CONSTRUINDO PARA A (BIO)DIVERSIDADE: O PLANEJAMENTO ECOLÓGICO DA PAISAGEM URBANA

BUILDING TOWARDS (BIO)DIVERSITY: URBAN LANDSCAPE ENVIRONMENTAL PLANNING

Juliana Maria de Souza Freitas*

RESUMO

Este trabalho tem como escopo principal refletir sobre questões presentes no processo de desenvolvimento urbano, principalmente no que se refere aos conflitos entre ações humanas e processos naturais. Essa discussão se mostra pertinente, uma vez que, entre os diversos conceitos de paisagem existentes nos mais variados campos de conhecimento, uma nova perspectiva tem apontado para a necessidade de incorporá-la ao projeto urbano. A cidade do século XXI está diante da necessidade de construção de um novo paradigma, e a aplicação dos princípios da Ecologia de Paisagens no planejamento da ocupação do território pode oferecer um caminho seguro para o enfrentamento dessas questões.
Palavras-chave: Ecologia de Paisagens. Planejamento ecológico. Paisagem urbana.

ABSTRACT

The main purpose of this article is to reflect on some issues present in the urban development process, especially the conflicts between human activities and natural processes. This is a relevant debate, since among the diverse concepts of landscape, existing within the most varied fields of knowledge, a new perspective points to the need for incorporating ecological processes to the urban design field. The 21st century cities are faced with the urgency for building a new paradigm, and thus the implementation of the landscape ecology principles in urban planning offers a safe way to face these issues.
Keywords: Landscape Ecology. Environmental Planning. Urban Landscape.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho iniciou-se com a reflexão acerca da relação 'ser humano-cidade-natureza' e os conflitos que surgem da dicotomia entre natural e construído. Primeiramente refletiu-se sobre o processo de urbanização das cidades, com a consequente expansão de suas malhas urbanas sobre os recursos naturais e as demandas populacionais decorrentes de todo esse processo. Considerando que atualmente mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas e que o aumento da densidade populacional faz com que o solo de tais regiões seja utilizado de forma ecologicamente desequilibrada – com graves consequências não somente para a biodiversidade, mas para a própria relação

* Prefeitura Municipal de Santos, Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
Praça dos Expedicionários, 10, CEP 11065-922, Gonzaga, Santos, SP, Brasil.
CV: http://lattes.cnpq.br/9066674516080635
julianafreitas@santos.sp.gov.br

http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i40p89-103

entre forma urbana e processos naturais –, partiu-se para o segundo cenário de análise, o resgate da leitura da natureza como valor, tanto estético-cultural quanto estrutural[1], ou seja, como força essencial que permeia a cidade.

A partir dessa problematização foi possível identificar possibilidades de enfrentamento dessas questões, não apenas procurando estabelecer uma nova lógica de ordenação do território, mas possibilitando a criação de um cenário totalmente novo, favorável ao equilíbrio sistêmico da cidade e onde o espaço urbano seja ambientalmente qualificado, de forma a garantir sua resiliência[2] e, consequentemente, a qualidade de vida de seus habitantes.

2 A HUMANIDADE, A NATUREZA E A CIDADE UM BREVE HISTÓRICO

> O grande trunfo da humanidade tem sido sua capacidade de transmitir os conhecimentos acumulados de geração em geração, de antecipar e resolver seus problemas (ROGERS, 2001, p. 21).

Na ânsia por libertar-se da estreita relação de dependência com o mundo natural, o ser humano transformou a natureza em diferentes paisagens ao longo do tempo, configurando-as de acordo com o respectivo momento histórico. A seguir será exposta de maneira sucinta a evolução dessa relação.

Em sua fase primitiva, ainda nômade, a espécie humana estava em perfeita comunhão com a natureza, pois dela dependia integralmente para a sua sobrevivência (figura 1). A primeira grande revolução no relacionamento entre homem e natureza aconteceu no período Neolítico, entre os anos 8.000 e 4.000 a. C., quando o ser humano deixa de ser coletor-caçador e se torna agricultor, assentando-se nas proximidades dos vales férteis (JELLICOE, G.; JELLICOE, S., 1995).

Esse processo de sedentarização, conhecido como "Revolução do Neolítico", propiciou o acúmulo do excedente de produção agrícola e, como consequência, surgiram os primeiros assentamentos humanos permanentes (HERZOG, 2013). A noção de tempo muda e a manipulação do território passa a ser necessária para dar curso às

---

[1] A visão de natureza, aqui mencionada como valor estrutural, se baseia nos conceitos apresentados por Spirn (1995), para quem a natureza na cidade vai além de árvores e jardins, incluindo o ar que se respira, o solo, a água em seus mais variados estados e os demais organismos presentes nesse habitat. Para a autora, a cidade "[...] é consequência de uma complexa interação entre os múltiplos propósitos e atividades dos seres humanos e de outras criaturas vivas e dos processos naturais que governam a transferência de energia, o movimento do ar, a erosão da terra e o ciclo da natureza" (SPIRN, 1995, p. 20). Ela pontua que, sendo a cidade parte da natureza, esta deveria ser modelada considerando também os fluxos ecológicos e não apenas as forças sociais e econômicas.

[2] O conceito de resiliência, presente em diferentes áreas do conhecimento, diz respeito à capacidade de um sistema voltar a um estado anterior. Para este artigo utiliza-se a conceituação dada por Herzog (2013), para quem resiliência é "[...] a capacidade de um sistema absorver impactos e manter suas funções ou propósitos, isto é, sobreviver ou persistir em um ambiente com variações, incertezas. [...] Para que haja resiliência, é necessário que ele [sistema] tenha diversas alternativas ou redundâncias, isto é, que possa sofrer uma grande perturbação e tenha como restaurar suas funções ou propósitos, passando pelos ciclos adaptativos, sem mudar de patamar" (HERZOG, 2013, p. 79).

atividades humanas. Matas foram derrubadas para dar lugar à criação de animais e fornecer matéria-prima às construções; rios foram desviados e canalizados para irrigar as cidades e suas plantações (figura 2). Estava em curso uma mudança radical na estrutura socioeconômica que culminou com o surgimento de uma das maiores criações humanas, a cidade.

