

PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

Bases teóricas e práticas de intervenção
na organização espacial

JEANINE MAFRA MIGLIORINI
(ORGANIZADORA)

Atena
Editora
Ano 2022

PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

Bases teóricas e práticas de intervenção
na organização espacial

JEANINE MAFRA MIGLIORINI
(ORGANIZADORA)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Planejamento urbano e regional: bases teóricas e práticas de intervenção na organização espacial

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Jeanine Mafra Migliorini

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P712 Planejamento urbano e regional: bases teóricas e práticas de intervenção na organização espacial / Organizadora Jeanine Mafra Migliorini. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-951-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.513222202>

1. Planejamento urbano. 2. Planejamento regional. I. Migliorini, Jeanine Mafra (Organizadora). II. Título.

CDD 307.76

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Pensar e estudar o urbano é questão extremamente necessária para planejarmos e executarmos ações eficientes e eficazes em nossas cidades, afim de melhorar a qualidade da vida urbana. Entretanto tal assunto é tão vasto que não há outra maneira de fazê-lo senão através da interdisciplinaridade. São essas visões e abordagens diferentes que dão subsídios para se pensar uma cidade saudável, igualitária em acessos, onde a qualidade de vida seja corriqueira.

Este livro apresenta diferentes abordagens no pensar a cidade. Inicialmente surge a questão das métricas de paisagens para os espaços livres, uma vez que esses espaços são tão relevantes quanto o espaço construído, e precisam ser pensados quando se analisa a expansão urbana pensando na manutenção de suas dinâmicas biofísicas, apoiando assim a conservação da biodiversidade.

Da mesma relevância são as análises das cidades a partir de sua forma, como apresentado no segundo capítulo, baseando-se da proposta de Kevin Lynch para a boa forma da cidade. Seguindo para o próximo capítulo a análise da cidade ao longo da história, utilizando seus planos diretores, em busca de respostas para o que foi proposto e o que foi executado de seus planos.

Dentro das análises urbanas apresenta-se o uso da cartografia para representação da distribuição de rendas dentro da cidade, criando assim embasamento para propostas de intervenção sócio espacial. No capítulo seguinte apresenta-se uma discussão sobre o transporte público, com enfoque financeiro.

Finalizando o livro um tema de extrema importância no debate do urbano, os imigrantes, nesse caso venezuelanos, inseridos em nossa sociedade, em busca de suas identidades e criando suas territorialidades.

Temas tão vastos quanto são nossas cidades, mas ao mesmo tempo tão próximos do nosso cotidiano, que precisam ser trazidos à tona para discussões e propostas, sempre em busca de uma maior qualidade de vida de nossas cidades e consequentemente de nós mesmos.

Boa leitura e ótimas reflexões!

Jeanine Mafra Migliorini

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MÉTRICAS DE PAISAGEM E SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES: SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E A ESTRUTURAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA

Andrea Baran Villela Pedras

Raquel Hemerly Tardin Coelho

Marco Aurelio Passos Louzada

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5132222021>

CAPÍTULO 2..... 14

O SERVIÇO DE TRANSPORTE COMPLEMENTAR DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE AVALIADO A PARTIR DA REGULAÇÃO FINANCEIRA DO ESTADO

Emanuel Jeronymo Lima Oliveira

Caroline Muñoz Cevada Jeronymo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5132222022>

CAPÍTULO 3..... 27

OS PLANOS DIRETORES DA CIDADE DE FORTALEZA-CE E A RELAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO URBANÍSTICO ENTRE 1960 E 2000

Aminda Pastana Alves

Ciro Férrer Herbster Albuquerque

Rebeca Froés de Assis

Luádyna Almeida Bezerra

Gabriel Sato Feitosa Arrais

Marcelo Mota Capasso

Camila Bandeira Cavalcante

André Soares Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5132222023>

CAPÍTULO 4..... 43

A CARTOGRAFIA GEOGRÁFICA E A REPRESENTAÇÃO DE DADOS DE RENDA NO ESPAÇO URBANO-REGIONAL

Ederson Nascimento

Wellinton da Silva Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5132222024>

