

Paisagem urbana natureza & pessoas

Maria do Carmo de Lima Bezerra
(organizadora)

EDITORA



UnB



Pesquisa,
Inovação
& Ousadia



Universidade de Brasília

Reitora : Márcia Abrahão Moura
Vice-Reitor : Enrique Huelva

EDITORA



UnB

Diretora : Germana Henriques Pereira

Conselho editorial : Germana Henriques Pereira (Presidente)
: Fernando César Lima Leite
: Beatriz Vargas Ramos Gonçalves de Rezende
: Carlos José Souza de Alvarenga
: Estevão Chaves de Rezende Martins
: Flávia Millena Biroli Tokarski
: Jorge Madeira Nogueira
: Maria Lidia Bueno Fernandes
: Rafael Sanzio Araújo dos Anjos
: Sely Maria de Souza Costa
: Verônica Moreira Amado



Paisagem urbana

Natureza & pessoas

Maria do Carmo de Lima Bezerra
(organizadora)



Equipe editorial

Coordenação de produção editorial : Luciana Lins Camello Galvão
Preparação e revisão : Denise Silva Macedo
Projeto gráfico : Wladimir de Andrade Oliveira
Diagramação : Haroldo Brito

© 2020 Editora Universidade de Brasília

Direitos exclusivos para esta edição:
Editora Universidade de Brasília

SCS, quadra 2, bloco C, nº 78, edifício OK,
2º andar, CEP 70302-907, Brasília, DF
Telefone: (61) 3035-4200
Site: www.editora.unb.br
E-mail: contatoeditora@unb.br

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte
desta publicação poderá ser armazenada ou
reproduzida por qualquer meio sem a autorização
por escrito da Editora.

Esta obra foi publicada com recursos provenientes do
Edital DPI/DPG nº 3/2019.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

P149 Paisagem urbana : natureza & pessoas / Maria do Carmo de Lima Bezerra (organizadora). – Brasília : Editora Universidade de Brasília, 2021.
242 p. ; 23 cm. – (Pesquisa, inovação & ousadia).

ISBN 978-65-5846-006-0

1. Infraestrutura verde. 2. Drenagem urbana sustentável. 3. Qualidade ambiental urbana. I. Bezerra, Maria do Carmo de Lima (org.). II. Série.

CDU 711.4

Sumário

Prefácio 9

Introdução 13

Parte I

Capítulo 1

Qualidade de vida e qualidade ambiental: como comparecem no planejamento das cidades? 19

Maria do Carmo de Lima Bezerra

Marly Santos da Silva

Introdução **19**

1 Sustentabilidade e qualidade ambiental: derivações da qualidade de vida? **22**

2 Definições de qualidade de vida e ambiental urbana **25**

3 Atributos que traduzem a qualidade de vida e ambiental das cidades **33**

Considerações finais **43**

Capítulo 2

Contribuições da infraestrutura verde para o planejamento da paisagem urbana 45

Camila Gomes Sant'Anna

Maria do Carmo de Lima Bezerra

Introdução **45**

1 Diferentes visões de uma mesma abordagem conceitual **51**

2 Princípios da infraestrutura verde **57**

3 Elementos configuracionais da infraestrutura verde para planejamento da paisagem **65**

4 Estratégias metodológicas de infraestrutura verde para planejamento da paisagem **68**

Considerações finais **69**

Parte II

Capítulo 3

Paisagem urbana integrada às técnicas de infraestrutura verde para drenagem: solução para os alagamentos em Brasília 73

Maria do Carmo de Lima Bezerra

Mariana Arrabal

Vitor Camuzi

Introdução **73**

1 Manejo sustentável das águas no meio urbano **75**

2 O papel das áreas verdes para promoção da drenagem sustentável **79**

3 Sistema de drenagem de Brasília e as razões para os alagamentos **89**

Considerações finais **107**

Capítulo 4

Conexões entre elementos da forma urbana e infiltração natural para o planejamento em áreas de recarga de aquíferos 109

Ana Paula Seraphim

Aline Oliveira

Introdução **109**

1 Fatores do processo de ocupação urbana com implicações na infiltração natural **112**

2 Diretrizes de urbanização facilitadoras da infiltração natural **117**

3 Construção do quadro metodológico de análise da forma urbana quanto à sua interferência na infiltração natural **127**

4 Aplicabilidade da metodologia utilizando estratégias de baixo impacto na recarga em parcelamento urbano na Bacia do Lago Paranoá – DF **131**

Considerações finais **142**

Parte III

Capítulo 5

Articulação entre proteção ambiental e urbanização: estudo da ARIE JK no Distrito Federal 147

Anna Carollina Palmeira

Tatiana Chaer

Introdução 147

1 Espaço urbano e preservação ambiental: principais desafios e potenciais interfaces 149

2 Estudo dos usos de articulação entre áreas urbana e de preservação: o caso da ARIE JK no Distrito Federal 155

3 Aplicação do método de planejamento ambiental para definição de usos urbanos compatíveis com a preservação ambiental 164

Considerações finais 173

Capítulo 6

Discutindo as lógicas que fundamentam os instrumentos de gestão urbana e de gestão ambiental 175

Maria do Carmo de Lima Bezerra

Introdução 175

1 Preservacionismo e conservacionismo: conceitos que explicam o conflito ambiental urbano 179

2 As Áreas de Preservação Ambiental (APA) no Brasil foram concebidas como áreas de uso sustentável? 182

3 Gestão urbana e compatibilidade com preservação ambiental 189

Considerações finais 193

Parte IV

Capítulo 7

Brasília e a configuração de sua paisagem metropolitana: o cerrado e os vazios urbanos 199

Carolina Pescatori

Luciana Saboia

Tauana Ramthum do Amaral

Introdução **199**

1 O Planalto Central e a construção da paisagem da nova capital **201**

2 A sub-bacia do Paranoá como unidade de planejamento e a configuração dos espaços “entre” **209**

Considerações finais **215**



Saída

Parte I



Saída

ATENCIÓN
El cliente debe mantenerse dentro del espacio de atención de la oficina.
El personal de atención de la oficina debe mantenerse en el espacio de atención de la oficina.

oda
& Rosa



2

Capítulo 2

Contribuições da infraestrutura verde para o planejamento da paisagem urbana¹

Camila Gomes Sant'Anna
Maria do Carmo de Lima Bezerra

Introdução

O conceito de infraestrutura verde tem sido recorrentemente associado à sustentabilidade ambiental urbana por ser entendido como uma abordagem metodológica capaz de enfrentar um dos grandes desafios

¹ O capítulo faz parte de pesquisa realizada com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no período de 2018 a 2019, e desenvolvida no âmbito do grupo de pesquisa de Gestão Ambiental Urbana CNPq/UnB, integrante do PPGFAU/UnB, e do grupo Green Infrastructure & Sustainable Cities, da Universidade de Manchester.



do planejamento das cidades, qual seja: promover a ocupação do solo em consonância com a capacidade de suporte do meio ambiente.²

Apesar de existirem experiências precursoras em integrar cidade e natureza, foi a partir da assunção da noção de sustentabilidade³ na década de 1980 que a relação de interdependência entre ações de urbanização e de proteção ambiental ganhou protagonismo. A ideia de proteção dos serviços ecossistêmicos⁴ tem se firmado como um ponto em comum entre o campo do urbanismo e da ecologia que, por sua vez, possui, na mudança de paradigma do metabolismo urbano⁵ predominante até o século XX, o objetivo a ser alcançado.