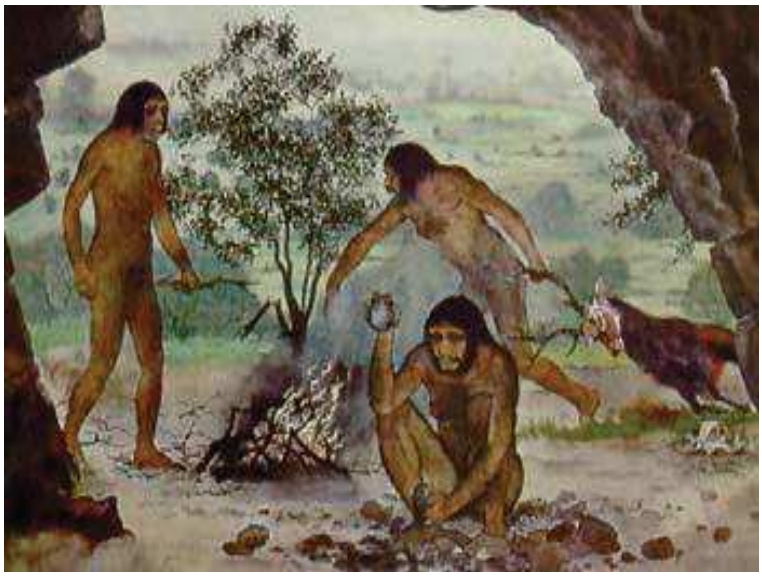

Figura 1 Civilização nômade do Paleolítico. Disponível em: <www.estudopratico.com.br/periodo-paleolitico-caracteristicas>. Acesso em: 7 ago. 2016.

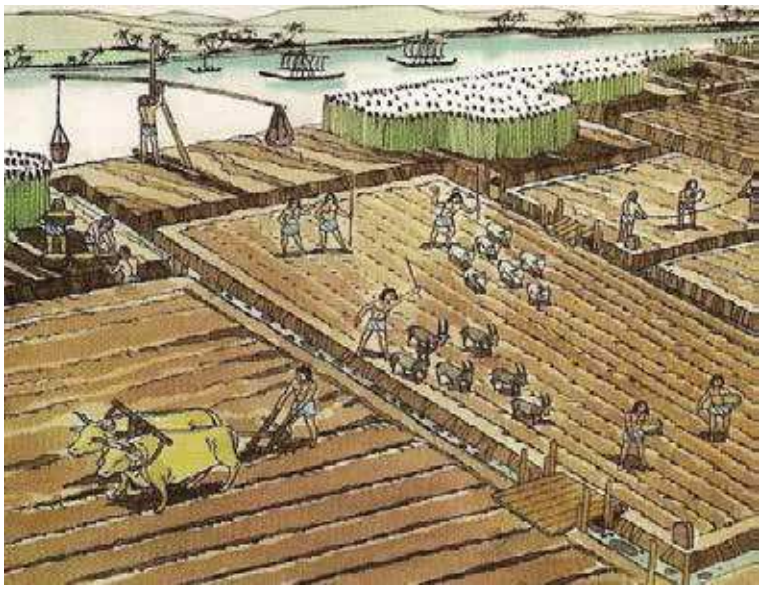

Figura 2 Canais de irrigação egípcios. Disponível em: <http://aulasprofgilberto.blogspot.com.br/2011/06/frase-de-herodoto-e-o-trabalho-no.html>. Acesso em: 7 ago. 2016.

Ao longo da história, as cidades foram adaptando suas formas em resposta às questões sociais presentes na época, cada qual a seu ritmo e diante de seu próprio contexto. Vários são os exemplos da intervenção do homem no meio natural: dos aquedutos romanos aos canais das cidades persas, na Antiguidade, e dos rigorosos jardins franceses aos românticos jardins ingleses nos séculos XVI e XVII.

A valorização da razão no Iluminismo teve como consequência o aprimoramento dos meios de produção – com o abandono de técnicas tradicionais de cultivo –, a criação de animais e o transporte. O salto tecnológico ocasionou profundas transformações, não apenas na economia, mas também na relação entre cidade e natureza. O cultivo intensivo de monoculturas em áreas extensas levou ao desaparecimento das pequenas propriedades e a migração em massa de trabalhadores rurais para a cidade em busca de emprego e melhores condições de vida (HERZOG, 2013).

As transformações drásticas ocasionadas em toda a estrutura socioeconômica impactaram fortemente o desenvolvimento das cidades, provocando rápida e desordenada expansão da malha urbana. Como consequência da falta de planejamento, as cidades industriais viram-se imersas em péssimas condições de salubridade. O ambiente urbano era um foco irradiador de várias doenças infectocontagiosas que afetavam todas as camadas sociais indiscriminadamente.

Figura 3 Plano de Saturnino de Brito, 1910.
Fonte: Nascimento (2013, p. 122-123).

