregos e nascentes na busca de solução para a escassez de água e outros recursos naturais. Em síntese, o que ocorreu ao longo dos anos, foi um intenso processo de degradação por ações antrópicas que afetou uma parcela significativa da população que depende do manancial ora para o abastecimento de água ora para sua subsistência (Rodella; Alves, 2015, p. 10).

Para além dos impactos ambientais mencionados para o cenário votuporanguense, há possibilidade de enchentes que são causadas a partir da intensa precipitação. Entretanto, também pela não consideração ao longo do processo de urbanização “dos atributos fisiográficos, como a drenabilidade, a capacidade de saturação hídrica do material de aterro, a profundidade do substrato rochoso, as precipitações pluviométricas torrenciais dos meses de verão” (Pedro; Nunes, 2012, p.93), os eventos, em muitos casos, colocam a população em situação, tanto de risco, como de vulnerabilidade socioespacial (Souza; Amorim, 2018) e em alguns casos as duas situações se sobrepondo.

Esse retrato apresentado da problemática urbana ambiental em que se encontra o município de Votuporanga, bem como, grande parte dos municípios brasileiros, objetiva ressaltar a relevância da temática a ser trabalhada nesta pesquisa. Com a disposição de elaborar um estudo analítico sobre a condição física, social da paisagem e o contexto hídrico da

microbacia do córrego do Marinheirinho em Votuporanga/SP, esta pesquisa teve o desejo de contribuir com o apontamento de soluções relacionadas à infraestrutura verde e para o uso do solo, corroborando para a saúde da represa, para a qualidade de vida e da paisagem ali presente.

Como método, a pesquisa partiu-se de uma revisão bibliográfica de literatura relacionada a paisagem, a impactos socioambientais, a soluções baseadas na natureza, a infraestrutura verde, e a estudos prévios a respeito da microbacia do córrego do Marinheirinho, objeto de estudo da pesquisa. A partir da leitura, realizaram-se estudos de campo e avaliação de viabilidade de implantação de infraestrutura verde para o contexto em que a pesquisa está inserida, e o desenvolvimento de apontamentos relacionados a soluções baseadas na natureza para o território da microbacia, gerando assim: mapas, esquemas gráficos e registros fotográficos.

1 O QUADRO DA SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO DA CIDADE

A necessidade de se conhecer a realidade a partir de uma escala ampliada a respeito da condição socioambiental que permeia, de modo geral, a maioria das cidades capitalistas, se faz necessário para possibilitar o entendimento sobre o contexto em que nosso objeto de estudo, no caso, o município de Votuporanga/SP, está inserido.

Ao se observarem os cenários presentes nas grandes cidades, compreende-se que a magnitude desses grandes centros e de regiões metropolitanas acaba por transformá-los em objeto de maior preocupação na mitigação dos riscos múltiplos frente às mudanças climáticas (Peres; Shenk, 2021). Entretanto, os problemas ambientais são recorrentes em cidades de diferentes portes. A necessidade de se olhar para as cidades pequenas e médias, como Votuporanga, sob a mesma lente de preocupação, decorre da observação de que as cidades de menor porte têm reproduzido os modelos de urbanização adotados nos grandes centros, impactantes ao meio ambiente, tendo eventualmente, maiores chances de reverter esta situação.

Um desafio que se reproduz em desde os grandes centros até nas cidades pequenas, é a maneira como são equacionados os problemas ambientais-urbanos a partir da viabilidade política e financeira de suas soluções. Separadas em esferas distintas de atuação do poder público local, as soluções de enfrentamento aos problemas ambientais são reduzidas a escalas mínimas do problema, normalmente relativas à reforços na infraestrutura, desconectadas de leituras multiescalares e interdisciplinares em âmbito regional a global.

Essa padronização no modo de se equacionar os problemas ambientais ocorre por não haver questionamentos sobre os padrões internacionais de urbanização impostos às “sociedades

dependentes”, como as denomina Castells (2021). Há na realidade, uma cultura de padronização da paisagem urbana. E esta padronização da paisagem não ocorre por mero acaso, mas por ser parte de um mecanismo internacional de produção que impõe exigências iguais em todos os países, embora atendendo a interesses específicos do imperialismo às “sociedades dependentes” e que, portanto, passam a possuir especificidades que surgem nas estruturas de classe, nas formas de urbanização e nas políticas de assistencialismo.

Assim como a paisagem urbana passa a refletir os interesses imperialistas, os conflitos ambientais-urbanos são, portanto, um exemplo da forma como as cidades se transformam em “depósitos de problemas causados pela globalização”; e nessa situação, cidadãos e governantes locais são obrigados a “encontrar soluções locais para contradições globais” (Bauman, loc. 266-268). Um exemplo claro dessa situação pode ser disposto pela disseminação do uso de carros, e vias pavimentadas destinadas a eles, em cidades de países em desenvolvimento, como aponta Castells (2021), mas também os efeitos das mudanças climáticas que vem levantando preocupações ambientais que afetam todas as áreas de atuação humana e trazem diversos problemas locais. Entretanto, o enfrentamento a esses problemas só se materializa como reação a eventos pontuais e locais; uma inundação, por exemplo, suscita preocupação por conta dos danos, potenciais ou reais, que resultam em sofrimento e prejuízos que chamam a atenção da população e das autoridades. Mesmo, porém, que se constitua um evento cuja causa pode ser tanto global (alteração do regime de chuvas decorrente de alterações climáticas, por exemplo) como local (insuficiência das redes de drenagem), as ações acabam por se limitar às causas locais. Isso decorre do fato de os impactos locais sobre os efeitos globais além de serem proporcionalmente pequenos, também têm uma ação de longo prazo; desta forma, mesmo que um aumento da frota de automóveis tenha impacto em grande escala (aquecimento global, uso de recursos naturais), são observados somente os efeitos vivenciados no imediato (as poluições do ar e sonora, qualidade do tráfego). Surge uma contradição na forma de uma dicotomia entre os problemas locais e globais, assim como nas esferas de ação de enfrentamento a tais problemas.

Na escala global, esforços conjuntos do ativismo ambiental se refletem nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos pela ONU em 2015 pela Agenda global para 2030. Composta por 17 temas (Figura 1) e 169 metas com indicadores específicos, os ODS revelam uma abordagem transversal ao conceito relativamente recente de sustentabilidade, cujas origens remetem à década de 1960⁴.