CAPÍTULO 5..... 55

AVALIAÇÃO DO PLANEJAMENTO E FORMA URBANA NA CIDADE PORTO

Ricardo Batista Bitencourt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5132222025>

CAPÍTULO 6..... 76

VENEZUELANOS: IDENTIDADE E TERRITORIALIDADE

Ailson Barbosa de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5132222026>

SOBRE A ORGANIZADORA.....	89
ÍNDICE REMISSIVO.....	90

CAPÍTULO 1

MÉTRICAS DE PAISAGEM E SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES: SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E A ESTRUTURAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA

Data de aceite: 01/02/2022

Andrea Baran Villela Pedras

<http://lattes.cnpq.br/8986086179215619>

Raquel Hemerly Tardin Coelho

<http://lattes.cnpq.br/9117140018569457>

Marco Aurelio Passos Louzada

<http://lattes.cnpq.br/0281215339133333>

<https://orcid.org/0000-0002-4221-3325>

RESUMO: Há uma demanda urgente por conciliar conservação e restauração da biodiversidade em áreas urbanas, principalmente em regiões de *hotspots* e de iminente expansão urbana. Esse artigo propõe uma abordagem transdisciplinar entre a Ecologia de Paisagens e o Planejamento Urbano através do uso de métricas de paisagem como subsídios para tomadas de decisão com relação a ordenação do sistema de espaços livres estratégias e diretrizes físico-espaciais para diferentes padrões de paisagem com base no grau de disponibilidade de habitat – baixo, médio e alto – a partir do uso das métricas de Porcentagem de Habitat e Probabilidade de Conectividade. Nesse sentido, o Sistema de Espaços Livres, quando planejado com antecedência, apresenta um potencial para estruturar a expansão urbana, tendo em vista a manutenção das dinâmicas biofísicas necessárias para a conservação da biodiversidade, em estreita relação funcional e espacial com a estruturação de áreas construídas.

1 O presente capítulo de livro é parte do desenvolvimento de dissertação de mestrado em urbanismo em curso; e foi apresentado no 9º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável – Pluris 2021, com publicação em formato de artigo nos anais do congresso.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de espaços livres, métricas, ecologia de paisagens.

1 | INTRODUÇÃO

Esse artigo¹ propõe uma aproximação teórico-metodológica entre a Ecologia de Paisagens e o Planejamento da paisagem urbana através do uso de métricas da paisagem como um dos subsídios para tomadas de decisão com relação a ordenação do sistema de espaços livres, tendo em vista a conservação da biodiversidade e a estruturação da expansão urbana.

Os espaços livres consistem nas áreas não ocupadas, protegidas por lei ou não, de propriedade pública ou privada, com ou sem vegetação, que apresentam potencial de estruturação da futura ocupação urbana (Tardin, 2013). Um sistema espacial é composto por um conjunto de elementos e processos, que formam um todo mais significativo que a soma de suas partes, onde as partes estão interrelacionadas, se auto interferem e apresentam relativa autonomia (Santos, 2002). O sistema de espaços livres é um sistema espacial cujos elementos estabelecem relações entre si e com a paisagem em seu entorno. Essas relações estão relacionadas a diferentes dinâmicas, sejam biofísicas, socioculturais,

ou relativas ao contexto urbano no qual está inserido, possuem sistemas próprios e se encontram interrelacionadas (Tardin, 2013). As dinâmicas biofísicas, aqui citadas, estão relacionadas a fatores bióticos e abióticos dos processos naturais, como, por exemplo, as dinâmicas dos ecossistemas – foco desse trabalho –, do ciclo da água, do relevo, do solo e subsolo, climáticas, fluxos de nutrientes, energia e espécies etc. (Alberti, 2005). As relações biofísicas ocorrem em sistema de forma hierárquica e interrelacionadas, em diferentes intensidades, em função da escala de atuação (Capra, 1997; Forman, 1995).