Na tentativa de mitigar os problemas de salubridade causados pela rápida expansão das cidades industriais, adotou-se a doutrina higienista para orientar as intervenções urbanas. Assim iniciam-se as grandes obras de transformação urbana, com alargamentos, demolições, aterramentos e canalização de corpos hídricos. Os fluxos naturais deixam de pertencer à cidade e vice-versa, com repercussão negativa até os dias de hoje. Como exemplo de intervenção com esse caráter podemos citar, guardadas as

devidas diferenças, o Plano Haussmann (Paris, 1853-1870) e o sistema de parques de Boston, também conhecido como *Emerald Necklace* (Colar de Esmeraldas), projetado por Frederick Law Olmsted (1878-1895). No Brasil, os canais de Saturnino de Brito (Santos, 1910) figuram um exemplo de aplicação desse pensamento (figura 3).

Apesar de Haussmann e Saturnino de Brito já demonstrarem maior atenção pela incorporação de áreas verdes às cidades[3], a preocupação principal de seus planos tinha outro caráter, não ecológico. Foi a partir do final do século XX que a preocupação com questões ecossistêmicas passou a ser considerada no planejamento urbano – que começou a adotar diretrizes de preservação ambiental e ecologia urbana como fundamentos de projeto.

Figura 4 Mapa ilustrativo do *Emerald Necklace*, o sistema de parques de Boston.
Disponível em: <www.emeraldnecklace.org/park-overview/emerald-necklace-map>.
Acesso em: 6 abr. 2016.

Entre os três exemplos citados, o caso do Colar de Esmeraldas chama atenção por ser um "ponto fora da curva". Por meio de uma compreensão sistêmica das complexas funções e processos naturais que ocorrem na paisagem, Olmsted idealiza um sistema de parques interconectados por um corredor verde multifuncional projetado ao longo das margens do rio Muddy (figura 4). O sistema é considerado um legado paisagístico por criar espaços públicos multifuncionais, que tanto propiciam o fortalecimento da sociabilidade e dos laços comunitários quanto prestam serviços ecossistêmicos permanentes.

Segundo Bonzi (2014), o ponto de partida para a criação do Colar de Esmeraldas foi a necessidade de promover o melhoramento sanitário na região pantanosa da Back Bay Fens. A área – cortada pelos rios Muddy, Charles e Stony Brook – teve seu ciclo hidrológico alterado pela construção de uma barragem em 1821, convertendo-se em uma região insalubre, foco irradiador de doenças.

Ao contrário do que se pode pensar em um primeiro momento, o sistema de parques de Boston, como também é conhecido, não foi desenvolvido para ser uma área

[3] O projeto de Saturnino previa originalmente a criação de avenidas parques.

de lazer, mas para reverter o processo de degradação mencionado e controlar as enchentes recorrentes na região. No entanto, em vez de adotar dispendiosas soluções em alvenaria, recorreu à recuperação do pântano através do plantio de grande diversidade de espécies vegetais, renivelamento das margens dos rios e aprofundamento dos corpos hídricos.

A artificialidade dessa paisagem é citada tanto por Bonzi (2014) quanto por Herzog (2013) e Spirn (1995), que destacam que, embora seja uma paisagem criada, o Colar de Esmeraldas é um projeto inovador na medida em que não tentou subjugar os processos naturais, mas se adaptar a eles. Por tal entendimento acerca dos conflitos entre ações antrópicas e processos naturais, Olmsted é considerado o precursor de uma linha de intervenções que coloca as questões naturais como integrantes fundamentais dos planos urbanísticos e que originou todo o pensamento e conceituação de disciplinas como ecologia urbana e planejamento ambiental.

3 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E RESGATE DA RESILIÊNCIA DAS CIDADES

Conforme visto, o surgimento das cidades está diretamente ligado à procura do ser humano por proteção e alimento. Com o processo de sedentarização e a consequente expansão agrícola iniciados no período Neolítico – que culminaram no surgimento das cidades –, as necessidades humanas deixaram de pautar-se pelos processos ecológicos e passaram a ser resultantes de forças sociais, políticas e econômicas (ADLER; TANNER, 2015). Assim, os assentamentos humanos passaram a perseguir diretrizes ditadas pelas formas de governo, pelas sociedades e pelos meios de produção, desprezando os fluxos naturais.

Essa transformação do meio natural segundo regras e mecanismos da sociedade resultou na completa expatriação da natureza. As cidades passam a alastrar-se pelo território, ocupando locais inapropriados, como encostas e várzeas, impermeabilizando o solo, aterrando pântanos, promovendo desmatamento, alterando o ciclo hidrológico de corpos d'água. Rompe-se, assim, com o pensamento sistêmico[4] e uma nova visão de mundo passa a vigorar, em que o antagonismo entre processos naturais e sociais tem sua expressão máxima no urbanismo moderno, cujos preceitos se norteavam fundamentalmente na fragmentação e isolamento das funções urbanas. Tudo em nome da técnica, do 'progresso'.

Essa especialização somada à suposição de que a tecnologia poderia dominar os processos e fluxos naturais tem levado a resultados desastrosos. A cidade não apenas perdeu a escala humana, mas se tornou extremamente vulnerável ao tentar erradicar os fluxos naturais. São muitos os exemplos de cidades que sofrem com a qualidade inadequada do ar, enchentes e deslizamentos, acúmulo de dejetos, poluição e con-

[4] Segundo Herzog (2013), o pensamento sistêmico considera que vivemos em sistemas interdependentes, ecológicos e sociais, e que fatores abióticos, bióticos e antrópicos influenciam as inter-relações que ocorrem dentro de tais sistemas.

taminação da água e do solo, ilhas de calor, entre outros. O custo por essa visão antagônica entre ambiente natural e forma urbana se estende também à qualidade de vida das pessoas. Além das implicações estéticas e espirituais, a falta de contato com a natureza tem elevado os índices de doenças como obesidade, pressão alta, depressão, síndrome do pânico e até suicídios (HERZOG, 2013).