⁴ A publicação do livro de Rachel Carson "Primavera Silenciosa", em 1962, é considerada o marco inicial do debate ambiental, mas foi somente dez anos mais tarde que um número significativo de países se dispôs a se reunir

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas



Fonte: ONU (2020)

O ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis é composto por 10 metas e 14 indicadores, com adaptações para a realidade local, com temas que abrangem habitação, mobilidade urbana, urbanização inclusiva e sustentável, patrimônio cultural, desastres naturais, resíduos sólidos e qualidade do ar, espaços públicos, desenvolvimento regional, redução de riscos de desastres e construções sustentáveis. Segundo o website do governo ODS Brasil (2022), dos 14 indicadores sete estão disponíveis e um em produção; não há dados ou em alguns casos não há harmonização metodológica para a construção dos demais. Os dados a partir dos quais são construídos os indicadores são de fontes oficiais, como o IBGE e o IPEA, e alguns estão desatualizados, como o indicador “proporção de cidades com uma estrutura de participação direta da sociedade civil no planejamento e gestão urbana que opera de forma regular e democrática”, cujos últimos dados são de 2012 (e aponta que apenas 14% dos municípios atendiam ao requisito). Embora haja incentivo por parte da ONU (geralmente na forma de apoio institucional) às ações locais, os indicadores acabam não sendo adotados como políticas públicas de âmbito nacional, cabendo aos governos municipais seu uso como diretriz para a implementação de medidas que visem melhorá-los. Com recursos e tempos limitados, no entanto, os gestores acabam por ser guiados pelos problemas que se apresentam em âmbito local, e cujos enfrentamentos apresentam efeitos também locais.

Nesse âmbito, portanto, a gestão do espaço urbano se dedica a enfrentar os efeitos, e não necessariamente as causas dos problemas, utilizando ferramentas que lhes são disponíveis,

para tratar dos aspectos referentes a este assunto no mundo, dando origem à Declaração de Estocolmo, em 1972. Nos anos seguintes outras importantes contribuições aconteceram, como: a publicação do relatório "Os limites do crescimento" pelo Clube de Roma, em 1972, o relatório Brundtland, "Nosso futuro comum", em 1987, e as elaborações da "Agenda 21" e da "agenda Habitat", respectivamente, nos anos de 1992 e 1996.

como o planejamento intra-urbano. Se ao final do século XIX o urbanismo sanitaria traça parâmetros fundamentais para o desenho de novas cidades e da expansão das antigas, no século seguinte, principalmente após o Movimento Moderno, as cidades ocidentais passam a ser planejadas segundo princípios funcionais, atendendo aos anseios das diversas formas do capital, configurando-se como estruturas moldadas para acomodar a sua reprodução e para a mobilidade intraurbana baseada nos carros. Com as mudanças climáticas cada vez mais evidentes e a emergência da pauta da sustentabilidade, o planejamento tecnocrático até então empregado começa a dar sinais de obsolescência, na medida em que a conscientização ambiental traz consigo outras temáticas subjacentes, como a responsabilidade social, a mobilidade urbana, a saúde e o bem-estar, a luta contra as desigualdades, a valorização dos povos e culturas tradicionais, os movimentos das minorias, entre muitos outros que caracterizam a vida urbana das primeiras décadas do terceiro milênio.

A industrialização, a globalização, o avanço do capitalismo e a consequente degradação dos recursos naturais são, na verdade, as causas que originam estas pautas, mas a relação complexa e indissociável entre os problemas que se colocam não se evidencia aos olhos da gestão nem da população, e a especialização das diferentes áreas de conhecimento que atuam sobre a produção do espaço urbano faz com que surjam diferentes frentes, com diferentes visões e diferentes abordagens, muitas vezes resultando em ações conflitantes entre si, na busca por resolver, cada profissional à sua maneira, os efeitos – e, geralmente, não as causas – dos problemas que se apresentam. É assim que se tenta resolver o problema da violência levantando muros e aumentando contingente policial, o problema da falta de água com a construção de reservatórios e perfuração de novos poços, o problema do congestionamento com a abertura de novas vias, e o das enchentes com a construção de sistemas de drenagem cada vez mais robustos, entre inúmeros outros exemplos de práticas corriqueiras nas intervenções urbanas.

Apesar do cenário nacional estar distante de transformações mais sistêmicas no que se refere à dimensão urbana-ambiental, no contexto global, a área da drenagem urbana tem evoluído muito no sentido de trazer alternativas às cidades com menor impacto ao ambiente natural.

Atualmente, a abordagem à drenagem urbana com baixo impacto possui denominações que variam de acordo com o país, e apresenta algumas diferenças conceituais. O termo Low Impact Development – LID, utilizado nos EUA e na Nova Zelândia, foi primeiro utilizado em 1977 em Vermont, EUA, associado a sistemas de drenagem com baixo custo, através de projetos com abordagens mais próximas do natural (Fletcher *et al*, 2015).

Publicado pelo condado de Prince George, Maryland, EUA, em 1999, “Low-Impact Development Design Strategies” é considerado o primeiro manual que aborda de forma sistemática as estratégias e métodos recomendados para minimizar os impactos dos sistemas de drenagem no meio urbano, e logo após sua publicação foi disseminado por todo o país (Fletcher *et al*, 2015). De acordo com o Manual, o LID era uma abordagem radicalmente diferente dos sistemas tradicionais, que “auxilia na proteção da qualidade da água superficial e subterrânea, mantém a integridade dos recursos vitais e ecossistemas aquáticos e preserva a integridade física dos corpos d’água receptores” e tem o objetivo de “controlar as águas pluviais através da criação de uma paisagem hidrológicamente funcional, que imita o regime hidrológico natural” (Prince George, 1999).

Tal objetivo seria atingido por meio de minimização dos impactos das águas pluviais, a dispersão uniforme de sistemas de armazenamento temporário de águas escoadas, da manutenção do tempo de concentração pré-urbanização e da implementação de programas de educação pública para os proprietários de terras (Prince George, 1999). Trata-se, portanto, de uma abordagem que vai além do sistema tradicional que faz a captação e condução das águas pluviais para um único ponto de algum corpo d’água receptor. Mais do que isso, o sistema propõe a utilização de métodos que visem manter um fluxo de águas pluviais o mais próximo possível daquele anterior à ocupação humana, e para isso conta com diferentes dispositivos que podem integrar uma rede mais complexa, além de abordar a questão sociocultural, em que a participação da própria comunidade se torna parte essencial de todo o processo de implantação e manutenção do sistema.