Metabolismo urbano foi um termo cunhado por Herbert Girardet (1989), no fim do século XX, para descrever as relações entre os meios natural e antrópico. Os dois modelos de metabolismo urbano por ele descrito – linear e circular – sintetizam um método de leitura do espaço urbano e podem ser utilizados para análise de diferentes condições de funcionamento das cidades, mas têm, nos sistemas de infraestrutura urbana, um paralelo muito apropriado em que facilmente se percebe sua lógica.

O metabolismo urbano linear agrega as abordagens características da maioria das cidades até o século XX. Nesse tipo de urbanização, os insumos são consumidos pelos centros urbanos indiscriminadamente, e os seus dejetos são produzidos e emitidos sem controle no ambiente. Tais insumos são representados pela energia elétrica vinda de hidrelétricas ou de

² *Capacidade de suporte do meio ambiente* é um termo cunhado por Spirn (1995) para se referir à importância de se promover um desenvolvimento urbano que respeite as limitações dos processos naturais de um determinado território.

³ O Relatório de Brundtland, *Nosso futuro comum – Our Common Future* – (1987), a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992 (Unced) e mais ainda a Conferência Habitat II (1996) colocaram, na pauta política internacional, o tema da sustentabilidade ambiental urbana, que passa a ser, desde então, importante objetivo perseguido pelas ações de planejamento urbano.

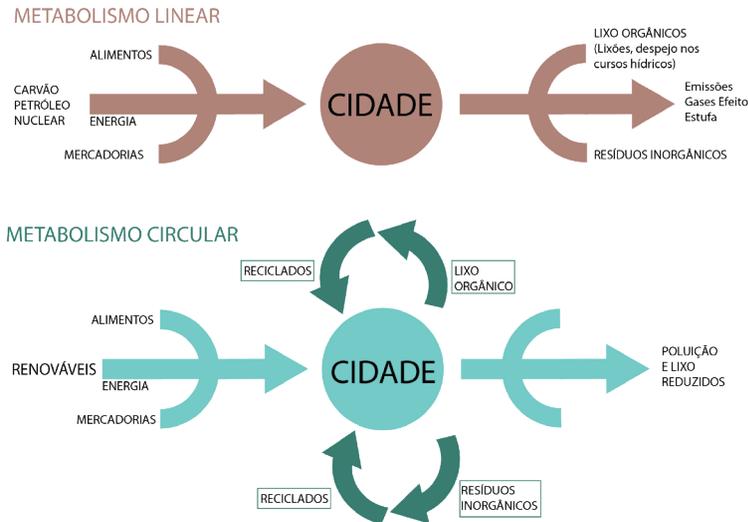
⁴ Entendidos como os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

⁵ A partir do século XX, surge o conceito de metabolismo urbano, que procura compreender melhor a relação entre o consumo de recursos e a produção de resíduos no metabolismo interno das cidades.

termelétricas, que se utilizam das águas ou dos combustíveis fósseis; pelos alimentos vindos de atividades agropecuárias e agrícolas de longas distâncias; pela água necessária ao abastecimento com procedência de longas distâncias das cidades e por toda sorte de insumos que demanda a cidade.

Em oposição à forma tradicional de conceber o sistema urbano, surge o conceito de *metabolismo urbano circular*, conforme figura 1. Neste, o consumo dos recursos da natureza e a produção de resíduos são controlados, de modo que a pegada ecológica⁶ seja menor. O reuso e a reciclagem são palavras fortes nesta concepção de urbanização (VENDRAMINI; BRUNA; MARQUES, 2005).

Figura 1: Metabolismo urbano linear e circular



Fonte: Elaboração de Aline Oliveira.

Em termos urbanísticos, é possível pensar em formas de ocupação do solo que sejam promotoras de um metabolismo circular. Para seu alcance, a infraestrutura verde se mostra promissora, ao mesmo tempo

⁶ Expressão *ecological footprint* traduzida em português. Refere-se à quantidade de recursos naturais (medida em área) necessária para a sobrevivência de uma determinada cidade.

que possibilita soluções de ocupação do solo garantidoras dos serviços ecossistêmicos oferecidos pela natureza para a manutenção das funções urbanas. De acordo com o *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), podem ser organizados em quatro categorias: *i*) serviços de provisão, entendidos como os benefícios físicos advindos dos ecossistemas (madeira, alimentos, água doce, ar); *ii*) serviços de regulação, entendidos como vantagens adquiridas por meio dos sistemas naturais que regulam o meio ambiente (sequestro de carbono; controle do clima, de polinização, de doenças e de pragas); *iii*) serviços culturais, entendidos como serviços imateriais obtidos por meio do uso da natureza com fins recreacionais, educacionais, religiosos ou estético-paisagístico; *iv*) serviços de suporte, entendidos como desencadeadores da produção de outros serviços ecossistêmicos como garantia de formação de nutrientes, de composição do solo, de polinização de sementes, como se vê no quadro 1.

Quadro 1: Os quatro tipos de serviços ecossistêmicos com sua resposta urbana

PLANEJANDO COM A NATUREZA E A CULTURA				
SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS URBANOS				
SERVIÇOS DE PROVISÃO	SERVIÇOS DE REGULAÇÃO		SERVIÇOS CULTURAIS	SERVIÇOS DE SUPORTE
RECURSOS DO MEIO BIÓTICO	manejo e qualidade da água	qualidade do ar	educação e esporte	biodiversidade
RECURSOS DO MEIO FÍSICO	zonas de conforto urbano	sequestro de carbono	saúde e bem-estar	conectividade
RECURSOS DA PAISAGEM	controle da poluição sonora	controle de pestes	espiritualidade e pertencimento	variabilidade genética
PROJETANDO COM SISTEMAS VERDES E AZUIS				
INFRAESTRUTURA VERDE E AZUL				
PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO BIÓTICO, FÍSICO E CULTURAL	uso multifuncional da franja urbana e da área periurbana	corredores ecológicos e vias verde (<i>greenways</i>)	estratégias de adaptação às mudanças climáticas	

Fonte: Elaboração das autoras.

Assim, sustentabilidade urbana remete à promoção de um metabolismo circular nas cidades, e as soluções urbanísticas necessárias encontram,

na infraestrutura verde urbana – *Urban Green Infrastructure (UGI)*⁷ –, estratégias para sua efetivação, exatamente por serem garantidoras dos serviços ecossistêmicos.

A integridade dos serviços ecossistêmicos depende do grau de articulação existente entre natureza e urbanização, que ocorre no planejamento da paisagem e na concepção de planos e de projetos de organização territorial urbana. Colaborando com esse entendimento, Ahern (2007) aponta que os serviços ecossistêmicos e a sustentabilidade ambiental urbana estão amparados nas funções ecológicas: abióticas, bióticas e culturais (ABC), como apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: Principais funções da infraestrutura verde urbana

ABIÓTICO	BIÓTICO	CULTURAL
Uso do espaço em sua condição natural	Habitat para espécies generalistas	Contato direto com os ecossistemas naturais
Adaptação dos usos do solo às especificidades do ecossistema	Habitat para específicas espécies	Recreação
Manutenção do regime hidrológico	Espécies em rotas de movimento e corredores	Vivência e compreensão da história cultural
Adaptação às perturbações no regime hídrico	Manutenção de perturbações e regimes sazonais	Provisão de espaços de introspecção e inspiração
Proteção do ciclo de nutrientes	Produção de biomassa	Oportunidade para interações sociais saudáveis
Sequestro de gás carbono e dos gases do efeito estufa	Provisão de reserva genética	Estímulo para a expressão artística
Adaptação e proteção contra climas extremos	Suporte para interação da fauna e da flora	Educação ambiental

Fonte: Elaboração das autoras, adaptado de Ahern (2007).