Atualmente, a crença de que a cidade é uma entidade separada da natureza é sinalizada como um grande equívoco por diversos autores[5], entre eles Spirn, que apontando para a necessidade de uma nova abordagem, que considere a indissociabilidade entre processos naturais e sociais, argumenta:

> [...] a natureza na cidade é muito mais do que árvores e jardins, e ervas nas frestas das calçadas e nos terrenos baldios. É o ar que respiramos, o solo que pisamos, a água que bebemos e expelimos e os organismos com os quais dividimos nosso habitat. [...] É a chuva e o barulho da correnteza dos rios subterrâneos enterrados no sistema de águas pluviais. É a água de uma pia, trazida por tubulações de algum rio ou reservatório distantes, usada e escoada pelo ralo, e retornando às águas do rio e do mar. A natureza na cidade é uma brisa noturna, um redemoinho girando contra a fachada de um edifício, o sol e o céu. [...] É a consequência de uma complexa interação entre os múltiplos propósitos e atividades dos seres humanos e de outras criaturas vivas e dos processos naturais que governam a transferência de energia, o movimento do ar, a erosão da terra e o ciclo hidrológico. A cidade é parte da natureza (SPIRN, 1995, p. 20).

Diante do exposto parece bastante promissor buscar alternativas que aproximem o diálogo entre cidade e natureza. No entanto, a produção do espaço urbano está permeada de conflitos e interesses, fazendo ser necessário contabilizar a demanda e a oferta dos serviços ambientais. Nessa linha de pensamento, um estudo considerado referência foi publicado em 2005 pelas Nações Unidas, a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MA na sigla em inglês). Esse trabalho relaciona os ecossistemas naturais e o bem-estar humano[6], apresentando quatro categorias de serviços prestados: provisão, regulação, cultural e de suporte. Os serviços de provisão estão relacionados à produção de alimentos e abastecimento, por exemplo: fornecimento de água, alimentos, madeira, energia (entre outros). Os serviços de regulação são valores de uso indireto, ou seja, benefícios oriundos da regulação dos processos da natureza, como aqueles

---

5 Apesar da crescente preocupação com a interação entre ambiente natural e ambiente construído percebida nos dias atuais, a compreensão de que fazemos parte de um único sistema tem suas raízes, segundo Herzog (2013), no século XIX, com os estudos de Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin. Segundo a autora, ambos perceberam que estamos todos conectados a uma rede de vida, e a publicação de seus estudos levantou novas questões a respeito de como compreendemos a vida no planeta Terra.

6 A MA (2005) conceitua serviços ecossistêmicos como os benefícios direta ou indiretamente apropriados pelo homem a partir do funcionamento dos ecossistemas naturais. Sua importância para as atividades humanas se dá pelo fato de fornecerem os recursos necessários à produção de bens e serviços e serem essenciais ao bem-estar humano. Como exemplo de serviços ecossistêmicos pode-se citar a amenização de eventos climáticos extremos, a polinização de plantas, o controle de erosão, o provimento de áreas de recreação e contemplação (entre outros).

necessários para manter as condições climáticas, a qualidade da água, a contenção de vetores de doenças etc. Os benefícios intangíveis, tais como os estéticos, espirituais e recreacionais, são classificados como serviços culturais. Já a quarta categoria, os serviços de suporte, se refere aos processos responsáveis pela produção de outros serviços ecossistêmicos, como a produção primária por meio da fotossíntese, a ciclagem de nutrientes, a formação do solo, entre outros (HERZOG, 2013; MA, 2005).

Embora esse seja um caminho que busca equilíbrio em face do metabolismo voraz das cidades, é preciso ter em mente as dificuldades inerentes ao cálculo do valor dos serviços ecossistêmicos. Os efeitos ecológicos criados pelas cidades são de extrema complexidade e incluem desde carga de nutrientes e contribuição para mudanças climáticas à alteração das interações entre espécies. O fato gerador pode também estar em outra região, distante do ponto de análise, como no caso de lavouras de agricultura intensiva, pastos para gado de corte, zonas francas industriais, gases liberados por refinarias e siderúrgicas, entre outros.

Ante à hipótese de que o desafio é a própria civilização, faz-se necessária uma mudança de paradigma para que se chegue a uma cidade resiliente, em que se pense seus diversos sistemas não de forma a dominar os fluxos naturais, mas de forma a possibilitar a integração entre processos naturais e dinâmicas sociais. Na próxima seção será apresentada uma abordagem consonante com o que foi exposto até aqui.

4 O PLANEJAMENTO ECOLÓGICO DA PAISAGEM

Como apresentado, foram necessários milhares de anos para que as cidades tomassem a forma que têm hoje. No entanto, esse desenvolvimento não ocorreu de forma homogênea. A partir da Revolução Industrial[7], a velocidade das transformações dos elementos naturais se intensifica exponencialmente, acarretando sérias implicações aos ecossistemas locais e, consequentemente, à qualidade de vida da população urbana.

