

## INCLUSÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE NO PLANEJAMENTO DAS CIDADES

### INCLUSION OF GREEN INFRASTRUCTURE IN CITY PLANNING

RAFAELA SANTOS MEDEIROS <sup>1</sup>;  
Anna Paula Lombardi <sup>2</sup>; Silvia Barbosa de  
Souza Ferreira <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – Rafaela Santos Medeiros <sup>1</sup>;

<sup>2</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – Docente Anna Paula Lombardi <sup>2</sup>;

<sup>3</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – Docente Silvia Barbosa de Souza  
Ferreira<sup>3</sup>;

**RESUMO:** A infraestrutura verde no planejamento das cidades é uma abordagem que visa integrar elementos naturais, como parques, áreas verdes, rios e espaços naturais, de forma estratégica ao ambiente urbano. Ela desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade, qualidade de vida e resiliência urbana. A infraestrutura verde no planejamento das cidades é uma abordagem holística proporcionando benefícios ambientais, sociais e econômicos. Para implementar com sucesso a infraestrutura verde, é necessário considerar fatores como planejamento adequado, financiamento, manutenção e inclusão social. O objetivo geral deste trabalho é promover reflexões acerca da infraestrutura verde nas áreas urbanas, visando a criação de cidades sustentáveis, resilientes e de alta qualidade de vida para todos os habitantes.

**PALAVRAS CHAVES:** Espaços Verdes Urbanos. Qualidade Ambiental Urbana. Sustentabilidade.

**ABSTRACT:** Green infrastructure in city planning is an approach that aims to integrate natural elements, such as parks, green areas, rivers and natural spaces, in a strategic way into the urban environment. It plays a fundamental role in promoting sustainability, quality of life and urban resilience. Green infrastructure in city planning is a holistic approach providing environmental, social and economic benefits. To successfully implement green infrastructure, it is necessary to consider factors such as adequate planning, financing, maintenance and social inclusion. The general objective of this work is to promote reflections on green infrastructure in all urban areas, aiming to create sustainable, resilient cities with a high quality of life for all inhabitants.

**KEYWORDS:** Urban Green Spaces. Urban Environmental Quality. Sustainability.

## INTRODUÇÃO

Segundo Hamdy (2017) o planejamento urbano regional pode ser definido e conceituado como o planejamento do desenvolvimento em média ou larga escala em níveis arquitetônicos, infra estruturais, ecológicos, econômicos e até políticos, sendo um processo

técnico que busca e se preocupa com o desenvolvimento e uso da terra, a proteção e uso do meio ambiente, o bem-estar público e morfologia do ambiente urbano.

Ainda segundo Hamdy, (2017), engloba as características do ar, água e da ordenação de transporte das áreas urbanas e rurais, assim como a comunicação e distribuição de serviços e sistemas. A forma urbana se transforma ao longo do tempo, se moldando e adaptando às novas características das sociedades e as suas respectivas ocupações, as quais atingem e modificam vários setores da infraestrutura.

Em especial, as redes urbanas de arborização e de infraestrutura verde ou ecológica, que são diretamente afetadas pela crescente expansão urbana, que voltada ao uso de automóveis, gera uma construção de infraestruturas cinzas (vias, estacionamentos e outras superfícies impermeáveis), que ocasionam impactos recorrentes, como enchentes e deslizamentos, congestionamentos de trânsito, alto consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluição generalizada” (Herzog e Rosa, 2010, p. 56).

O sistema de urbanização habitual tem como estrutura o uso da infraestrutura cinza monofuncional, focada no automóvel: ruas visam à circulação de veículos; sistemas de esgotamento sanitário e drenagem objetivam se livrar da água e do esgoto o mais rápido possível; telhados servem apenas para proteger edificações e estacionamentos asfaltados são destinados a parar carros (Herzog, C., & Rosa, L, 2010).

Desta forma, a humanidade está enfrentando uma crise ambiental nunca ocorrida na sua história, desde que a espécie se desenvolveu e as civilizações prosperaram a partir da engenhosidade e da exploração dos recursos naturais, conforme explica Herzog (2013). A crescente diminuição das áreas verdes afeta diretamente a qualidade de vida da população, a temperatura nos centros urbanos, a impermeabilização do solo a redução das áreas públicas adequadas ao lazer, entre demais fatores que se interligam com a morfologia urbana (ECKRET, 2014).

O foco nas questões ambientais urbanas vem crescendo nos últimos anos e o tema está cada vez mais presente nas agendas e na discussão sobre formulação de políticas públicas dos países, como explica Silva (2017), uma vez que mais da metade da população mundial reside em cidades, sendo que no Brasil mais de 80% das pessoas residem em centros urbanos. Os ecossistemas urbanos são sistemas abertos, dinâmicos, complexos e interrelacionados, que requerem grandes quantidades de energia e matéria, com equivalente geração de resíduos e poluição (Herzog e Rosa, 2010). Seus impactos ultrapassam barreiras geográficas, deixando um rastro, conhecido como pegada ecológica. Este rastro pode ser mitigado pela aplicação da infraestrutura verde, que proporciona alternativas e métodos que consomem menos energia, não emitem gases de efeito estufa, capturam carbono, evitam a sedimentação dos corpos d’água, protegem e aumentam a biodiversidade, fornecem serviços ecossistêmicos no local, previnem ou diminuem a poluição das águas, do ar e do solo, entre outros benefícios (ELMQVIST, 2010).