Assim como é associada ao conceito de sustentabilidade e de serviços ecossistêmicos, a infraestrutura verde também concerne à resiliência. Para um melhor entendimento, Derissen *et al.* (2011) argumentam

⁷ Como o termo infraestrutura verde urbana é utilizado em língua inglesa.

que o conceito de resiliência se relaciona à capacidade que as variáveis dinâmicas de um processo ecológico e econômico têm de se adaptar e/ou de resistir a pressões internas e externas. Argumentam também que a sustentabilidade constitui um conceito normativo que reúne pontos de vistas de justiça social e intergeracional e de uso racional de recursos naturais, tratando-se, dessa forma, de conceitos interdependentes, mas distintos.

As relações entre resiliência e sustentabilidade também podem ser colocadas da seguinte forma: *i)* a capacidade de recuperação do sistema ecológico é necessária, mas não suficiente para a sustentabilidade; *ii)* a capacidade de recuperação do sistema ecológico é suficiente, mas não necessita da sustentabilidade; *iii)* a capacidade de recuperação do sistema ecológico é necessária para a sustentabilidade; *iv)* a capacidade de recuperação é necessária e suficiente para a resiliência.

Quadro 3: Qualidades de um sistema resiliente

QUALIDADES DE UM SISTEMA RESILIENTE	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA RESILIENTE
Integração e participação	Reunir uma gama de sistemas e de instituições distintas Priorizar ampla participação para criar senso de propriedade compartilhada na tomada de decisão Utilizar as experiências do passado para informar futuras decisões
Criatividade e assertividade	Reconhecer maneiras alternativas de usar recursos Conceber bem os sistemas, construí-los e gerenciá-los com competência
Adaptabilidade e flexibilidade	Possuir capacidade sobressalente para acomodar interrupções inesperadas Possuir disposição e capacidade de adotar estratégias alternativas em resposta a mudanças nas circunstâncias

Fonte: Elaboração das autoras.

Assumindo esse entendimento, as estratégias de resiliência, em que se incluem mitigações e adaptações às mudanças climáticas, constituem condição para construção da sustentabilidade ambiental urbana e

encontram amparo nas concepções de planejamento da paisagem urbana fundadas na infraestrutura verde, dada sua solidariedade com as estruturas da natureza. A título de exemplo, como se verá adiante, a infraestrutura verde pode auxiliar na promoção da resiliência urbana, uma vez que suas propostas podem reduzir as ilhas de calor, promovendo a queda na temperatura; pode também reduzir os alagamentos e o consequente comprometimento da infraestrutura cinza por promover a infiltração etc., como se vê no quadro 3 (ROUSE; BUNSTER-OSSA, 2013).

Diante de alguns dos conceitos que têm balizado as discussões sobre cidades sustentáveis e apresentada a ideia de infraestrutura verde como abordagem para construção da paisagem urbana em interação com a natureza, cabe a discussão sobre o entendimento de diferentes pesquisadores do tema.

1 Diferentes visões de uma mesma abordagem conceitual

Quais as definições mais correntes de *infraestrutura verde*? No que se refere ao termo, esse é de origem anglo-saxônica e foi cunhado pela Comissão de Corredores Verdes da Flórida, em 1994. Na ocasião, foi apresentado um plano de intervenções para infraestruturas urbanas que revisava padrões morfológicos e tecnológicos, até então, tradicionais, com propostas que se ancoravam na lógica da natureza para definir soluções para problemas urbanos. A infraestrutura verde foi, então, definida como aquela adequada a cada território e complementar ou substituta às propostas de infraestruturas cinzas ou tradicionais.⁸

A especificidade estaria na diferença que possui em relação à abordagem do planejamento tradicional da infraestrutura urbana e dos espaços livres, pois a infraestrutura verde se vale de um sistema de elementos essenciais à preservação da paisagem, com capacidade de adaptabilidade às mudanças do meio antrópico e da natureza. Acresce-se a esse

⁸ Infraestrutura cinza – soluções de engenharia tradicional entendidas, por muito tempo, como a melhor resposta às demandas de infraestrutura urbana (sistema viário, saneamento, drenagem).

caráter o atendimento integrado de diferentes demandas socioeconômicas, função essa típica da abordagem que também se apõe às soluções correntes, de caráter monofuncional.

Uma revisão de diferentes autores que vêm se dedicando ao tema possibilita um apanhado de definições para *infraestrutura verde* que podem apoiar o entendimento desse conceito ainda em caráter pré-paradigmático. Segundo Benedict e McMahon (2006, p. 35), a associação do termo *infraestrutura* ao verde visava a enfatizar o diferencial da proposta frente às práticas ambientais conservacionistas mais tradicionais ao mesmo tempo que revia a percepção popular difundida sobre o planejamento das áreas verdes urbanas. A intenção era superar o entendimento de que as áreas verdes devem existir por serem agradáveis, em vez de necessárias. Outra mudança de paradigma seria incorporar uma visão sistêmica ao planejamento das áreas verdes, que, tradicionalmente, recebem tratamento isolado. Essa mudança privilegiaria a conectividade entre as unidades de conservação, as áreas verdes e os espaços abertos da cidade, garantindo os benefícios da integração natureza e cidades (BENEDICT; McMAHON, 2006, p. 35).

Avançando sobre o foco inicial de estruturação de áreas verdes, a abordagem se amplia como estratégias de planejamento da paisagem nas diferentes escalas, formando redes multifuncionais mais próximas do ordenamento territorial urbano. Assim, o conceito pode ser aplicado em diferentes escalas do planejamento urbano incluindo a conectividade entre as áreas urbanas, rurais e naturais (MOMM-SCHULT *et al.*, 2013).

No que se refere ao manejo das águas urbanas, associado à ideia de manutenção do ciclo da água, as estratégias de ocupação do solo apresentam um conjunto de soluções denominadas *desenvolvimento de baixo impacto* – Low Impact Development (LID). Estas adotam processos naturais para promover infiltração e reutilização desse recurso por meio de padrões de ocupação do solo sensíveis à água.

Como contribuição à adaptação às mudanças climáticas urbanas, a infraestrutura verde, aplicada ao planejamento da paisagem, agrega maior resiliência à estrutura urbana, como destaca Campbell *et al.* (2009 *apud* SUSSAMS *et al.*, 2015, p. 185, tradução nossa):

a infraestrutura verde colabora para três principais aspectos requeridos por soluções de adaptação às mudanças climáticas: mitigação dos efeitos das ilhas de calor urbano; gestão dos riscos de inundação; e resiliência ecológica.⁹

Para a melhor compreensão dos elementos configuracionais na paisagem, os quais compõem a infraestrutura verde, MOMM-SCHULT *et al.* (2013) afirmam que, nela, incluem-se: parques, jardins, intervenções em beiras d'água, recuperação/reabilitação de áreas urbanas e periurbanas, avenidas arborizadas, paredes e coberturas verdes, sistemas sustentáveis de drenagem, entre outros. Esses elementos de paisagem traduzem a amplitude de estruturas urbanas que podem ser tratadas com técnicas de infraestrutura verde. A forma de intervir, que será discutida adiante, visa a alcançar o objetivo de proteção dos serviços ecossistêmicos na medida em que promove a amenidade visual devido à maior presença de ambientes naturais; melhora o microclima urbano e a qualidade do ar; reduz os riscos de enchentes; promove qualidade e quantidade da água; reduz a poluição sonora e a emissão de gás carbônico. Em termos de projeto da paisagem, traduz-se em estruturas e em espaços urbanos que procuram responder à necessária integridade dos sistemas naturais e às demandas socioeconômicas.