A cidade contemporânea enfrenta hoje problemas oriundos dessa dinâmica urbana que pouco ou nunca considerou os sistemas naturais como parte de seu processo de desenvolvimento. Dessa forma, o cenário que se apresenta é o de assentamentos ecologicamente desequilibrados, onde o uso compacto da terra afeta a biodiversidade e os fluxos naturais, trazendo consequências como inundações, má qualidade do ar, poluição dos corpos hídricos, ilhas de calor e a perda das relações sociais entre as pessoas e o meio ambiente. Em face de tantas questões, destaca-se a urgência da elaboração de uma agenda de comprometimento com o meio natural que vise ao resgate do seu valor. O Planejamento Ecológico da Paisagem, por ser uma área de aplicação dos princípios e conceitos da Ecologia Humana e da Ecologia de Paisagens, portanto, direcionado

[7] A Revolução Industrial foi um conjunto de transformações intensas e profundas que ocorreu na Europa, em especial na Inglaterra, nos séculos XVIII e XIX, tendo como principais características a substituição da energia humana pela energia motriz não humana e a consolidação da dicotomia entre duas classes sociais: a burguesa (representada pelos donos dos meios de produção) e a trabalhadora (representada pelos que fabricam mercadorias a partir da venda da sua força de trabalho).

para os processos e ações oriundos do espaço das cidades e suas regiões, se mostra pertinente ao enfrentamento de tais questões:

> O Planejamento Ecológico da Paisagem é a criação de uma solução espacial capaz de manejar as mudanças dos elementos da paisagem[8], de forma que as intervenções humanas sejam compatibilizadas com a capacidade dos ecossistemas de absorverem os impactos advindos das atividades previstas e de manter a maior integridade possível dos processos e ciclos vitais que ocorrem em seu interior, sempre tendo-se como referência o contexto regional do qual fazem parte (PELLEGRINO, 2000, p. 5).

Como observado por Pellegrino, o conceito de Planejamento Ecológico da Paisagem se caracteriza pela contínua interação entre sociedade e território, buscando conciliar as mudanças na paisagem de forma a minimizar o conflito entre ações humanas e processos naturais. Para o autor, a satisfação das necessidades e interesses humanos deve ser considerada sob uma ótica de uso racional e sustentado dos recursos ambientais. Isso implica optar por usos que considerem a conservação dos recursos em longo prazo, não apenas preservando a capacidade de atendimento às gerações futuras, mas colocando o homem como elemento permanente dessa equação. O Planejamento Ecológico da Paisagem carrega uma visão inovadora, que possibilita a tradução dos princípios ecológicos para a escala prática das intervenções urbanas.

As principais abordagens do Planejamento Ecológico da Paisagem foram sintetizadas por Ndubisi (2002 *apud* LEITE, 2008, p. 22-23) em cinco grupos conforme as teorias e metodologias utilizadas. O primeiro grupo, denominado "Abordagem de Adequação da Paisagem I", procura determinar as áreas adequadas para a ocupação humana a partir da caracterização qualitativa da paisagem. Ao somar os fatores culturais, sociais e tecnológicos a essa abordagem, tem-se o segundo grupo, "Abordagem de Adequação da Paisagem II". No terceiro grupo, o foco recai nas interações entre habitantes de uma determinada região e seu consecutivo ambiente biofísico. Tal grupo foi denominado "Abordagem da Ecologia Humana Aplicada". O quarto grupo, "Abordagem da Ecologia de Paisagem Aplicada", é formado pelas metodologias fundamentadas nas interações dos diversos elementos do mosaico de paisagens e inclui processos de planejamento de paisagem que se fundamentam nos conceitos de Ecologia de Paisagens. A "Abordagem Ecossistêmica Aplicada" nomeia o quinto e último grupo. Nele estão contidas as metodologias de planejamento que analisam a estrutura e a função dos ecossistemas presentes nas paisagens e como estes respondem a distúrbios, sejam naturais ou provenientes da influência humana.

Apesar da clara diferença em relação ao nível de complexidade de análise da paisagem de cada grupo proposto por Ndubisi, há um ponto em comum entre eles: o conhecimento da relação interdependente entre homem e paisagem como subsídio para a mudança. Dessa forma, é por meio da escolha consciente (entendendo-a como

---

8 Para a definição de paisagem ver Leite (2012) e Pellegrino (2000). Os elementos da paisagem serão abordados ainda neste tópico.

as ações colocadas em prática pelos planejadores) que se estabelece um novo paradigma de forma efetiva.

Para melhor entendimento das questões levantadas neste trabalho, faz-se necessária a diferenciação entre Planejamento Ecológico da Paisagem e Ecologia da Paisagem. Para tanto utiliza-se a linha adotada por Ndubisi (2002 *apud* LEITE, 2008). Para este autor, o Planejamento Ecológico configura-se como o processo analítico de espacialização das possíveis interações entre a paisagem e as influências induzidas pelos seres humanos ou por forças naturais – enquanto a Ecologia da Paisagem tem por objetivo fornecer bases científicas que possibilitem essa análise.

Tais bases científicas se caracterizam por um conjunto de princípios que visam auxiliar a compreensão das dinâmicas presentes em um mosaico de paisagens – e consequentemente sua aplicação no planejamento de paisagens e regiões. Pellegrino (2000, p. 6) faz uma síntese desses princípios. Abaixo estão destacados os pontos mais relevantes para este trabalho:

- os princípios da Ecologia de Paisagens são aplicados tanto em áreas naturais quanto em áreas de intensa atividade humana;
- a Ecologia de Paisagens é como um sistema que apresenta três características principais: estrutura (padrão espacial), função (fluxo através da estrutura) e mudança (alteração na estrutura e na função ao longo do tempo) [ver figura 5];
- o padrão estrutural de uma paisagem ou região é composto por três tipos de elementos: manchas, corredores e matriz. Manchas são elementos da paisagem relativamente homogêneos, que diferem do seu entorno; corredores são faixas lineares de terra que diferem do seu entorno em todos os lados e são envoltos pela matriz; a matriz é a área que excede a de qualquer outro elemento da paisagem presente, sendo o elemento que exerce a maior influência sobre os processos e mudanças da paisagem (LEITE, 2012, p. 49-50);
- todo mosaico paisagístico resulta da combinação entre matriz, corredores e manchas;
- as paisagens são alteradas por processos naturais tanto quanto as atividades humanas.