A infraestrutura cinza interfere e bloqueia as dinâmicas naturais, que além de ocasionar consequências como inundações e deslizamentos, suprime áreas naturais alagadas/alagáveis e florestadas que prestam serviços ecológicos insubstituíveis em áreas urbanas (Farr, 2007; Herzog, 2009). Tendo em vista os dados citados o presente discorre acerca do uso de métodos da infraestrutura verde, apresentando possíveis maneiras ou locais para aplicação, bem como

suas vantagens e desvantagens, apontando seus efeitos nos centros urbanos. O objetivo geral deste trabalho é promover reflexões acerca da infraestrutura verde nas áreas urbanas, visando a criação de cidades sustentáveis, resilientes e de alta qualidade de vida para todos os habitantes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização do artigo, foi realizada uma revisão bibliográfica, verificando artigos, livros e sítios eletrônicos para levantamento de dados relacionados ao tema. Uma vez realizados os levantamentos iniciais, destacou-se e se discutiu pontos relevantes sobre a implantação e inclusão da infraestrutura verde nas cidades.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As atividades humanas acontecem na paisagem onde ocorrem os processos e fluxos naturais abióticos (geológicos e hidrológicos) e bióticos (biológicos), o planejamento de uma infraestrutura verde propicia a integração da natureza na cidade, de modo a que venha ser mais sustentável Herzog e Rosa (2010). Desse modo, há inúmeros benefícios para que as cidades sejam não apenas mais sustentáveis, mas mais resilientes para enfrentar os efeitos causados pelas mudanças climáticas (AHERN, 2009).

A infraestrutura verde, favorece também a mitigação de impactos ambientais e a adaptação para enfrentar os problemas causados pelas alterações climáticas, como por exemplo: chuvas mais intensas e frequentes, aumento das temperaturas (ilhas de calor), desertificação, perda de biodiversidade, conforme explicam os seguintes autores Ahern (2009) e Herzog (2010). O desenvolvimento da ecologia da paisagem, mencionado por Forman e Godron, (1986); se desdobrou nos estudos em ecologia urbana nos últimos anos e levou ao entendimento de que a interação entre as pessoas e a natureza pode levar a uma mudança positiva no planejamento e adaptação das cidades.

A infraestrutura verde tem sido um dos temas que fazem parte dos planos “verdes” de longo prazo de inúmeras cidades. Elas procuram estimular a sua economia dentro do paradigma da sustentabilidade, e mitigar os seus impactos através da introdução de áreas verdes multifuncionais (Herzog, 2013). Essa consiste em redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados (inclui ruas e propriedades públicas e privadas), interconectados que reestruturam o mosaico da paisagem (Herzog e Rosa, 2010). Busca recuperar ou preservar os aspectos naturais e culturais de um local, respeitando suas características originais, para garantir a qualidade de vida na urbe, sendo conhecida ainda por infraestrutura ecológica.

É um conceito emergente baseado nos princípios da ecologia da paisagem de: estrutura, função e mudança. A forma do mosaico da paisagem depende não apenas de seus aspectos geobiofísicos, mas do uso e ocupação ao longo do tempo (FORMAN, 1995; BENEDICT E MCMAHON, 2006; AHERN, 2007).

As árvores, essenciais na infraestrutura verde, têm funções ecológicas insubstituíveis, como: contribuir significativamente para prevenir erosão e assoreamento de corpos d'água; promover a infiltração das águas das chuvas,

reduzindo o impacto das gotas que compactam o solo; capturar gases de efeito estufa; ser habitat para diversas espécies promovendo a biodiversidade, mitigar efeitos de ilhas de calor, para citar algumas (HERZOG e ROSA, 2010, p. 14).

O conceito “infraestrutura verde” vem sendo estudado e aplicado, tanto no Brasil como no exterior, como uma forma de reconciliação do ambiente construído com o ambiente natural, assim como uma ferramenta da sustentabilidade urbana (União Europeia, 2013). E a floresta urbana consiste no somatório de todas as árvores que se encontram na cidade, em parques e praças, ruas e fragmentos de matas (Hough, 1994; Newman et al., 2009). No que diz respeito ao Brasil, a ocupação do território resulta de um planejamento urbano baseado em uma estrutura socialmente desigual de acesso à terra e às riquezas sociais, causando vários problemas, tais como a exclusão social e a periurbanização (Silva, S. 2017). As reformas urbanas entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX foram realizadas sem considerar os fatores sociais, culturais e ecológicos, dando início ao conflito entre urbanização, sociedade e meio físico (Lourenço, 2013).