Por serem os elementos mais flexíveis da paisagem, tanto funcional como espacialmente, são constantemente ameaçados pela expansão urbana, e compelidos a se adaptarem aos espaços construídos (Tardin, 2013). A configuração dos espaços livres frequentemente reflete a disposição espacial dos espaços construídos (Ahern, 1995). As áreas construídas são compostas por elementos urbanos (como infraestruturas, edifícios, etc.) que tendem a causar uma intensa intervenção nos ecossistemas locais (Maruani & Amit-Cohen, 2007) e, frequentemente, ignoram as dinâmicas biofísicas pré-existentes provocando desequilíbrios ambientais (Ahern, 1995).

A expansão das áreas urbanas e seus impactos sobre áreas naturais alteram a estrutura e os padrões da paisagem (Alberti, 2005), ocasionando perda e fragmentação de habitat, tradicionalmente consideradas as principais causas de extinções locais de espécies (Haddad *et al.*, 2015; Fahrig *et al.*, 2003). O crescimento das cidades e da população urbana têm se tornado uma tendência nas últimas décadas, e vem adquirindo proporções nunca vistas. Expandindo-se rapidamente sobre regiões do globo com alta concentração de biodiversidade e de espécies endêmicas² (Seto *et al.*, 2012), como os *hotspots*³ mundiais. Com isso, coloca-se em risco não apenas a biodiversidade local, mas, também, a global (Seto *et al.*, 2012).

Para autores como Kato (2010) e Rastandeh (2017), a Ecologia de Paisagens, pode auxiliar no planejamento da paisagem em busca de uma configuração espacial do uso do solo que vise minimizar os efeitos deletérios da perda da biodiversidade provocados pela perda e fragmentação de habitat. Montezuma (2018) acrescenta que a “Ecologia de Paisagens oferece subsídios teóricos-metodológicos, que possibilitam a realização de um diagnóstico que permite propor formas de uso e ocupação do solo, com base no planejamento territorial, o que sugere uma escala de ação mais detalhada, minimizando a produção de riscos e vulnerabilidades”. A utilização de ferramentas computacionais, como o Sistema de Informações Geográficas permitem tornar espacialmente explícitos diagnósticos que auxiliam tomadas de decisão com relação ao planejamento do uso do solo (Leitão, 2001).

Nesse contexto, percebe-se que há uma demanda urgente por conciliar conservação

2 Espécies que ocorrem em apenas uma determinada região do planeta, restritas a uma localidade.

3 Entende-se como *hotspots* de biodiversidade as 25 regiões do mundo prioritárias para conservação devido à grande concentração de espécies endêmicas e de biodiversidade, que perderam pelo menos 70% de sua área de habitat original (Myers *et al.*, 2000).

e restauração da biodiversidade em áreas urbanas (Rastandeh, 2017), principalmente em regiões de *hotspots* e expansão urbana. Nesse sentido, o sistema de espaços livres, quando planejado com antecedência, possui potencial para estruturar a expansão urbana (Tardin, 2013), tendo em vista a manutenção das dinâmicas biofísicas necessárias para a conservação da biodiversidade, em estreita relação funcional e espacial com a estruturação de áreas construídas. Além de contribuírem com diversos benefícios relacionados as áreas livres e verdes ao bem estar das pessoas e para um futuro mais sustentável das cidades.