Em síntese, dentro da pluralidade de funções atribuídas à infraestrutura verde, podemos destacar: *i*) promoção dos serviços ecossistêmicos urbanos, principalmente, na promoção da manutenção do ciclo da água nas cidades, por meio de sistemas de drenagem sustentáveis¹⁰ (PELLEGRINO; MOURA, 2017; VASCONCELLOS, 2011; HERZOG, 2013; ROUSE; BUNSTER-OSSA, 2013; MELL, 2010; AHERN, 2007;

⁹ “GI’s ability to increase protected area provision and strategic design, whilst maintaining habitat connectivity, constitutes improved habitat cohesiveness and is likely to increase ecosystem resilience to climate change” (CAMPBELL *et al.*, 2009 *apud* SUSSAMS *et al.*, 2015, p. 185).

¹⁰ SuDS (Sistema de Drenagem Sustentável) é um sistema de drenagem que, baseado nos princípios do equilíbrio do ciclo da água, visa a promover estratégias de drenagem com o mínimo impacto possível.

BENEDICT; McMAHON, 2006); *ii*) promoção de mobilidade e de conexão física e ecológica com uso de estruturas urbanas verdes mais conhecidas como corredores verdes (NEWMAN; BEATLEY; BOYER, 2017; DOVER, 2015; MELL, 2010; NEWMAN; BEATLEY; BOYER, 2009); *iii*) promoção de estruturas urbanas com resiliência ecológica às mudanças climáticas (BREARS, 2018; SUSSAMS *et al.*, 2015; GINER, 2017; NEWMAN; BEATLEY; BOYER, 2009); *iv*) promoção da aproximação entre homem e natureza garantindo a saúde pública e se afirmando como uma estratégia biofílica (BEATLEY, 2017; NEWMAN; BEATLEY; BOYER, 2017); *v*) promoção da biodiversidade ao mesmo tempo que articula as relações entre as áreas urbanas e rurais (DOVER, 2015; SUSSAMS *et al.*, 2015; AUSTIN, 2014; MELL, 2010).

As múltiplas atuações da infraestrutura verde decorrem da aglutinação e de diferentes abordagens anteriores à sua definição como caminhos verdes (*greenways*, final século XVIII); cidade jardim (*garden city*, século XVIII); cinturões verdes (*green belts*) e franjas urbanas (*urban fringes*, século XVIII); corredores verdes (*green corridors*, século XX); ecologia da paisagem (*landscape ecology*, século XX); inclusão social (*social inclusion*, século XX). Devem-se também ao fato de tratar de temas contemporâneos, como: sustentabilidade urbana (*urban sustainability*, século XX); cidade esponja¹¹ (*sponge city*, século XX); ecocidade (*eco-city*, século XX); e toda a produção associada às soluções baseadas na natureza (*nature based solutions* (NbS), século XXI).

1.1 Projetos precursores e novas abordagens da infraestrutura verde

No que tange às experiências precursoras de planejamento da paisagem, as mais importantes podem ser apontadas como aquelas relacionadas às intervenções em parques urbanos e os corredores verdes urbanos (DAVIES *et al.*, 2006). A grande referência internacional é o projeto

¹¹ A cidade esponja é aquela que incorpora o regime hidrológico no seu planejamento e no seu desenho urbano, com ênfase em desenvolver a sua capacidade de drenar a água da chuva (ZEVENBERGEN *et al.*, 2018; BARBAUX, 2015).

Emerald Necklace, do arquiteto da paisagem Frederick Law Olmsted (1822-1903), implantado em Boston no final do século XIX, que espacializa a maioria dos princípios de articulação entre cidade e natureza.

O Sistema de Parques de Boston combina sistemas ecológicos aquáticos e terrestres sem resposta às preocupações com saúde, sociabilidade urbana e ecologia. Com esse projeto, a ideia de paisagem como infraestrutura ganha notoriedade, uma vez que o novo desenho proposto para a área pantanosa de Back Bayem, Boston, EUA, responde às necessidades de regulação do ciclo hidrológico, ao mesmo tempo que cria um sistema de avenidas parques (*parkways*), que articula o Boston Common com o Franklin Park (ROUSE; BUNSTER-OSSA, 2013, p. 7).

Uma das grandes contribuições de Olmsted ao Movimento de Parques (*Park Movement*)¹² foram suas propostas teórico-práticas de estruturas vegetativas de restauração ecológica. Nas palavras de Eisenman (2013), surgem daí as contribuições para a promoção dos serviços de ecossistema e do bem-estar humano por meio da definição dos corredores ecológicos. Essa abordagem aos poucos se expande para uma concepção de planejamento da paisagem como entendido na contemporaneidade.

Embora os projetos desenvolvidos por Olmsted sejam simbólicos para as bases teóricas do conceito de *infraestrutura verde*, o debate sobre a construção da paisagem como uma inter-relação entre meio natural e social é anterior à sua contribuição aglutinadora. Mesmo que o termo não seja literalmente utilizado, inúmeras experiências teóricas e práticas de épocas diferentes colaboraram para a conceituação da infraestrutura verde pelas estratégias e pelas intervenções que apresentam: do jardim ao sistema de ruas; das praças aos parques; do sistema de ruas, das praças e dos parques às cidades verdes; da cidade verde à cidade da infraestrutura verde, existe a ênfase na perspectiva da relação cidade-natureza (SANTANNA; BEZERRA; OLIVEIRA, 2017).

¹² “A partir do Prospect Park (1866-1867) e ao longo dos trinta anos seguintes, Olmsted liderou o Movimento dos Parques nos Estados Unidos, estabelecendo as diretrizes para projetos de parques, campi universitários, loteamentos residenciais e de preservação de belezas naturais. Sua ideia de cidade saudável permeada de muito verde exerceu grande influência no planejamento do século XX em todo mundo” (ALEX, 2008, p. 83).

Para mais, devem-se destacar também as abordagens teóricas e práticas na escala do planejamento do território, como as de Ian McHarg e Anne Spirn¹³ na escala do desenho urbano, e as concepções do *Landscape Urbanism* de Charles Waldheim. Enquanto os primeiros desenvolvem um método cartográfico que articula os fatores do meio físico com as demandas de uso do solo urbano, até hoje utilizado em todas as iniciativas de planejamento ambiental, no segundo são fartos os exemplos de elementos configuracionais da paisagem, especialmente, no que tange ao Sistema de Espaços Livres (SEL), mas ambos buscam promover uma relação harmônica entre a conservação das áreas de interesse ambiental e o processo de urbanização.

Essa breve análise histórica tem como objetivo ilustrar que o termo *infraestrutura verde* é relativamente novo e está em constante construção, mas suas bases conceituais vêm sendo discutidas há muito tempo e têm origem em diversas disciplinas. Hoje, consta da pauta das discussões contemporâneas sobre o futuro das cidades. Em síntese, trata da integração de diferentes abordagens disciplinares vinculadas principalmente à promoção de uma conexão ambiente construído e estruturas ecológicas nas cidades por meio de soluções baseadas na natureza, com o intuito de favorecer o equilíbrio ecossistêmico e a proteção de seus serviços, como é o caso do ciclo da água, uma das principais prioridades das intervenções nos sistemas de áreas verdes.