Iniciativas com princípios similares aos do LID têm sido adotadas em diferentes regiões. O termo Water Sensitive Urban Design (WSUD) surge na Austrália na década de 1990, mais direcionado ao tratamento das águas pluviais, mas passa a abranger um escopo maior, do qual faz parte o gerenciamento destas águas. Nesta nova abordagem, o WSUD passa a ser uma “abordagem filosófica ao planejamento e desenho urbanos que têm como objetivo minimizar os impactos hidrológicos da urbanização” (Lloyd *et al*, 2002 *apud* Fletcher *et al*, 2015, trad. nossa). O governo australiano adotou o conceito de Water Sensitive Cities, em que as cidades podem alcançar diferentes níveis de desenvolvimento na estrutura de tratamento de águas urbanas, que são definidos pelo acesso à água potável, proteção à saúde pública (relacionado ao esgotamento sanitário), proteção contra enchentes, hidrovias, e ciclos hidrológicos. Após atingir estes níveis, a cidade pode alcançar o status de “Water Sensitive City”, que deve oferecer uma ampla gama de características relacionados ao controle climático, proteção ambiental, resiliência, entre outros (Radcliffe, 2018).

No estado australiano de Queensland, verificou-se que práticas do WSUD cobrem os custos de implementação em loteamentos de diferentes naturezas ao diminuir a carga de poluição e os custos de tratamento e manutenção dos corpos d'água a jusante, o que significou um impacto positivo no valor das propriedades. Já no estado de New South Wales, considerando que o país possui baixos níveis de precipitação, foram implantadas políticas que, seguindo as diretrizes nacionais, tratam as águas urbanas, tanto as pluviais como as de esgoto, como recursos a serem reciclados e reutilizados, e não descartados. As águas pluviais são, desta forma incorporados ao sistema de abastecimento de água potável na cidade de Orange (Radcliffe, 2018).

No Reino Unido, é utilizado o termo Sustainable (Urban) Drainage System (SUDS / SuDS), e o documento de referência mais importante foi publicado pela CIRIA, organização sem fins lucrativos, ligada à indústria da construção. A abordagem é bastante próxima do LID, preconizando a aproximação do regime de águas pluviais ao estado pré-urbanização. No manual *Planning for SuDS – making it happen*, são elencados alguns dos benefícios alcançados pela implementação do sistema, como o controle do risco de enchentes e da qualidade das águas, a manutenção dos ciclos e dos reservatórios naturais, similares aos defendidos pelo LID. Além destes, são citados o valor paisagístico, a contribuição à biodiversidade, as possibilidades de lazer e educativas, a valorização dos imóveis (que constitui benefícios aos empreendedores), e os benefícios à comunidade. Neste último ponto, o texto afirma que as políticas

[...] estimulam o projeto de espaços abertos públicos atrativos e o desenvolvimento de coesão social para melhorar a qualidade de vida e criar melhores comunidades. SuDS bem projetados podem incorporar vários destes aspectos que criam melhores espaços para viver, trabalhar e brincar (Dickie *et al*, 2010, p.9, trad. nossa).

Além disso, citando estudos de caso, o manual afirma que a implementação do SuDS “introduziu vários benefícios ao sítio, como a criação de lagoas com boa biodiversidade e espaços abertos, o que ofereceu aos residentes locais de orgulho por seu entorno” (Dickie *et al*, 2010, p.8, trad. nossa). A partir destas afirmações, fica claro que a implementação dos sistemas traz benefícios não somente para o ciclo hidrológico, como também – e talvez como uma espécie de efeito colateral – para as pessoas que utilizam o espaço, individual ou coletivamente.

O termo Green Infrastructure (GI), tem sido utilizado nos EUA desde a década de 1990, e representa tanto um conceito de um planejamento urbano que maximiza as áreas verdes, como um processo que visa maximizar os benefícios destas áreas. Embora tenha sido utilizado de forma intercambiável com o LID (Fletcher *et al*, 2015), em geral é mais

abrangente, incluindo efeitos mais amplos dos espaços verdes sobre regiões em diferentes escalas. Benedict e MacMahon (2006, p.1) definem como “uma rede [network] interconectada de áreas naturais e outros espaços abertos que conservam valores de ecossistemas e funções naturais, sustentam ar e água limpos e fornece uma ampla gama de benefícios para as pessoas e a vida selvagem”. A figura abaixo, reproduzida de um guia financiado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) estadunidense, ilustra os benefícios de alguns dos elementos de GI utilizados no âmbito urbano. É possível observar que, além dos benefícios referentes às águas pluviais, são listados aqueles relacionados à melhoria de aspectos ambientais – redução de uso de energia, melhoria da qualidade do ar, redução de CO2 e de ilhas de calor – e também os relativos à comunidade e qualidade de vida, como melhoria estética, oportunidades de lazer, poluição sonora, coesão comunitária, agricultura urbana, melhoria do habitat (biodiversidade) e oportunidades de educação pública.

Figura 2 – Práticas e Benefícios da Infraestrutura Verde

Benefit	Reduces Stormwater Runoff				Increases Available Water Supply	Increases Groundwater Recharge	Reduces Salt Use	Reduces Energy Use	Improves Air Quality	Reduces Atmospheric CO ₂	Reduces Urban Heat Island	Improves Community Livability				Improves Habitat	Cultivates Public Education Opportunities		
	Reduces Water Treatment Needs	Improves Water Quality	Reduces Grey Infrastructure Needs	Reduces Flooding								Improves Aesthetics	Increases Recreational Opportunity	Reduces Noise Pollution	Improves Community Cohesion			Urban Agriculture	
Practice																			
Green Roofs	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
Tree Planting	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
Bioretention & Infiltration	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
Permeable Pavement	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
Water Harvesting	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Fonte: Center for Neighborhood Technology (2010).

Elementos de GI podem incentivar as atividades de lazer, como passeios, caminhadas, piqueniques, atividades contemplativas, práticas de esportes, através do aumento de áreas vegetadas e arborização. Segundo estudo realizado na Philadelphia, cada acre de área vegetada correspondeu a um incremento de 1.340 usuários dos sistemas de lazer por dia⁵. Já a coesão comunitária está relacionada a um aumento nas redes de relações formais e informais entre os

⁵ Corresponde a cerca de 0,33 pessoas por metro quadrado.

habitantes, possivelmente causada pelo aumento de interações sociais que ocorrem quando do uso dos espaços públicos vegetados (CNT, 2010).

Nesse sentido, ao se considerar as interrelações implícitas entre as escalas que moldam o urbano, do ambiente natural e construído ao ser humano, é absolutamente necessário que sejam consideradas novas abordagens, que adotem uma visão muito mais ampla e integrada sobre os desafios que se colocam, e para tanto é fundamental que se identifiquem interseções entre as diferentes abordagens ao meio urbano.