2 | METODOLOGIA

2.1 Ecologia de Paisagens, métricas de paisagem e sistema de espaços livres

A Ecologia de Paisagens é a disciplina que estuda os efeitos dos padrões espaciais das paisagens sobre os processos ecológicos (Turner, 1989; Metzger, 2001). Através do uso de ferramentas computacionais, como o Sistema de Informações Geográficas, a Ecologia de Paisagens se utiliza de modelos (Metzger *et al.*, 2007) embasados em métricas de paisagens consideradas indicadores de processos ecológicos. De acordo com Alberti *et al.* (2001), as métricas podem ser utilizadas para quantificar a configuração e a composição da paisagem urbana. As primeiras estão relacionadas ao arranjo espacial dos elementos da paisagem, enquanto que as de composição referem-se ao tipo e quantidade desses elementos (Fahrig *et al.*, 2011).

O principal fator que impacta na conservação da biodiversidade é a quantidade de habitat disponível na paisagem (Fahrig, 2013) and (2. No entanto, a configuração dos elementos da paisagem também importam para a persistência das espécies principalmente em paisagens fragmentadas (Villard & Metzger, 2014; Püttker *et al.*, 2020), como as áreas urbanas. A forma como os fragmentos (i.e., áreas de habitat) estão dispostos na paisagem, assim como a sua composição e dos elementos do entorno (matriz) afetam dinâmicas biofísicas do sistema espacial, como a conectividade entre os eles e, conseqüentemente, na Disponibilidade de Habitat para determinada(s) espécie(s).

O conceito de Disponibilidade de Habitat tem sido cada vez mais aplicado em Ecologia de Paisagens (Strassburg *et al.*, 2016), e refere-se à quantidade de habitat que determinada espécie consegue alcançar em uma paisagem. A Disponibilidade de Habitat está relacionada a dois atributos da paisagem: Quantidade de habitat e a Conectividade, conceitos chaves para a conservação das espécies (Saura & Pascual-Hortal, 2007).

Segundo Leitão (2001), as métricas representam um meio eficaz de incorporar princípios ecológicos a intervenções no território, seja ao nível do seu ordenamento, projeto ou gestão. Nesse artigo, propõe-se a adoção desse conceito como critério para traçar estratégias espaciais para ordenação do sistema de espaços livres em áreas de iminente expansão urbana estruturando-a com a finalidade de mitigar os efeitos deletérios da perda e fragmentação de habitat provocados pela urbanização.

2.2 Quantidade de Habitat

Habitat pode ser definido como o conjunto de condições e recursos que permitem a indivíduos de uma determinada espécie sobreviver e se reproduzir em uma determinada área (Hall *et al.*, 1997). De acordo com Smith *et al.* (2006) as paisagens urbanas são frequentemente ignoradas por ecologistas, no entanto contribuem significativamente para a riqueza de espécies de plantas, insetos e avifauna; ao fornecer alimentos e áreas de habitat. As áreas verdes presentes no sistema de espaço livres consistem em áreas de habitat para diferentes espécies (Müller *et al.*, 2013). Em parques urbanos, praças, jardins, praças, cemitérios, terrenos baldios, hortas etc. (Ignatieva *et al.*, 2011; Rastandeh *et al.*, 2017; Goddard *et al.*, 2010; Müller *et al.*, 2013) se encontra uma significativa biodiversidade urbana, incluindo espécies nativas e não-nativas (Müller *et al.*, 2010). Além dos remanescentes florestais nativos (Rastandeh *et al.*, 2017) situados em áreas protegidas e/ou em áreas não protegidas, frequentemente consideradas áreas de “reservas” para futura expansão urbana (Pirnat & Hladnik, 2016). A partir de uma determinada redução de quantidade de habitat, são desencadeadas extinções em massa de diversas espécies provocando a desestruturação de ecossistemas inteiros. Esse processo é conhecido dentro da ecologia como “limiars de extinção” (Andren, 1994).