Após as discussões sobre os fundamentos do conceito de *infraestrutura verde* e suas inter-relações com sustentabilidade ambiental, resiliência e proteção de serviços ecossistêmicos, faz-se necessário entender sua contribuição ao planejamento da paisagem urbana. Como coloca Mell (2017), é pertinente indagar se o termo *infraestrutura verde* somente organiza abordagens anteriores e contemporâneas ou se realmente traz algo de novo. O que se verifica é que a infraestrutura verde, associada ao planejamento urbano, inova e difere de outras práticas de

¹³ Anne Spirn, ex-aluna de Ian McHarg, escreveu um livro de extrema importância, *O jardim de granito – The granite garden* – (1995), que reflete sobre a complexa relação entre as demandas humanas do desenvolvimento urbano e a capacidade de suporte do meio.

planejamento da paisagem por integrar as perspectivas ecológicas e sociais na definição do ordenamento do uso e da ocupação do território.

2 Princípios da infraestrutura verde

Como pioneiros na estruturação do arcabouço conceitual da infraestrutura verde, retomam-se os estudos de Benedict e McMahon (2006) no livro *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Eles apresentam os princípios que norteiam o conceito de infraestrutura verde na seguinte passagem:

(i) A conectividade é a chave; (ii) o contexto importa; (iii) a infraestrutura verde deve ser embasada em conhecimentos científicos e na teoria e prática do planejamento do uso do solo; (iv) a infraestrutura verde pode e deve funcionar como uma organização espacial tanto para a conservação, quanto para o desenvolvimento; (v) a infraestrutura verde deve ser planejada e protegida antes do desenvolvimento; (vi) a infraestrutura verde é um investimento público fundamental que deve ter prioridade de financiamento; (vii) a infraestrutura verde proporciona benefícios para a natureza e para as pessoas; (viii) a infraestrutura verde respeita as necessidades e os desejos do proprietário e de outros agentes envolvidos; (ix) a infraestrutura verde deve se conectar com as atividades da comunidade e suas cercanias; (x) a infraestrutura verde requer um comprometimento a longo termo.¹⁴ (BENEDICT; MCMAHON, 2006, p. 37, Box 2.3, tradução nossa).

Posteriormente, vários outros pesquisadores discorreram sobre as características da infraestrutura verde, o que possibilita uma análise de recorrência

¹⁴ “connectivity is key; context matters; green infrastructure should be grounded in sound Science and land-use planning theory and practice; green infrastructure can and should function as the framework for conservation and development; green infrastructure is a critical public investment that should be funded up front; green infrastructure affords benefits to nature and people; green infrastructure respects the needs and desires of landowners and other stakeholders; green infrastructure requires making connections to activities within and beyond community; green infrastructure requires long-term commitment” (BENEDICT; MCMAHON, 2006, p. 37, Box 2.3).

para identificar os princípios a serem observados em uma estruturação metodológica que subsidie o planejamento da paisagem urbana. No quadro 4, apresenta-se a síntese de uma acurada revisão bibliográfica que remete aos seguintes princípios: multiescalaridade, interdisciplinaridade, multifuncionalidade, conectividade e participação social.

Quadro 4: Princípios norteadores da infraestrutura verde segundo vários autores

Princípios	Definição	Autores											Número de recorrências	
		Rouse; Bunster-Ossa (2013)	Benedict; McMahon (2006)	Nell (2010)	Davies et al. (2006)	Ahern, Cilliers; Niemelä (2014, 2010, 2007)	Breurs (2018)	Firelock (2012)	Austin (2014)	Giner (2007)	Paul et al. (2011)	Kumbhkar; Owen (2006)		Hassen; Paulbit (2014)
Promoção da Biodiversidade	Refere-se ao caráter ecossistêmico													04
Construção de Conectividade	Refere-se à articulação entre as diferentes funções: bióticas, abióticas e antrópicas													08
Promoção da Multifuncionalidade	Refere-se ao potencial de promover diferentes desempenhos (ambiental, social, estético, ecológico)													11
Proposição de Mobilidade	Refere-se à construção de diferentes tipos de NÓS (<i>Hub</i>)													02
Promoção da acessibilidade	Refere-se ao caráter de a intervenção de ser acessível a todos os tipos de público													01
Ação de Interdisciplinaridade	Refere-se ao caráter de reunir diferentes disciplinas para promoção das ações													11
Identidade	Refere-se ao objetivo de criar identidade visual para o lugar													02
Especificidade local	Refere-se à consideração das características do lugar													03
Habitabilidade	Refere-se à capacidade de melhoria da salubridade e ambiental do lugar													01
Multiescalaridade	Refere-se à atuação na integração das diferentes escalas													10
Participação social	Refere-se à atuação com participação dos diferentes atores sociais													07
Redundância	Refere-se à atuação por múltiplos elementos provendo funções iguais ou similares													01
Atuação Modular	Refere-se à característica do <i>design</i> em subsistemas													01
Adaptabilidade	Refere-se a um <i>design</i> com qualidade de se adaptar a mudanças													04
Abordagem Estratégica	Estabelece orientações claras para uma dada proposta													03
Integração	Refere-se à capacidade de se integrar com as demais infraestruturas existentes													06

Fonte: Elaboração das autoras.

2.1 Multiescalaridade na infraestrutura verde

A multiescalaridade da infraestrutura verde se refere à sua característica de abordar as relações entre uso e proteção da natureza, que permite atuar nas diferentes escalas territoriais: em discussões globais, no nível do planejamento regional, no nível urbano e, ainda, na escala do urbanismo.

Por uma escala global entende-se o campo dos acordos internacionais de política urbana e ambiental, em que se discute o uso mais sustentável do capital natural mundial, como no caso de temas desafiadores do uso e da ocupação do território e seus desdobramentos com relação às mudanças climáticas e à proteção da biodiversidade global, entre outros. Na escala metropolitana ou regional, coloca-se a necessidade de entender as características histórico-naturais do território, definir unidades de paisagem e ter em conta as bacias hidrográficas, recortes essenciais para a definição de áreas a serem preservadas e urbanizadas. No intraurbano, desponta o papel do plano diretor urbano na estruturação de um sistema de espaços verdes públicos para oferecer soluções de ordenamento territorial na escala da cidade. Na escala local (bairro e edifício), o destaque fica por conta dos projetos urbanísticos de espaços livres com a introdução de estruturas verdes sensíveis à água, de uso público e privado, focadas em uma solução baseada na natureza, como: tetos verdes, jardins de chuva, jardins verticais, arborização urbana, elementos de drenagem filtrantes, entre outras estruturas verdes sensíveis à água, as quais colaboraram com o metabolismo circular das cidades.

De todas essas escalas, a regional constitui a mais adequada para garantir a integridade da estrutura da paisagem. De acordo com Batlle (2014), para que haja sustentabilidade ambiental urbana, não podemos nos restringir aos aspectos estritamente pontuais de uma intervenção, mas, sim, aos aspectos regionais, principalmente, da bacia hidrográfica, que é a base do planejamento da paisagem

[A melhor escala para se pensar a matriz ecológica de um território]. Nesta escala, a matriz pode atuar em diferentes escalas e se converter em uma terceira via para

aqueles que se interessam unicamente pelo geral e pelo pequeno e os que renunciam ao global porque o consideram impossível e somente se esforçam no detalhe ornamental.¹⁵ (BATLLE, 2014, p. 151, tradução nossa).