O conceito de Ecologia de Paisagens ganha novos contornos com Metzger (2001) no artigo "O que é Ecologia de Paisagens?". O autor considera a Ecologia de Paisagens como uma área de conhecimento ainda em busca de definições conceituais sólidas e, na tentativa de apontar um caminho, sublinha dois momentos históricos que propiciaram o surgimento de duas visões distintas de paisagem. O primeiro momento caracteriza-se pela forte influência de disciplinas como a Geografia Humana, a Fitossociologia e a Biogeografia. Tal abordagem, denominada "geográfica" ou "ecologia humana de paisagens", entende a Ecologia de Paisagens como "[...] uma ciência interdisciplinar que lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído" (NAVEH; LIEBERMAN, 1994 *apud* METZGER,

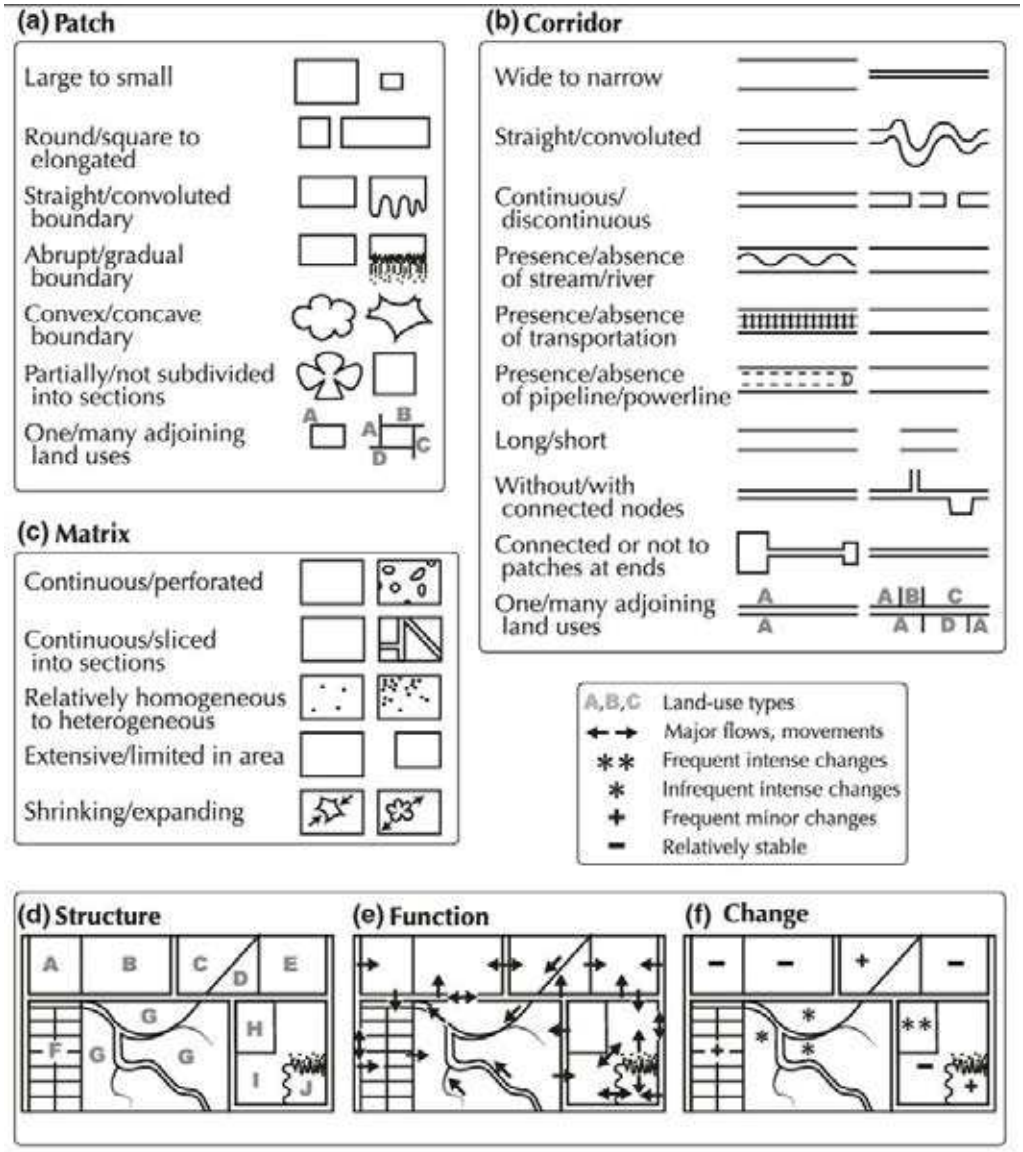

Figura 5 Diagramas dos princípios da Ecologia de Paisagens: manchas-corredores-matriz (Patches-Corridors-Matrix) e Estrutura-Função-Mudança (Structure-Function-Change).
Fonte: Forman (2014, p. 44).

2001, p. 3). O segundo momento, mais recente, ocorreu na década de 1980 e foi influenciado pela Ecologia de Sistemas e pela Modelagem e Análise Espacial. Denominada "ecológica" ou "ecologia espacial de paisagens", essa abordagem preconiza a Ecologia de Paisagens como "[...] o estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos (FORMAN; GODRON, 1986 *apud* METZGER, 2001, p. 3)". Apesar de uma aparente dicotomia inicial, o autor afirma que as duas abordagens não são muito distintas e lança a proposta de um novo conceito de paisagem, mais abrangente e integrando as duas abordagens acima descritas. Definida como "[...] um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos

um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação [...]" (METZGER, 2001, p. 4), a paisagem passa a não ser mais restringida por uma escala de análise global ou por um nível hierárquico logo acima de ecossistema, mas por uma escala definida pelo observador e que considera o tamanho e a capacidade de deslocamento do(s) indivíduo(s) em análise. Essa nova perspectiva combina a análise espacial da Geografia com o estudo funcional da Ecologia de Paisagens, que passa a ser entendida como uma "[...] ecologia de interações espaciais entre as unidades da paisagem" (METZGER, 2001, p. 5). Partindo desse pressuposto, a Ecologia de Paisagens se mostra adequada para responder às questões referentes aos mosaicos antropizados, ou seja, aos problemas ambientais relacionados a interferências do homem no meio natural.