Em regiões tropicais, como no bioma Mata Atlântica – por anos, um dos mais ameaçados *hotspots* mundiais de biodiversidade (Sloan *et al.*, 2014) –, os remanescentes florestais nativos são habitats para a maioria das espécies. Na Mata Atlântica, esses limiars ocorrem a partir da porcentagem inferiores a 30% de cobertura florestal nativa na paisagem (Pardini *et al.*, 2010). De acordo com autores como Kato & Ahern (2011) o conceito de limiars de extinção possui potencial para ser explorado proativamente para conservação e restauração ecológica de uma paisagem. Com base nesse conceito, Rigueira & Mariano-Neto (2015) sugerem a elaboração de leis e instrumentos de conservação que instituem uma cobertura mínima de áreas verdes e remanescentes florestais nativos na paisagem.

Nesse sentido, Arroyo-Rodrigues *et al.* (2020) recomendam a manutenção de cobertura florestal nativas acima de 40% da paisagem para um cenário ótimo “ideal” para a conservação de florestas em paisagens modificadas pelo homem, a fim de manter os índices acima dos limiars de extinção. Porém esses autores ressaltam que em matrizes com alto contraste com a área de habitat, há necessidade de índices mais elevados de cobertura florestal. Com relação a configuração das áreas verdes, também sugerem que pelo menos 10% seja conformada por um fragmento de habitat contínuo e os 30% restantes em áreas verdes de diferentes tamanhos espalhados pela paisagem.

Dessa forma, a principal estratégia balizadora consiste em procurar manter, sempre que possível, a maior quantidade de áreas verdes, em especial florestas nativas, no Sistema de Espaços Livres, tendo em vista a manutenção dos índices acima dos limiars de extinção. Assim, torna-se possível traçar parâmetros quantitativos em relação a composição

e configuração das áreas verdes – em especial as florestas nativas – necessárias para a conservação da biodiversidade no sistema de espaços livres.

2.3 Conectividade

Conectividade trata-se da “capacidade da paisagem facilitar ou impedir o fluxo de recursos biológicos entre os fragmentos” (Taylor *et al.*, 1993). Esta pode ser classificada como estrutural ou funcional (Wiens *et al.*, 1997). A estrutural envolve o arranjo espacial dos elementos da paisagem (Taylor *et al.*, 2006), ou seja, a configuração espacial das áreas de habitat. Como é o caso de corredores ecológicos que conectam linearmente fragmentos e, também podem funcionar como áreas de habitat para determinadas espécies. Em áreas urbanas, os corredores verdes, geralmente, ocorrem em um contexto de multifuncionalidade (Opdam *et al.*, 2003; Ahern, 1995), visando conciliar conservação, lazer, transporte sustentável, serviços ecossistêmicos (Ignatieva *et al.*, 2011) e mitigação a mudanças climáticas (Rastandeh *et al.* 2017). Além de serem recorrentemente sugeridos ao longo das margens de rios e/ou através de parques lineares (Leitão, 2001; Ahern, 1995; Cengiz & Boz, 2019).

Enquanto a conectividade funcional depende do comportamento biológico de cada espécie e a forma como cada uma responderá a estrutura da paisagem (Metzger, 2003). Por exemplo, existem diferentes capacidades de dispersão das espécies (Taylor *et al.*, 1993); assim como a resistência que cada uma delas apresentará à matriz, cuja composição influencia na conectividade entre as áreas de habitat (Prevedello & Vieira, 2010).

Metzger (2003), aponta duas estratégias principais para o aumento da conectividade: melhorar a rede de corredores (através da criação de corredores ou aumentando a largura e qualidade dos existentes). E a segunda estratégia consiste em aumentar a permeabilidade da matriz: diminuindo o contraste, tornando-a estruturalmente mais parecida com áreas de habitat (Prevedello & Vieira, 2010). Assim reduzindo sua resistência aos fluxos gênicos entre as áreas de habitat facilitando as dinâmicas de metapopulações (Metzger, 2003). Com esse objetivo em vista, trampolins ecológicos (Tischendorf & Fahrig, 2000; Pardini *et al.*, 2010) podem ser incentivados. Em áreas urbanas, pequenas áreas verdes como jardins, fragmentos florestais, árvores isoladas ou vias arborizadas, quintais e hortas podem exercer essa função (Müller *et al.*, 2013). Desse forma, recomenda-se a maximização de áreas verdes e mesmo *árvores isoladas* – em especial as nativas (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2020) – no sistema de espaços livres. Estas devem ser, sempre que possível, incentivadas tendo em vista a redução de contraste entre matriz e fragmentos de habitat.