Sussams *et al.* (2015) colaboram para essa afirmação argumentando que essa é a escala da paisagem que trata da sinergia e das trocas entre os diferentes recursos do capital natural de um determinado lugar e, ao mesmo tempo, influencia o sistema de processos ecológicos de uma região. Segundo Benedict e McMahon (2006, p. 35, tradução nossa),

as áreas naturais e a paisagem como um todo precisam ser conectadas em escala regional para proteger a biodiversidade e garantir os processos ecossistêmicos de sobrevivência humana e da natureza.¹⁶

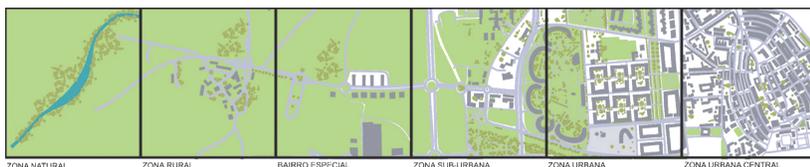
A corroborar com esse entendimento, destaca-se que a lógica da integridade da paisagem necessita dos serviços ecossistêmicos que são produzidos, na maioria das situações, fora dos limites da malha urbana consolidada. A reflexão sobre a relação entre a cidade e sua região possui categorias próprias de abordagem, como meio físico biótico, estruturas construídas, densidade e tipologias, o que, na infraestrutura verde, tornou-se técnica corrente, qual seja, o transecto.¹⁷ Este nada mais é do que a caracterização da transição entre as escalas de ocupação com identificação de suas características para elaboração do projeto da paisagem na articulação entre ambiente construído e natureza (figura 2).

¹⁵ “*la matriz ecológica metropolitana puede actuar a todas las escalas y convertirse en una tercera vía para aquellos a quienes únicamente interesa lo general, y que a menudo se inquietan por lo pequeño, y para aquellos que renuncian a lo global porque lo consideran imposible y sólo se esfuerzan en el detalle ornamental*” (BATLLE, 2014, p. 151).

¹⁶ “*that natural areas need to be connected at the regional and landscape scales to protect biodiversity and ecosystem processes*” (BENEDICT; MCMAHON, 2006, p. 35).

¹⁷ O transecto é uma metodologia de análise urbana que propõe um corte transversal com o intuito de identificar contextos urbanos, suburbanos e rurais e as transições entre eles.

Figura 2: Zonas de transecto: articulação das escalas da paisagem



Fonte: Elaboração de Nayara Silva com base em Center For Applied Transect Studies, 2019.

2.2 Multifuncionalidade: garantia e proteção de serviços ecossistêmicos e demandas socioeconômicas

A multifuncionalidade na infraestrutura verde se traduz na visão integrada entre o atendimento dos valores ecológicos e sociais presentes em dado território visando a uma intervenção na paisagem que garanta benefícios diretos e indiretos traduzidos pela garantia dos serviços ecossistêmicos. A infraestrutura verde, como abordagem engajada nas especificidades do lugar,

aborda o contexto no qual os problemas podem ser reconhecidos e articulados e dentro do qual diferentes valores podem ser compreendidos, conflitos resolvidos e escolhas feitas (POTSCHIN; HAINES-YOUNG, 2013, p. 1453, tradução nossa).¹⁸

Mesmo que exista uma recorrência nas afirmações sobre o potencial da infraestrutura verde em promover os serviços ecossistêmicos, há uma grande inquietude sobre as relações entre as intervenções e os resultados em termos de garantia e de proteção efetiva desses serviços. Não existe um consenso entre os pesquisadores de como quantificar os benefícios em uma relação biunívoca entre as intervenções e a proteção dos serviços ecossistêmicos (SUSSAMS *et al.*, 2015).

¹⁸ “provides the context in which the problems can be recognized and articulated, and within which different values can be understood, conflicts resolved and choices made” (POTSCHIN; HAINES-YOUNG, 2013, p. 1453).

Em uma tentativa de objetivar essa característica da multifuncionalidade, Syrbe e Walz (2012) e Fisher, Turner e Morling (2009) defendem como técnica a delimitação do território em unidades de paisagem, que representam áreas de provimento de serviço, áreas beneficiadas e áreas de conexão de serviço. Essas são de uma divisão própria dos autores, mas o método é utilizado de forma tradicional no planejamento ambiental.

As unidades de paisagem constituem áreas relativamente homogêneas. Estas denotam a estreita relação entre as características ecológicas de um território e as atividades que nele se desenrolam. Buscam identificar um grupo de fatores, selecionados de acordo com os objetivos que se deseja alcançar no Planejamento Ambiental, de modo que, ao final, possa-se definir, para tais unidades, um conjunto de medidas e de estratégias de intervenção para sua proteção e uso sustentável.

Dentro deste contexto, o planejamento da paisagem fundado na infraestrutura verde repensaria o uso e a ocupação do solo de forma a promover a integridade ecológica, as demandas e as ofertas de serviços da natureza utilizando técnicas que, se não mensuram os benefícios, pelo menos os relacionam e os espacializam. No quadro 5, encontra-se uma relação entre as características de unidades de paisagem e possíveis serviços ecossistêmicos.

Quadro 5: Unidades de paisagem e provimento de serviço ambientais

SERVIÇO	CARACTERÍSTICA DAS UNIDADES ESPACIAIS DA PAISAGEM
PROVIMENTO	Bacia hidrográfica Aspectos geomorfológicos, fatores fitogeográficos Aspectos socioeconômicos que configurem unidade à paisagem e estruturas do ambiente construído
BENEFÍCIO	Controle de riscos naturais, como fenômenos associados às mudanças climáticas Atendimento da demanda de consumo de recursos naturais para sobrevivência humana e funcionamento das cidades Controle de clima urbano (picos de temperatura, ruídos etc.) Redução da vulnerabilidade aos riscos de natureza antrópica (como erosões, assoreamento, inundação etc.) Promoção de recreação, de amenidades urbanas, de valores culturais e espirituais

Fonte: Elaboração das autoras.

Utilizando essa técnica de construção das unidades de paisagem, é possível mapear os fluxos de serviços ecossistêmicos de uma determinada área em um período específico. Isso permite identificar as áreas relevantes (*hotspots*)¹⁹ de oferta de serviços ecossistêmicos, ou seja, áreas de grande desempenho de multifuncionalidade, fundamentais ao planejamento da paisagem, pois são pontos de sinergia entre demandas socioeconômicas e proteção ambiental (WANG; BANZHAF, 2018; SUSSAMS *et al.*, 2015; HANSEN; PAULEIT, 2014).