O desenvolvimento de ações e instrumentos de planejamento municipal que respondam, de fato, aos problemas causados pelas alterações climáticas, é hoje um dos grandes desafios para a gestão local no Brasil. As cidades representam uma escala central de ação para as mudanças climáticas e as cidades médias podem construir exemplos de referência (Peres; Shenk, 2021).

Ao adotar a Paisagem como elemento estruturante para o planejamento urbano contemporâneo, reposiciona-se o ambiente construído diante o ambiente natural. Traz, dessa maneira, a natureza para um lugar dentro do planejamento nunca antes ocupado por ela.

A ideia de planejar com a paisagem e pensar os espaços livres, a partir de uma abordagem sistêmica, vem sendo reconhecida como uma referência e como possível base metodológica para se propor um desenho urbano que possa contribuir com a perspectiva contemporânea para a resiliência e adaptação (Peres; Shenk, 2021).

Sob esta nova ordem, há necessidade de se trabalhar em duas escalas complementares. Em uma escala mais ampla e de longe, partindo da bacia hidrográfica como unidade territorial para o processo de planejamento e projeto, indo até a leitura local das condicionantes socioambientais do município, bem como da morfologia urbana. E em uma escala de perto, qualitativa, a partir da vivência e percepção da comunidade local sobre a paisagem da qual fazem parte. A apropriação do espaço enquanto Lugar pela comunidade vivente deste espaço se faz fundamental no redirecionamento do sistema de produção das cidades.

O processo de homogeneização, padronização e standardização das ambiências urbanas e dos comportamentos dos sujeitos da cidade contemporânea, no contexto de globalização, leva a uma precípua preocupação quanto à sua espetacularização, que valoriza os espaços públicos como cenários a serem contemplados, empobrecendo a experiência dos espaços da cidade pelas pessoas (Hirao, 2020).

Para que a paisagem adquira legitimidade nos processos de planejamento, há de se ter conhecimento e reconhecimento de seu significado para a qualidade de vida urbana coletiva.

Ainda que a participação popular nos processos de construção do espaço urbano seja frequentemente apontada como possível caminho para uma democratização dos investimentos

públicos, através de orçamentos participativos e audiências públicas para a elaboração de Planos Diretores e legislações afins, a própria participação é tolhida pelo desinteresse de grande parte da população. Se, de certa forma, esse desinteresse pode ser creditado em grande parte à desconfiança na efetividade das ações públicas, também é possível apontar como culpada a descaracterização dos espaços públicos como elementos representativos das comunidades locais.

Na medida em que a alta mobilidade individual e a modernização dos meios de comunicação fragmentam e atomizam as relações sociais, dissociando-as de suas relações espaciais imediatas, deixam de existir os significados simbólicos de elementos físicos vinculados a valores culturais compartilhados pelas comunidades espacialmente localizadas, outrora importantes marcos historicamente construídos que delimitavam os territórios e conferiam legibilidade ao espaço urbano. O papel social da paisagem perde potência:

O ambiente identificado, conhecido de todos, fornece material para lembranças comuns e símbolos comuns, que unem o grupo e permitem a comunicação dentro dele. A paisagem funciona como um sistema vasto de memórias e símbolos para a retenção das ideias e da história do grupo (Lynch, 1982, p.140).

Dessa forma, os espaços públicos deixam de ser coletivos, perdem seu valor como espaço de socialização, e se aproximam mais de uma ideia de “espaço de ninguém” do que de “espaço de todos”. Enquanto o espaço, conceito mais abstrato, aos poucos se transforma em lugar à medida em que “o conhecemos melhor e o dotamos de valor” (Tuan, 1983), aqui ocorre o inverso; o lugar se converte em um espaço sem significado, aproximando-se do conceito de Não-lugar, que “não pode definir-se nem como identitário, nem como relacional, nem como histórico” (Augé, 1994, p.67). Augé (1994) não exclui a possibilidade de um mesmo espaço ser tanto lugar como não-lugar ao mesmo tempo, na medida em que pode ter significado para um indivíduo ou grupo, enquanto é visto como um local de passagem por outros. Neste processo, enquanto um monumento pode, dependendo da escala, conferir identidade e ser motivo de orgulho para uma cidade e seus habitantes, os elementos espaciais de escala menor perdem sua significância e seu valor mesmo para os moradores dos bairros em que eles se localizam, e passam a ser vistos como meros vazios que, esquecidos, se degradam e são associados a valores negativos. Em ambos os extremos, tais espaços públicos são avaliados meramente segundo seu valor estético, ou como elementos passivos da paisagem urbana. Geralmente associados à vegetação, passaram a ser vistos como uma espécie de luxo nos jardins de granito (SPIRN, 1995), sem que, no entanto, possuam uma função efetiva para a constituição das comunidades.

Assim, apesar de à primeira vista parecer ser dado um crédito excessivo ao valor dos espaços públicos localizados nos bairros, pode-se considerar que sua degradação não é somente parte da causa, como também a mais clara representação da desconstrução das relações de bairro. Além disso, a paisagem como identidade do bairro não se limita aos espaços públicos, mas também por suas características morfológicas; mas, se durante a era pré-industrial eram as características e os sinais claros que caracterizavam os bairros segundo suas atividades comerciais (Benévolo, 1983; Lynch, 1982), as cidades contemporâneas vão se diferenciar, geralmente, pelas características construtivas das habitações, que denotam a posição social de seus moradores. Na ausência de elementos que lhes permitam criar laços de identidade com o local, os indivíduos buscam-nos em outras representações, consolidando a cisão entre as relações sociais e suas representações espaciais.

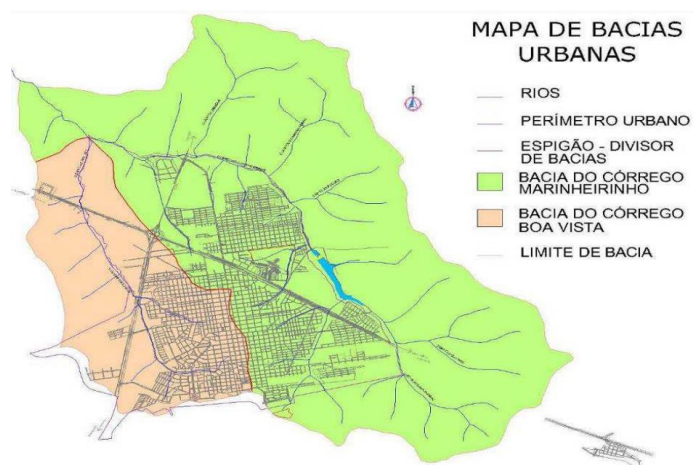
Desse modo, há de se resgatar as relações com o espaço físico através de um modelo de urbanização e ocupação que estabeleçam uma relação positiva com os corpos d'água em meio urbano, na criação de uma intensa imagem urbana e de um espaço com vitalidade, de modo que a cidade contemporânea, em oposição à cidade modernista, se volte para a diversidade e eleja 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 (Francisco, 2012, p.12).