3 | DESENVOLVIMENTO

3.1 Subsídios para a conservação da biodiversidade e a estruturação da expansão urbana

De acordo com Tambosi (2014), estratégias espaciais com base na estrutura da paisagem podem ser incorporadas ao planejamento da restauração ecológica visando a conservação. Nesse sentido, conceito de Disponibilidade de Habitat tem sido adotado como critério para tornar espacialmente explícitas áreas prioritárias para restauração visando a conservação da biodiversidade (Crouzeilles, 2015). O método citado consiste na divisão da paisagem do município em Unidades de Planejamento a fim de classificá-las de acordo com o grau de Disponibilidade de Habitat nas Unidades de Planejamento para espécies hipotéticas, assim, identificar-se as que são prioritárias para restauração visando a conservação da biodiversidade.

Nesse artigo, se propõe a adoção de categorias de análise – com base no grau disponibilidade de habitat – apontadas por diferentes autores (Tambosi; Tambosi *et al.*, 2014; Crouzeilles, 2015) a fim de propor estratégias de ordenação do sistema de espaços livres, em especial em relação as áreas verdes, em regiões de iminente expansão urbana estruturando-a com a finalidade de mitigar os efeitos deletérios da perda e fragmentação de habitat provocados pela urbanização.

O grau de disponibilidade de habitat da paisagem é inferido a partir do uso de métricas de paisagem relacionadas a: (i) quantidade de habitat e a (ii) conectividade. São elas respectivamente: (i) Porcentagem de Habitat e (ii) Probabilidade de Conectividade – índice P.C. (Crouzeilles, 2015; Tambosi, 2014; Saura & Pascual-Hortal, 2007). Assim, as categorizando em gradientes de disponibilidade de habitat (baixa, intermediária e alta) com base em estudos de Ecologia de Paisagens realizados na Mata Atlântica (Tambosi *et al.*, 2014; Crouzeilles, 2015; Pütker *et al.*, 2020), a partir de conceitos como de limiares de extinção (Andren, 1994) e teoria de grafos (Urban & Keitt, 2001).

4 | RESULTADOS

4.1 Gradiente Intermediário de Disponibilidade de Habitat e o Sistema de Espaços Livres

As paisagens com gradiente intermediário de disponibilidade de habitat são aquelas com 30% a 60% de habitat na paisagem e que também possuem níveis intermediários de conectividade. Ou seja, aquelas com maior proporção de habitat entre as intermediárias (45%-60%)⁴, e cujo valor do índice de P.C. (Probabilidade de Conectividade) é inferior

4 Em Tambosi e Tambosi *et al.* (2014) os níveis intermediários sugeridos são entre 20% e 60% de cobertura de habitat. Enquanto em Crouzeilles (2015) os valores são entre 30% e 50% de habitat. Nesse artigo, adotou-se 30% a 60% de com base na revisão de Pütker *et al.*, (2020), e a partir disso se readaptou os valores da métrica de probabilidade de conectividade (P.C.).

ao valor de P.C. da mediana desse intervalo (Tambosi *et al.*, 2014). As paisagens com cobertura de habitat intermediárias são as que mais sentem os efeitos da configuração da paisagem (Villard & Metzger, 2014; Püttker *et al.*, 2020). Para autores como Tambosi *et al.* (2014) e Pardini *et al.* (2010) as U.P. com valores intermediários de disponibilidade de habitat são consideradas prioritárias para a restauração, quando objetivam a conservação da biodiversidade. Pois possuem mais chance de abrigarem uma alta diversidade (Tambosi *et al.*, 2014), dado que não ultrapassaram os limiares de extinção. Assim, ações nelas empregadas, evitariam extinções eminentes, afastando-as do limiar (Pardini *et al.*, 2010).