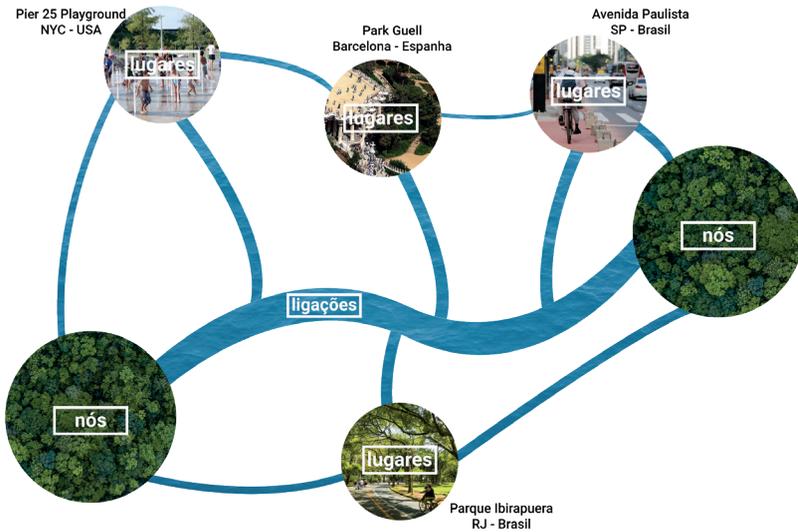
2.3 Conectividade: como se estrutura a paisagem

A conectividade, junto com a multifuncionalidade, refere-se à própria natureza das proposições de planejamento da paisagem, que caracterizam a infraestrutura verde, enquanto os demais princípios, como multiescalaridade, interdisciplinaridade e participação social se referem à forma de compreensão e de abordagem do território. Assim, o que garantirá os atributos à paisagem planejada com a abordagem da infraestrutura verde serão a conectividade e a multifuncionalidade.

Do ponto de vista da organização espacial, a conectividade se apresenta por meio de um trinômio de elementos – *sites-links-hubs* (figura 3) – que, por sua vez, caracterizam a própria infraestrutura verde. A relação entre eles, guardadas as devidas escalas de abordagem (local, regional e global), responde tanto ao princípio da conectividade, como da multifuncionalidade, em função da gama de serviços e de funções ecossistêmicos e antrópicos que envolvem.

¹⁹ *Hotspots* são as áreas consideradas de maior concentração e desempenho de proteção da natureza e dos serviços ecossistêmicos.

Figura 3: A rede de infraestrutura verde que conecta ecossistemas e paisagens em um sistema de nós, de ligações e de lugares



Fonte: Elaboração de Barbara Cerqueira, adaptado de Firehock (2012).

2.4 Interdisciplinaridade e participação social

Diante da amplitude de atuação da infraestrutura verde, que procura associar os aspectos bióticos, abióticos e socioculturais da paisagem para gerar benefícios sociais e ambientais, faz-se necessária uma visão sistêmica, interdisciplinar e transdisciplinar. Assim, a assertividade das intervenções vai depender de um levantamento e de um mapeamento de aspectos: *i)* do meio físico e biótico, como condicionantes geológicos, geomorfológicos, hídricos, climáticos e da cobertura vegetal, entre outros; *ii)* das infraestruturas em relação à paisagem construída, como sistemas de drenagem, esgotamento sanitário, sistema viário e uso e ocupação do solo; *iii)* dos aspectos socioeconômicos, como perfil da população, acesso a serviços e participação na vida coletiva.

Em outra vertente, o processo de intervenção na estruturação da paisagem deve ser dinâmico e participativo, envolvendo os diferentes

atores representativos da sociedade que serão afetados pelo projeto. Esse engajamento dos usuários no desenvolvimento do planejamento do projeto é essencial para que a infraestrutura verde seja sustentável no longo prazo (RIBEIRO, 2010; LIMA; ARANHA, 2017).

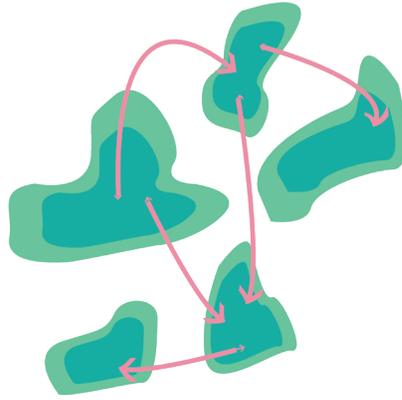
3 Elementos configuracionais da infraestrutura verde para planejamento da paisagem

Os elementos de configuração da infraestrutura verde se apresentam diferentemente, de acordo com sua funcionalidade (ecossistêmica ou socioeconômica), mas possuem interligação de dependência de modo a garantir a conectividade entre suas escalas. Assim, para fins de estruturar uma metodologia de planejamento, muitos autores (GINER, 2017; HANSEN; PAULEIT, 2014; AUSTIN, 2014; MELL, 2010; AHERN, 2007; BENEDICT; McMAHON, 2006) apontam elementos que conferem forma aos diferentes princípios nas diferentes escalas. Aqui, mais uma vez, não existe uma unanimidade sobre o tema.

Considerando os espaços verdes e livres da paisagem, recorre-se novamente a uma síntese do que tem sido mais utilizado como base para a estruturação da paisagem. Neste caso, trata-se de elementos configuracionais sobre os quais se darão as intervenções e seu ordenamento em escalas e em funções, podendo ser classificados de acordo com sua natureza em lugares, em ligações e em nós (*site, links e hubs*).

Os lugares (*sites*) são espaços relativamente homogêneos e não lineares. Podem ser de uso público em áreas de preservação, ou de valor recreativo (unidades de conservação integral ou parcial, parques, bosques, jardins, praças), ou de uso privado (jardins, parques, clubes). Esses lugares funcionam, muitas vezes, como degraus (*stepping stones*), pois, sozinhos, podem não possuir grande significado na estrutura da cidade, mas, no conjunto, são vitais para a mobilidade de pessoas e de espécies (figura 4). As ligações (*links*) darão significado ao conjunto de sites (FIREHOCK, 2012).

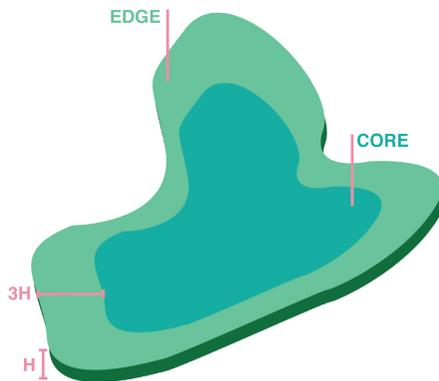
Figura 4: Esquema de movimentação das espécies nos degraus (lugares ou *sites*)



Fonte: Elaboração de Barbara Cerqueira, adaptado de Firehock (2012).

Com diferentes formas e tamanhos, os nós (*hubs*) se traduziriam em elementos da paisagem de interesse de conservação ambiental. Suas bordas devem ser concebidas como zonas de transição ou de amortecimento (*buffer*), fazendo a conexão entre áreas de preservação e zonas urbanizadas, como se vê na figura 5.

Figura 5: A relação entre a borda – faixas de transição – e o centro: as áreas de grande valor ambiental

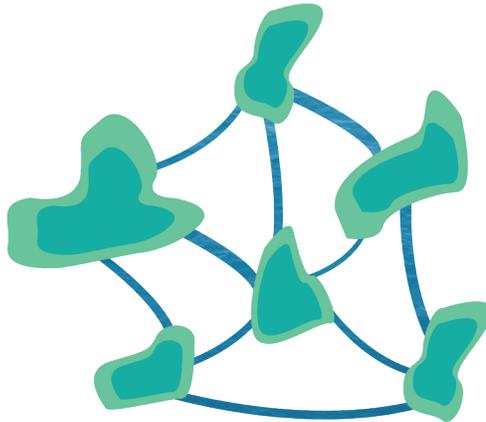


Fonte: Elaboração de Barbara Cerqueira, adaptado de Firehock (2012).

O princípio é que uma rede de corredores (*site-links*) e o centro (*core*), bem integrados, resultem em um território mais resiliente ecologicamente, com benefícios ecossistêmicos e socioeconômicos, como se vê na figura 6.