2 O CONTEXTO DA MICROBACIA DO CÓRREGO DO MARINHEIRINHO NO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

A cidade de Votuporanga está inserida na Microbacia do Córrego do Marinheirinho, uma dentre doze outras que compõem a Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande no noroeste paulista. A Microbacia do Córrego do Marinheirinho por sua vez, é formada pelo Rio São José dos Dourados e os Córregos do Marinheirinho, Paineiras, Queixada e Boa Vista, somando um total de 1.395,7 Km² de extensão. A represa de captação do Córrego do Marinheirinho, dessa maneira, é responsável pela reserva de 480 mil m³ e a produção de 164 litros de água por segundo.

Utilizado como fonte de abastecimento de água a montante, o córrego do Marinheirinho também sedia a Estação de Tratamento de Esgoto à jusante, assumindo elevada responsabilidade no atendimento das necessidades essenciais de infraestrutura urbana do município.

Figura 3 – Práticas e Benefícios da Infraestrutura Verde



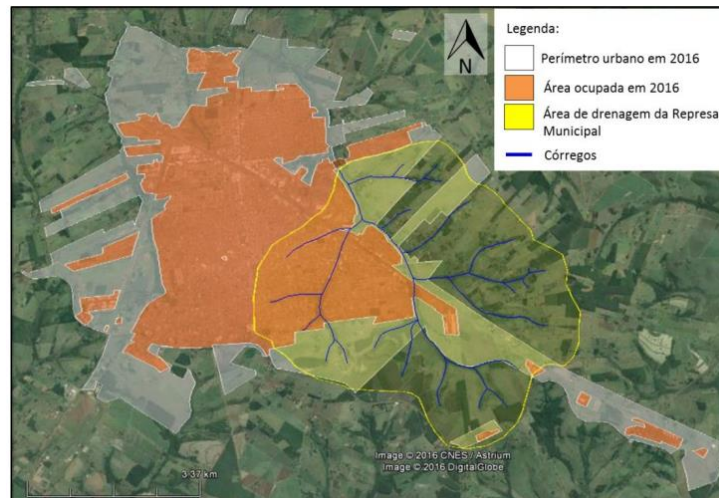
Fonte: Prefeitura de Votuporanga – PDM (2019).

O processo de expansão territorial e urbanização da cidade de Votuporanga, estudado por Riva (2016), entre os anos de 2007 e 2016, considerando os limites do perímetro urbano oficial, apresentou aumento da área urbana de 22 km² para 53 km². “Isso equivale a um aumento de cerca 140% em quase dez anos” (Riva, 2016). Parte significativa dessa expansão, entretanto, acontece sobre a bacia de contribuição da Represa Municipal de Votuporanga, “manancial responsável pelo abastecimento de 36% da população, segundo informado no Plano de Segurança da Água, elaborado em 2018 pela SAEV Ambiental (SAEV Ambiental, 2018).

Conforme a Figura 4 a seguir, elaborada por Riva (2016) sobre fotografia de satélite disponibilizada pelo Google Earth, compreende-se a elevada expansão territorial ocorrida em aproximadamente, 10 anos.

Nesse sentido, considerando, essencialmente, a funcionalidade da microbacia do córrego do Marinheirinho para o município, é possível perceber a importância da preservação desse setor da cidade e o perigo do avanço antrópico nos últimos anos, atrelado ao aumento da impermeabilização do solo, das áreas desmatadas, de geração de resíduos e contaminação do solo e água, da mudança da dinâmica ecossistêmica do local e de sua paisagem.

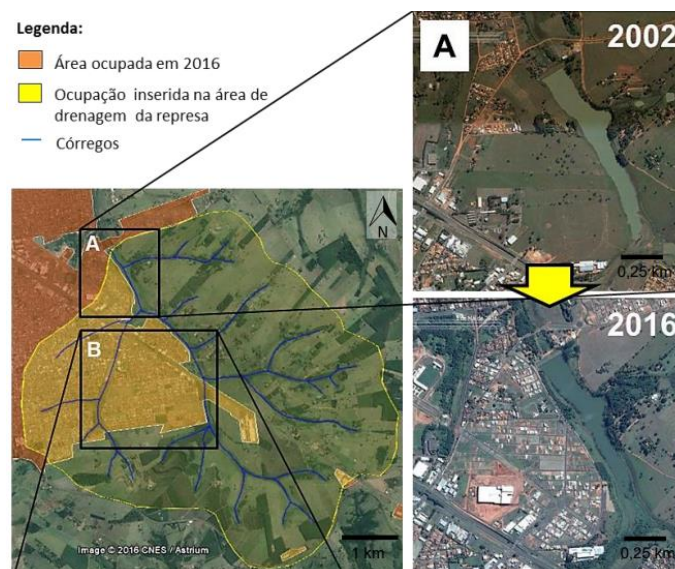
Figura 4 - Ocupação urbana na bacia do Córrego do Marinheirinho, com destaque para a área de drenagem da Represa Municipal



Fonte: Riva (2016).

A partir da Figura 5, também produzida por RIVA (2016), consegue-se demonstrar, com ainda maior detalhamento, o adensamento e urbanização acelerada que aconteceu nesta área da cidade entre os anos de 2002 e 2016, período concomitante ao processo de assoreamento da represa do córrego do Marinheirinho, como veremos a seguir.

Figura 5 - Ocupação urbana da Bacia de drenagem da Represa Municipal entre 2002 e 2016