Segundo o IBGE, entre 2000 e 2010, a população total aumentou em 20%, enquanto a população urbana cresceu 40%, principalmente nas nove áreas metropolitanas, habitadas por cerca de um terço da população. O instituto (IBGE) estima ainda que por volta de 2060 a população brasileira deverá atingir um total de 260 milhões de habitantes, regredindo após esse período.

Alguns exemplos de alternativas a serem utilizadas são os jardins-de-chuva, as biovaletas, lagoas de infiltração (bacias de retenção de águas) e bacias de retenção, ou ainda, tetos e muros verdes, com vegetação local se possível, alagados construídos, pisos drenantes, entre outras. No caso particular dos Jardins Verticais, eles possuem grande potencial estético e funcional, exercendo seu papel de aumentar a cobertura vegetal das cidades densas e proporcionar, ao mesmo tempo, conforto ambiental e visual (Silva, S. 2017), pode ser cultivado ainda com plantas comestíveis, como temperos e afins. Canteiros Pluviais são jardins de pequena dimensão localizados em cotas mais baixas como parte integrante das calçadas de vias públicas ou de condomínios com o objetivo de receber águas do escoamento superficial proveniente de áreas impermeáveis (Silva, S. 2017) e podem ser construídos de maneira pública ou privada.

Entretanto, algumas destas tecnologias ainda tem um custo alto para a população geral, que nem sempre pode arcar com seus custos de implantação ou manutenção. Contudo cabe ao município o desenvolvimento e elaboração, aliados a execução de um Plano Diretor que inclua investimentos em drenagem urbana e infraestrutura verde e se preocupe em conscientizar a população acerca da importância das áreas verdes no dia a dia. Toda tecnologia aplicada deve ser coerente com o clima do lugar, numa composição que se ajusta às demais estratégias bioclimáticas a serem aplicadas à edificação e à cidade. Dessa forma é necessário um equilíbrio entre planejamento urbano e social, com a conscientização e disseminação do conhecimento acerca do tema.

## CONCLUSÃO

Tendo em vista os dados citados, quando bem planejado, implementado e posteriormente, monitorado o sistema de infraestrutura verde pode se tornar o pilar principal para a resiliência das cidades, resolvendo os problemas causados pela tipologia de ocupado do solo utilizada até então, ocasionando uma melhoria na qualidade de vida urbana. Ainda vale ressaltar que a implementação de sistemas de infraestrutura verde é favorável para o desenvolvimento inteligente da urbe, onde a recuperação de arborização e elementos naturais, causa uma melhor adequação da morfologia urbana as necessidades da população. Ocorre também, a requalificação e preservação das águas, bem como de ecossistemas locais, ao mesmo tempo em que ameniza os efeitos do adensamento populacional urbano. A utilização destes sistemas influi também na drenagem urbana, que é um problema bastante recorrente devido ao alto e crescente número de áreas impermeáveis nas cidades, pois auxilia no escoamento de águas pluviais, seja através de jardins, parques, bacias de escoamento, parques lineares (corredores ou cinturões verdes), canteiros, entre outros.

Tais instrumentos são propícios a criação e utilização de áreas de lazer no ambiente urbano, com sistemas interligados que permitem e promovem o deslocamento urbano através de meios alternativos, saudáveis e sustentáveis fazendo com que haja a reapropriação da cidade aos moradores. Logo concluiu-se que práticas simples, como o aumento do número de árvores ou a criação e recuperação de praças e parques com vegetação abundante e nativa, ou o uso de telhados verdes e jardins verticais em projetos urbanos e residenciais podem melhorar drasticamente a qualidade de vida como um todo.

## REFERÊNCIAS

AHERN, Jack. **Green Infrastructure for Cities: The Spatial Dimension**. In: *Cities of the Future – Towards Integrated Sustainable Water Landscape Mangement*, (orgs.) Novotny, V. e Brown, P. IWA Publishing, London, 2007.

ALBERTI, Marina. **Advances in Urban Ecology**. Springer, New York, 2008. Acesso em Novembro, 2019.

COSTA, Lucia, Farah, Ivete e BOUCINHAS, Caio. **Triologue process in landscape design**. 47th ISOCARP Congress - Urban Trialogues: Co-productive ways to relate visionning and strategic urban projects. Antuérpia: ISOCARP, 2007. Acesso em Novembro, 2019.

ECKERT, Natalia Hauenstein. **Atuação da infraestrutura verde como qualificadora da ambiência urbana em centros consolidados: O caso de Passo Fundo RS**. 3º SCNS – Seminário Nacional de Construção Sustentável. Disponível em Acesso em Outubro, 2019.

FARR, David. **Sustainable Urbanism: Urban design with nature**. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ. Primeira edição 2007.

HERZOG, C. (2013). Livro: **Cidades Para Todos: (re)aprendendo a conviver com a Natureza**. Revista LABVERDE, (6), 266-266. Acesso em Outubro, 2019.