Pellegrino (2000) vai ao encontro das proposições de Metzger (2001) ao afirmar ser necessária a elaboração de uma estratégia para a reinserção dos processos que sustentam a paisagem local a partir do relacionamento entre suas diversas escalas e que promova mudanças no modo como o ambiente urbano é percebido e usado. Assim, sugere a adoção do Planejamento Ecológico da Paisagem como forma de alcançar uma integração plena entre sociedade e natureza.

No entanto, o autor chama atenção para o fato de o projeto urbano ainda não ter incorporado os princípios da Ecologia de Paisagens Aplicada e levanta uma questão: **qual é o arranjo ótimo do uso do solo numa paisagem?** A resposta a esse questionamento é apresentada pelo autor com base em três aspectos básicos formulados inicialmente por Forman:

1. **Assegurar quatro padrões indispensáveis**: a manutenção de algumas grandes manchas de vegetação (o tamanho ideal está relacionado aos efeitos ecológicos proporcionados), corredores vegetados suficientemente largos ao longo dos principais cursos d'água, manutenção de conectividade entre grandes manchas para o movimento de espécies-chave, manutenção de trechos naturais heterogêneos em meio a áreas construídas (manutenção da conectividade);

2. **Observar o padrão *aggregate with outliers* (harmonização do uso do solo)**: manchas grandes e pequenas de vegetação nativa, tipo de granulação do mosaico, redução de risco, variação genética, zonas de contato, criação de corredores;

3. **Indicar os pontos estratégicos**: aspectos únicos, proteção de espécies ricas, assegurar grandes nós em redes, manejar interrupções nos corredores, preservar áreas centrais com fluxos similares, proteger elementos de alta sensibilidade, controle (FORMAN, 1997 *apud* PELLEGRINO, 2000).

Tais soluções espaciais se configuram ferramentas excepcionais para o Planejamento Ecológico da Paisagem (PELLEGRINO, 2000, p. 10).

5 PLANEJAMENTO ECOLÓGICO X ECOLOGIA DE PAISAGENS

Ambas abordagens, Planejamento Ecológico da Paisagem e Ecologia de Paisagens, compartilham pontos de convergência, como pode ser apreendido a partir de Pellegrino (2000) e Metzger (2001). No entanto, para que se possa fazer um breve comparativo entre Planejamento Ecológico da Paisagem e Ecologia de Paisagens, é necessário ter em mente que esta também se subdivide em outras duas abordagens: a geográfica e a ecológica. A primeira apresenta-se centrada no estudo das modificações estruturais trazidas pelo homem à paisagem, incorporando toda a complexidade de inter-relações espaciais de seus componentes, sejam estes naturais ou culturais[9]; a segunda, como uma disciplina particularmente preocupada com a compreensão das consequências do padrão espacial nos processos ecológicos, ou seja, o olhar sobre a paisagem é feito através das espécies e suas características biológicas (por exemplo: tipo de habitat, de alimentação, forma de reprodução, entre outros)[10].

Isto posto, observa-se que o Planejamento Ecológico da Paisagem busca unir as duas abordagens da Ecologia de Paisagens, uma vez que se caracteriza, segundo Pellegrino (2000), como uma dialética entre processos naturais e sociais sobre o *espaço*, considerando a paisagem como o fruto da *percepção* de um observador (e que pressupõe, da mesma forma que a Ecologia de Paisagens, o estabelecimento de uma *escala*).

O principal ponto de divergência entre essas duas abordagens se encontra no entendimento acerca da definição de unidades de paisagem. Para o Planejamento Ecológico da Paisagem, essas unidades se configuram como ecossistemas nos quais uma coleção de organismos interage uns com os outros e com o ambiente ao qual pertencem e onde o desequilíbrio entre entradas e saídas geram grandes impactos e acarretam novos desafios a esses organismos. Nessa visão, as paisagens urbanas também são consideradas, por uma compreensão holística, como ecossistemas[11]. Para a Ecologia de Paisagens, no entanto, as unidades de paisagem não são obrigatoriamente ecossistemas, mas unidades de uso e ocupação do território (na abordagem geográfica) e habitats (na abordagem ecológica) [METZER, 2001].

Assim, o Planejamento Ecológico da Paisagem pode ser considerado um passo à frente da Ecologia de Paisagens, pois busca responder questões deixadas em aberto, integrando todas as dimensões da paisagem espacialmente explícitas – como a cultural, a estética e a socioeconômica – com a dimensão ambiental.

---

9 Metzger (2001) define a Ecologia de Paisagens, na abordagem geográfica, como "[...] uma ciência interdisciplinar que lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído" (NAVEH; LIEBERMAN, 1994 *apud* METZER, 2001, p. 3). O autor denomina essa abordagem como "Ecologia Humana de Paisagens".

10 Para esta abordagem, chamada por Metzger (2001) de "Ecologia Espacial de Paisagens", a Ecologia de Paisagens é definida como "[...] uma área de conhecimento que dá ênfase às escalas espaciais amplas e aos efeitos ecológicos do padrão de distribuição espacial dos ecossistemas" (TURNER, 1989 *apud* METZER, 2001, p. 3).