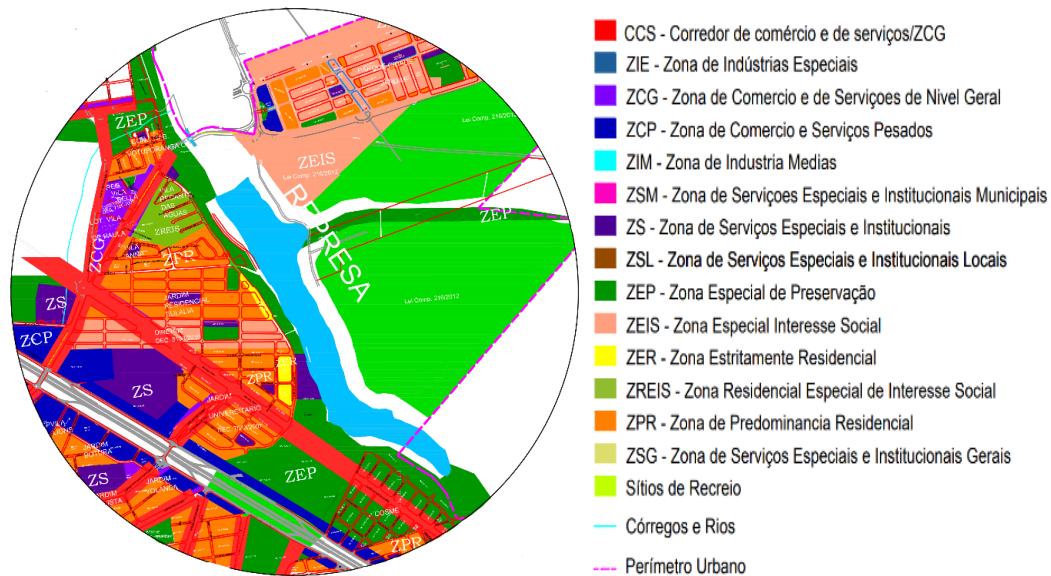


Fonte: RIVA, L, 2016.

O uso e ocupação do solo nesta região, conforme mapa de uso disponibilizado pela Prefeitura de Votuporanga (Figura 6), apresenta significativa diversidade de usos. Apesar do predomínio residencial, estas se dividem em Zona Predominantemente Residencial (ZPR),

Zona Estritamente Residencial (ZER), Zona Residencial Mista (ZRM), Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) e Zona Residencial Especial de Interesse Social (ZREIS). Ainda, é possível observar pontos comerciais mais afastados, próximos à rodovia e as vias coletoras, caracterizados como Zona de Comércio e Serviços Central (ZCG), Zona de Comércio e de Serviços Pesados (ZCP), Zona de Serviços Especiais e Institucionais Locais (ZS), e uma significativa Zona Especial de Preservação (ZEP) que circunda a represa.

Figura 6 – Mapa de representação do Zoneamento Urbano do entorno da Represa do Córrego do Marinheirinho



Fonte: Prefeitura de Votuporanga (2019).

No caso específico das APPs do córrego do Marinheirinho, apesar de possuir lei que regulamentaria seu uso para outros fins, em geral, é proibida a realização de atividades como desmatamento, construção de edificações, pavimentação, mineração e outras atividades que possam comprometer a preservação da vegetação nativa e a integridade do solo. No entanto, a partir do mapa de uso e ocupação do solo, identifica-se a presença de construções predominantemente residenciais nas proximidades da represa, de modo que os limites da Área de Proteção Permanente foram invadidos e, hoje em dia, há, aproximadamente, 15 metros entre a calçada e o início da represa.

3 O PROCESSO DE ASSOREAMENTO E DESASSOREAMENTO DO CORREGO DO MARINHEIRINHO

No período recente, o exercício de desassoreamento do Córrego do Marinheirinho ganhou visibilidade no município, devido aos graves problemas socioambientais ocorridos nos últimos anos, atrelados ao transbordamento da represa de abastecimento do município, em função de sua baixa capacidade de reservação de água fluvial e pluvial. A imagem 7 abaixo registra o evento de transbordamento da represa municipal, que afetou o sistema viário do entorno e interrompeu o abastecimento de água de grande parte da cidade no ano de 2022. Ao lado, a imagem 8, registra o trabalho de desassoreamento por qual passou a represa no último ano.

Figuras 7 e 8 – Registros do Transbordamento da Represa em 2022 e o processo de Desassoreamento por qual tem passado desde 2022



Fontes: Jornal A Cidade de Votuporanga (2022) e SAEV (2023).

Conforme relatório realizado pela SAEV, para o Projeto Rios Vivos, elaborado por Singolani (2023), no ano de 1991, foi efetuado um estudo batimétrico na Represa de Captação “Prefeito Luiz Garcia De Haro”, a do Marinheirinho, o qual obteve um volume de 906.781,20 m³ de armazenamento de água. Em novo estudo batimétrico, realizado em 2021, a capacidade da represa havia reduzido para 332.540,70 m³ de armazenamento de água, diminuindo para 1/3 (um terço) do seu valor original de armazenamento.

Tais dados apontam para um grave processo de assoreamento da represa que resultou na redução de sua capacidade hídrica de reserva e abastecimento em 2/3 de sua capacidade original e ainda contribuiu diretamente para a intensificação dos problemas socioambientais

locais, como as enchentes já mencionadas, destruição do sistema viário, impacto no clima, na paisagem natural e na manutenção das espécies nativas.

O retrato é resultante de um histórico processo de assoreamento decorrente da má ocupação e uso do solo desta região da cidade, seja urbano ou rural, que não respeitou a condição topográfica, agravada por processos erosivos decorrentes do desmatamento, da impermeabilização do solo e descuido com a condição hídrica da represa. Sem apresentar mata ciliar preservada, a represa Municipal ficou desprotegida e esse ciclo destrutivo afetou diretamente o ambiente natural e toda a população do entorno e de toda a cidade.

Nos estudos de campo e na entrevista realizada com o superintendente adjunto da SAEV, responsável pelo acompanhamento do desassoreamento da represa do córrego do Marinheirinho, foi possível compreender que os impactos ambientais ocorridos no sistema hídrico do córrego do Marinheirinho são irreversíveis.

Figuras 9, 10 e 11 – Registros das visitas técnicas em campo e entrevista na SAEV



Fonte: Registro das autoras (2023).

Como exposto pelo superintendente adjunto e apresentado no Relatório Rios Vivos, mesmo com o extenso trabalho realizado para desassorear a represa municipal, a estimativa é de que sua recuperação chegue em 2/3 de sua capacidade original, sem previsão de recuperação plena.

Quadro 1 – Medições e estimativa de batimetria na represa municipal

Volume original, batimetria realizada em outubro de 1991 - 906.781,20 m ³ .
Volume atual, batimetria realizada em junho de 2021 – 332.540,70 m ³ .
Volume estimado pós desassoreamento 2023 a 2024 – 675.324,51 m ³ .

Fontes: Singolani, 2023.

4 INFRAESTRUTURA VERDE E O PROCESSO DE PLANEJAMENTO E PROJETO URBANOS PARA A REGIÃO DA REPRESA DO CÓRREGO DO MARINHEIRINHO

A revisão bibliográfica realizada nesta pesquisa reúne um conjunto de ferramentas, estratégias e soluções tecnológicas para a infraestrutura urbana que contribuem para a redução dos impactos ambientais gerados pelo ambiente construído e qualificam a vida urbana. De início, este artigo discorre sobre 4 soluções de infraestrutura urbana, que apesar de aparentemente simples de serem implantadas, ainda são realidade distante das cidades brasileiras.