As conexões (*links*) constituem os elementos que conferem o atributo da conectividade à paisagem. São elementos que ligam diferentes partes da paisagem urbana, podendo ser de natureza pública ou privada, como vales, corpos d'água, lagoas de retenção, ruas, ciclovias, passeios verdejados, corredores verdes e cinturões verdes, o que não quer dizer que qualquer desses elementos será, em si, um *link*. Vai depender de sua organização na composição da paisagem. Em outra escala, os corredores, um dos primeiros elementos de configuração espacial utilizados pela infraestrutura verde, constituem também elementos de conectividade.

Figura 6: Centro e suas conexões



Fonte: Elaboração de Barbara Cerqueira, adaptado de Firehock (2012).

Procedida a identificação de princípios e de elementos, destaca-se que a relevância dessa sistematização está em estabelecer um ponto inicial para a construção de um arranjo metodológico que apoie o planejamento da paisagem ancorado na infraestrutura verde. O objetivo é o alcance de uma organização espacial marcada por princípios de

infraestrutura verde nas diferentes escalas urbanas com atendimento de diferentes funções e composta por elementos configuracionais próprios, de modo a garantir os serviços ecossistêmicos e de responder às demandas do funcionamento da cidade.

4 Estratégias metodológicas de infraestrutura verde para planejamento da paisagem

Com o intuito de avançar sobre uma metodologia, serão discutidos aqui os métodos que vêm sendo utilizados no planejamento da paisagem. Neste ponto, destaca-se o trabalho de Ian McHarg (1920-2001), em especial, o seu livro *Projetar com a natureza*. Essa obra é entendida como pioneira na construção de um método de como planejar e projetar o uso e a ocupação do solo de forma holística, de acordo com as características naturais da paisagem, abarcando as inter-relações entre os seres humanos e o ecossistema presentes em cada localidade.

O autor apresenta uma análise baseada na sobreposição de mapas temáticos (*overlays*), inovando ao colocar a ecologia como um dos principais pontos de partida da decisão de ocupar ou não determinada área. O método utilizado no *Plan for the valleys* permitiu definir as características ecológicas da região e a sua capacidade de suportar o desenvolvimento urbano e, ao mesmo tempo, garantir proteção das áreas de interesse ambiental.

A primeira parte do método se refere à realização de um inventário ecológico que se traduziria em mapas temáticos (clima, geologia, hidrologia, solos, vegetação). O material é organizado no mapa de uso e de ocupação do solo, em que se representam as áreas, aptas ou não, para determinado uso do solo. A sobreposição desses mapas – *overlay maps* – originaria um mapa síntese que, juntamente com uma matriz relativa à compatibilidade de usos, serviria para o processo decisório do Planejamento Ambiental do Território.

Não há dúvidas de que a teoria e a prática de Ian McHarg trouxeram avanços no que se refere à consideração da ecologia no desenho da paisagem. Como desdobramentos de seu trabalho, surgem as propostas

de desenho de *greenways* – vias verdejadas –, que procuraram repensar o desenho de algumas regiões da cidade na perspectiva ecológica, para, em um segundo momento, expandirem-se para o planejamento da paisagem da cidade com a infraestrutura verde centrada no potencial ecossistêmico.

Dessa forma, hoje, a aplicação dos conceitos e dos princípios do planejamento com infraestrutura verde se vale da base do método de McHarg e amplia, com a abordagem dos serviços ecossistêmicos, os aspectos sociais e a importância de se pensar a paisagem como construção cultural incluindo a população no processo decisório. Vale dizer que, como vários pontos aqui discutidos, esse ainda é um assunto aberto a contribuições de outros pesquisadores que estão debruçados sobre o tema. Recorrendo às sínteses dos estudos que existem sobre o planejar a paisagem com infraestrutura verde, com ênfase no trabalho de Ahern, Cilliers e Niemela (2014), destacam-se os seguintes pontos: *i*) estabelecer como meta a identificação das funções e dos serviços ecossistêmicos e dos elementos da paisagem que os fornecem, de modo a planejar para manter seu equilíbrio e sua proteção. Aqui o método seria a definição das unidades de paisagem mapeando a rede ecológica existente, para fornecer serviços e, em seguida, analisar essas informações juntamente com as condicionantes socioculturais do lugar com o intuito de definir as ações e as estratégias; *ii*) enfatizar a transdisciplinaridade como necessidade de um novo conhecimento sobre a forma de planejar a paisagem. Essa abordagem encoraja os profissionais de planejamento e *designers* a aplicarem princípios básicos de outra ciência, o que Ahern (2010) denomina *learning-by-doing* (aprendendo pelo fazer).

Considerações finais

A retomada dos princípios teóricos e práticos dos paisagistas, dos urbanistas e dos planejadores urbanos percussores da primeira metade do século XX, associados a discussões sobre sustentabilidade urbana e renaturalização das cidades, vai se apresentar nos anos de 1990 em diversas proposições de integração da cidade à natureza. Pode-se dizer,

após a pesquisa empreendida, que essas reflexões hoje têm se agrupado em torno das abordagens de infraestrutura verde e/ou de soluções baseadas na natureza, com maior desenvolvimento conceitual da primeira.

Dessa forma, estudar a incorporação da infraestrutura verde como ferramenta para se planejar a paisagem parece fundamental. Põe-se como desafio, pois sua condição pré-paradigmática exige, de quem a utiliza para planejar e projetar, a articulação de muitos conhecimentos sobre paisagem e território e sobre aspectos estéticos, socioculturais, ecológicos e infraestruturais. Trata-se de reunir e de aprofundar estratégias precursoras e apresentar uma série de respostas para adequar as cidades aos desafios globais, como a adaptação às mudanças climáticas, e até o que deveria ser trivial, que é tornar a vida de cada cidadão mais integrada à natureza.

Este livro foi composto em UnB Pro e Liberation Serif.

Paisagem urbana

natureza & pessoas

Paisagem urbana: natureza & pessoas reúne o resultado de pesquisas acerca da inserção da dimensão ambiental nas decisões de ordenamento territorial urbano. Desenvolve abordagem teórico-prática tendo o Distrito Federal como objeto de análise, com achados que podem ser replicados em outros contextos.

Inicialmente, trata dos conceitos de qualidade de vida e ambiental e de sua tradução em atributos espaciais para subsidiar as intervenções na paisagem. Segue investigando as manifestações conceituais sobre Arquitetura da Paisagem, quando destaca a infraestrutura verde como método de abordagem para estruturação da paisagem urbana multifuncional.

Dedica atenção às relações entre cidade e água, com ênfase na drenagem sustentável por meio de estudo dos alagamentos de Brasília, utilizando métodos de simulação que demonstram efetividade em comparação às soluções tradicionais. Trata ainda da ocupação urbana em áreas de recarga de aquíferos, indicando a relação entre padrões urbanísticos e infiltração, gerando subsídio para revisão dos Planos Diretores.

Considerando que mais de 90% do território do Distrito Federal é constituído por unidade de conservação, apresenta estudo da base normativa do tema. Com métodos de planejamento ambiental urbano, mostra alternativas de redução de conflitos e de gestão entre Planos de Manejo e Planos Diretores Urbanos.

O último capítulo traz um ensaio sobre o ordenamento territorial na macroescala, utilizando o conjunto de cidades do Distrito Federal, suas articulações e interdependências na relação entre espaços naturais e construídos.

Foto ao fundo:

Interior da
Biblioteca
Central/UnB.
Por Alexandra
Martins.



EDITORA



UnB