11 Autores como Spirn (1995) e Hough (1998) são grandes expoentes dessa linha.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

> Pensar a cidade do futuro exige uma reflexão sobre qual caminho adotar no processo do desenho, quais os fatores que devem estimular a criatividade e qual o papel do arquiteto, do paisagista, do urbanista e do planejador em contribuir para um futuro melhor. A arquitetura e o urbanismo devem se adequar a um momento histórico que solicita a reintegração das atividades humanas com os processos ecossistêmicos (LOTUFO, 2011, p. 110).

Este trabalho teve o intuito de introduzir a discussão acerca do cenário atual, no qual a questão ambiental tem estado na pauta de muitos debates, porém sem a contrapartida efetiva. A questão principal de investigação partiu do enfraquecimento da relação entre o homem e a natureza, apontando o Planejamento Ecológico da Paisagem como solução para reverter esse cenário por meio da recomposição do equilíbrio dos fluxos naturais, inclusive em áreas urbanas consolidadas.

É sabido que o rápido processo de urbanização com o qual nos deparamos no último século criou novos desafios socioeconômicos, ambientais, nos processos de produção e de gestão das cidades, no planejamento urbano e especialmente na vida dos habitantes. Apesar de todo avanço tecnológico, a sociedade não conseguiu se tornar independente em relação aos recursos naturais e tem sofrido com as consequências de um processo de urbanização que não se reconhece como parte de um sistema maior, em constante interação. É necessário inverter essa lógica, resgatando o valor da paisagem. Esse resgate deve vir acompanhado da apropriação e apreensão do território, de maneira tal que se compreendam todas as dinâmicas presentes e que são fundamentais para o desenvolvimento sadio das cidades.

Construir a cidade do século XXI pressupõe o conhecimento da complexidade, da diversidade, das diferentes lógicas, dos diferentes atores e tempos. Estabelecer esse novo cenário, onde o espaço urbano se caracteriza por ser ambientalmente qualificado, talvez seja um dos maiores desafios a ser enfrentado. O processo de urbanização tem se mostrado, até o momento, significativamente impactante em relação à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos dos quais as comunidades humanas dependem (água, alimentação e saúde). Considerando que quanto maior a biodiversidade do ambiente urbano, maior a sua resiliência (maior resistência a tensões e menor vulnerabilidade), pode-se relacionar a maior eficácia no uso dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida da população.[12]

Diante do exposto, o Planejamento Ecológico da Paisagem configura-se como ação estratégica em prol de efetivas mudanças, agregando nova dimensão ao projeto

---

[12] O aumento da qualidade de vida das populações urbanas é compreendido neste artigo como diretamente relacionado ao uso consciente dos sistemas naturais, minimizando situações de comprometimento da qualidade da água, poluição do ar, enchentes, ondas de calor, surtos de epidemias, entre outros. Além desses fatores, o reconhecimento da cidade como parte da natureza proporciona uma aproximação propícia à construção de uma identidade local, uma vez que cada território possui características peculiares, seja em termos topográficos, de flora ou de fauna.

urbano. Ele contém o desafio dos novos olhares e novas soluções e, consequentemente, o potencial de renovar o debate sobre a forma urbana, principalmente em face das novas funções que passam a ser estabelecidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, F. R.; TANNER, C. J. **Ecossistemas urbanos**: princípios ecológicos para o ambiente construído. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

AVALIAÇÃO Ecossistêmica do Milênio / Millenium Ecosystem Assessment (MA), 2005. Disponível em: <www.millenniumassessment.org>. Acesso em: 5 jun. 2017.

BONZI, R. S. Emerald Necklace: infraestrutura urbana projetada como paisagem. **LABVERDE**. São Paulo: FAUUSP, n. 9, dez. 2014, p. 106-127. doi: http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i9p106-127

FORMAN, R. T. T. **Urban ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. (Edição eletrônica: Kindle).

HERZOG, C. P. **Cidades para todos**: (re)aprendendo a conviver com a natureza. Rio de Janeiro: MauadX; Inverde, 2013.

HOUGH, M. **Natureza e cidade**. Barcelona: Gustavo Gili S. A., 1998.

JELLICOE, G. A.; JELLICOE, S. **The landscape of man**. New York: Thames and Hudson Inc., 1995.

LEITE, J. R. **A ecologia da paisagem no planejamento ecológico de bacias hidrográficas urbanas**. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

_____. **Corredores ecológicos na reserva da biosfera do cinturão verde de São Paulo**: possibilidades e conflitos. 2012. 229 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LOTUFO, J. O. Oikos: reintegrando natureza e civilização. **LABVERDE**, [S.l.], n. 2, jun 2011, p. 108-127. doi: http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i2p108-127

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagem? **Biota Neotrópica**. Campinas: Biota/Fapesp, vol. 1, n. 1/2, 2001, ISSN 1676-0611, p. 61-69. Disponível em: <www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt>. Acesso em: 5 ago. 2016.

NASCIMENTO, N. O. *et al*. Águas urbanas e urbanismo na passagem do século XIX ao XX: o trabalho de Saturnino de Brito. **Revista da Universidade de Minas Gerais**, Belo Horizonte: UFMG, v. 20, n. 1, jan./jun. 2013, p.102-133.

PELLEGRINO, P. R. M. Pode-se planejar a paisagem? **Paisagem e Ambiente**: ensaios. São Paulo: FAUUSP, vol. 13, 2000, p. 159-179. (Versão eletrônica disponibilizada pelo autor: <www.researchgate.net/publication/292321228_Pode-se_planejar_a_paisagem>. Acesso em: 4 ago. 2016.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

SPIRN, Anne Whiston. **O jardim de granito**: a natureza no desenho da cidade. São Paulo: Edusp, 1995.

Data de submissão: 8 nov. 2016
Data de aprovação: 4 mai. 2017