Os ditos Jardins de chuva são soluções de drenagem urbana, que corroboram para a maior absorção das águas pluviais ao estarem conectados ao lençol freático sem camada impermeabilizada entre a superfície e o subsolo. Dessa maneira, têm sido difundidos, enquanto solução baseada na natureza, por incorporar ao desenho urbano unidades naturais de captação e absorção de águas pluviais, reduzindo a ocorrência de alagamentos e enchentes e aumentando a capacidade de recomposição do lençol freático.

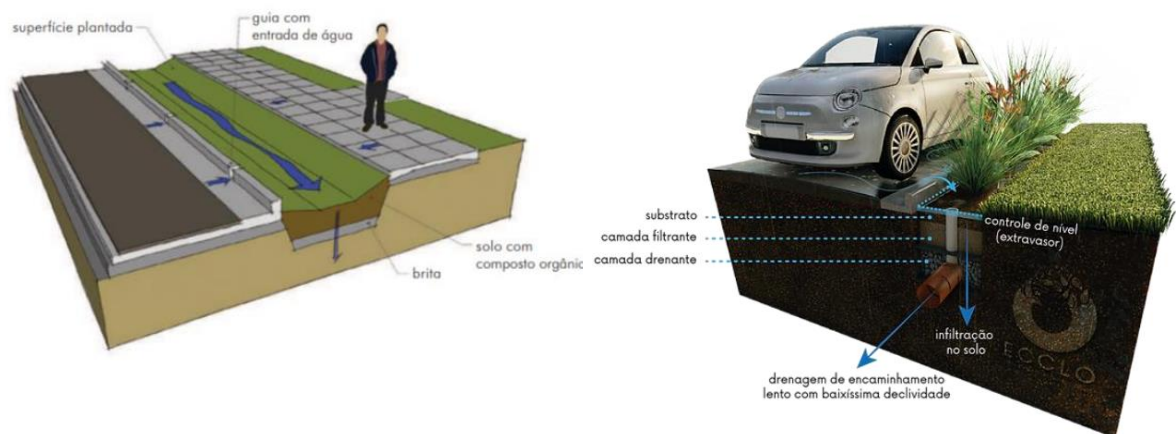
Figuras 12 e 13 – Representações de Jardins de chuva



Fonte: ecycle.com.br (2023).

As biovaletas, apesar de possuírem funcionamento semelhante aos Jardins de chuva, são soluções complementares no campo da Infraestrutura Verde, pois, ao diferirem-se pelo tamanho, possibilitam uma ação conjunta destas diferentes soluções tirando proveito de todo o desenho urbano das cidades. Ela é usada para tratar o escoamento de ruas e estacionamentos, constitui uma estrutura menor, caracterizada por depressões lineares. Juntas aos jardins de chuva desempenham papel fundamental na drenagem urbana, na permeabilidade do solo e recomposição do lençol freático.

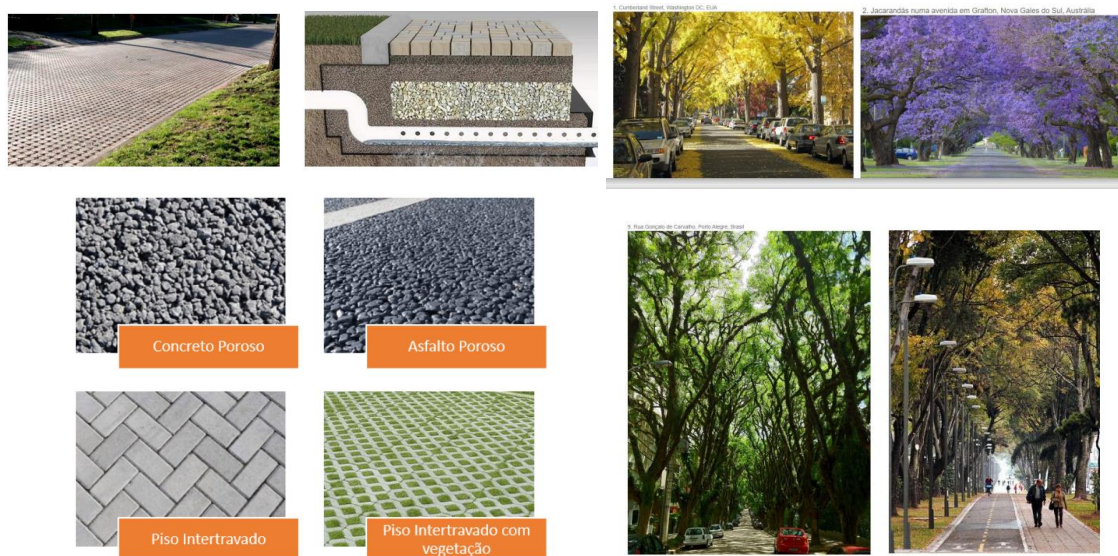
Figuras 14 e 15 – Representação de biovaletas



Fonte: ecycle.com.br (2023).

Além dessas soluções, o piso permeável também se coloca como uma importante alternativa na produção da arquitetura sustentável, por permitir a percolação das águas pluviais e recuperação do lençol freático. Com diferentes tipologias, o piso drenante, dentre as soluções de infraestrutura verde apresentadas neste artigo, tem sido o mais difundido, porém ainda em escala insuficiente para reverter os impactos ambientais causados pela impermeabilização extensiva do solo.

Figuras 16 e 17 – Diferentes tipos de pisos drenantes e arborização urbana



Fonte: ecycle.com.br (2023).

A arborização urbana e a preservação das matas ciliares são consideradas soluções de infraestrutura verde, pois contribuem para a redução da temperatura local, para o aumento da umidade do ar e das áreas permeáveis e agem, sobretudo enquanto matas ciliares, na preservação do solo e águas, evitando processos erosivos e poluição do sistema hídrico natural.

Com base nesse conjunto de soluções baseadas na natureza, e considerando a importância de se estabelecer limites para a urbanização da região da Represa do Córrego do Marinheirinho, este artigo se propõe a estabelecer algumas diretrizes de uso e ocupação do solo urbano e a apontar a obrigatoriedade do uso de algumas das soluções de infraestrutura verde no processo de expansão urbana sobre a microbacia do córrego do Marinheirinho.

A figura 18, a seguir, aponta para a porção sul da represa ainda não adensada, mas que tem sofrido pressão para a urbanização.

Figura 18 – Área não urbanizada na microbacia do córrego do Marinheirinho



Fonte: google Earth (2023).

A legislação urbanística tem papel estruturante na garantia da qualidade de vida da população e na redução de impacto ao ambiente natural. Para o caso em análise, considerando ser uma área de necessária preservação, com razoável inclinação topográfica, que já apresenta processos erosivos e de desmatamento e, por ser uma grande área permeável que contribui para diminuição do volume de águas pluviais escoados para a represa, os índices urbanísticos dessa região precisam atuar no sentido de recuperá-la e preservá-la.

Desse modo, para a área em destaque na Figura 18, aponta-se a necessidade de que seja uma zona de predomínio de uso residencial, de baixo impacto socioambiental e com lotes maiores que o padrão adotado na porção norte da represa. Sugere-se lote mínimo acima de 350m² para o uso urbano e 1000m² para o uso rural, com a intenção de reduzir a densidade populacional em área de elevada importância no equilíbrio ambiental da cidade e controlar a área impermeável que será implantada.

Para além da área e tipo de uso, aponta-se também para a importância de se não verticalizar o local, contrariando o exemplo da cidade de Londrina, na Gleba Palhano, que adensou vertiginosamente a região com a verticalização, causando problemas ambientais e sociais para todos os usuários. Recomenda-se, portanto, a adoção de baixo gabarito de altura nas edificações.

O aumento do percentual de áreas verdes também se faz de extrema importância, tanto no volume de parques, praças e canteiros públicos quanto nos lotes privativos. Ainda, a adoção de infraestrutura verde como regra no projeto dos loteamentos e das unidades residenciais,

como exposto ao longo desta pesquisa, avança-se no sentido da produção de um modelo de cidade pautada no respeito ao ambiente natural e na gestão responsável pela qualidade de vida oferecida para atuais e futuras gerações.

CONCLUSÃO

O trabalho de pesquisa apresentado neste artigo colocou a paisagem como elemento unificador e direcionador no processo de planejamento e projeto urbanos. Isso porque a paisagem, em especial a paisagem que compõe a represa do córrego do Marinheirinho e seu entorno, deve ser pensada como um objeto único. A expansão urbana que está prestes a ocorrer na porção sul da represa deve ser pautada pelo valor de sua paisagem e da sua relevância ambiental para o equilíbrio e segurança de toda a cidade.

Como exposto anteriormente, existem alternativas mais sustentáveis para os processos de urbanização. As soluções baseadas na natureza, que respeitam os ciclos naturais, da água e do clima, têm contribuído para a construção de um novo modelo de cidade, mais consciente e generoso com as gerações futuras.

Dessa maneira, o estudo desenvolvido para Votuporanga segue essa tendência, contribuindo, sobretudo, aos gestores públicos, como uma referência para os processos decisórios de uso e ocupação do solo e de implantação de sistemas de infraestrutura urbana para as áreas mais sensíveis da cidade, a exemplo da microbacia do córrego do Marinheirinho.

REFERENCIAS

AUGÉ, M. **Não-lugares**: introdução a uma antropologia da supermodernidade. Campinas (SP): Papyrus, 1994.

BAUMAN, Z. **Confiança e medo na cidade**. Kindle Edition. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

BENÉVOLO, L. **História da cidade**. São Paulo: Perspectiva; 1983.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

CENTER FOR NEIGHBORHOOD TECHNOLOGY – CNT. **The Value of Green Infrastructure**: a guide to recognizing its economic, environmental and social benefits. Chicago, 2010. Disponível em https://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT_Value-of-GreenInfrastructure.pdf

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

DICKIE, S.; McKAY, G.; IONS, L.; SHAFFER, P. **Planning for SuDS – making it happen**. Londres: CIRIA, 2010.

FLETCHER, T. D. *et al.* SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. **Urban Water Journal**. Londres, v, 12, n. 7, pp. 525-542, 2015.

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. **Colloquium Humanarum**. Presidente Prudente, v. 10, n. Especial, Jul–Dez, 2013, p. 361-368.

FRANCISCO, A. M. *et al.* Repensando os espaços da cidade: diretrizes urbanísticas para áreas de preservação permanente urbana consolidadas. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO, 3., 2014, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2014. p. 1-18.

HIRAO, H. 2020. Da cidade dos afetos para a cidade saudável. **Saúde Soc.** São Paulo, v.29, n.2, e200054, 2020.

LYNCH, K. **A imagem da cidade e seus elementos**. A imagem da cidade. Tradução Maria Cristina Tavares Afonso. Lisboa: Edições, v. 70, p. 57-102, 1982.

ODS BRASIL – **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em <<https://odsbrasil.gov.br>> acessado em 01/05/2022.

PEDRO, L.C.; NUNES, J.O.R. A relação entre processos morfodinâmicos e os desastres naturais: uma leitura das áreas vulneráveis a inundações e alagamentos em Presidente Prudente-SP. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 2, n. 34, pp.81-96, 2012.

PERES R.; SHENK L. Planejamento da paisagem e mudanças climáticas: uma abordagem multidisciplinar em São Carlos (SP). **Ambiente & Sociedade**, São Paulo. v. 24, 2021.

PRINCE GEORGE. **Low-impact development: an integrated design approach**. Prince George, Maryland, 1999.

RADCLIFFE, J. C. **Australia's water sensitive urban design**. International Sponge City Conference, China, 8-10 September 2018.

RIVA, L. **Contribuições para uma gestão pública comprometida com as nossas águas**, Votuporanga, 2016.

RODELLA, S. N.; ALVES, T. G. Programa Vida ao Marinheirinho. Recuperação de áreas degradadas de Votuporanga/SP. 45ª. ASSEMBLEIA NACIONAL DA ASSEMAE. XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. 45º Assembléia Nacional da ASSEMAE. Poços de Caldas/MG. **Anais...** Poços de Caldas/MG, 2015.

SAEV AMBIENTAL. **Plano de Segurança da Água**. Votuporanga/SP, 2018.

SINGOLANI, M. **Relatório de Fiscalização de Obras do Desassoreamento da Represa Municipal “Prefeito Luiz Garcia De Haro”**, SAEV, Votuporanga/SP, 2023.

SOUZA, M. C. C.; AMORIM, M. C. C. T. Risco e vulnerabilidade socioespacial: o exemplo da bacia córrego do veado em presidente prudente (SP). **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 36, n. 1, pp.17-29, 2018.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito**. São Paulo: Edusp, 1995.

TUAN, Y. 1983. **Espaço e lugar**. São Paulo: Edifel, 1983.

VOTUPORANGA. **Diagnóstico do plano diretor participativo de Votuporanga**. Votuporanga/SP, 2019.