Nesse sentido, em um contexto urbano, essas Unidade de Planejamento também são prioritárias para a destinação de espaços livres para a restauração e conservação de áreas verdes na ordenação do sistema de espaços livres. Com isso, pode-se definir critérios para a estruturação da expansão urbana visando o aumento da disponibilidade de habitat para a conservação da biodiversidade.

4.2 Gradiente Baixo de Disponibilidade de Habitat e o Sistema de Espaços Livres

As paisagens com baixo gradiente de disponibilidade de habitat são aquelas com menos de 30% (Püttker *et al.*, 2020). Diversos autores apontam essas paisagens como não prioritárias para receber ações de restauração, pois requerem grandes esforços e altos custos atrelados a uma menor chance de se obter sucesso com a persistência das espécies, uma vez que possivelmente já teriam ultrapassado os limiares de extinção para diversas espécies (Tambosi *et al.*, 2014; Crouzeilles, 2015; Pardini *et al.*, 2010).

Além disso, Bierwagen (2007) apontam que a presença de áreas urbanas espalhadas em áreas já degradadas, causam pouco impacto à conectividade entre áreas verdes. Desse modo, é possível sugerir que essas paisagens sejam priorizadas para uma intensificação da ocupação urbana, a fim de poupar áreas prioritárias para a conservação e restauração (Biewergaden, 2007).

Vale ressaltar que apesar dessas Unidades de Planejamento não serem prioritárias para restauração, é importante a conservação de grandes fragmentos eventualmente presentes nelas, pois estes possivelmente apresentam quantidades significativas de espécies, muitas das vezes endêmicas (Tambosi, 2014). Também é aconselhável a complementação de conectividade via trampolins ecológicos, conectando-os (Palmerim *et al.*, 2019), tendo em vista o incentivo a implementação de infraestrutura verde (Benedict & McMahon, 2006) e criação de áreas verdes mesmo em pequenos espaços, pois trazem diversos benefícios da natureza para as pessoas, por exemplo: telhados verdes, jardins verticais, ruas intensamente arborizadas, jardins de chuva, hortas urbanas etc.

4.3 Gradiente Alto de Disponibilidade de Habitat (D.H.) e o Sistema de Espaços Livres

As paisagens com alta quantidade de disponibilidade de habitat são aquelas com mais de 60% de áreas verdes presentes na paisagem e aquelas entre 45%-60% de áreas de habitat, e cujo valor do índice P.C. (Probabilidade de Conectividade) é superior ao valor da mediana desse intervalo. Tambosi *et al.* (2014) consideram essas paisagens, como “fontes de biodiversidade”, devido a sua capacidade de manter a biodiversidade e dispensarem ações de restauração ativa, funcionando como propágulos de genes e biodiversidade para outras paisagens, auxiliando na recolonização e restauração natural de áreas degradadas. Nesse sentido, estratégias para restauração natural de terrenos abandonados e/ou sem usos nessas paisagens podem ser implementadas a baixo custo (Pardini *et al.*, 2010; Rezende *et al.*, 2015), com apenas o isolamento destas áreas contribuindo para o aumento de áreas verdes no sistema de espaços livres.

Para Püttker *et al.* (2020), os efeitos da fragmentação em paisagens com altos índices de cobertura florestal (>60% de áreas de habitat paisagem), são pouco percebidos pela fauna em função da maior conectividade estrutural dos fragmentos e pouca variabilidade na estrutura da paisagem (Villard & Metzger, 2014). De forma que os efeitos de perda de riqueza são mais sentidos pelas espécies vegetais devido ao aumento do efeito de borda (Püttker *et al.*, 2020).

Bierwagen (2007) também chama a atenção para o perigo dos danos provocados pela expansão urbana sobre as áreas com grandes fragmentos de habitat, pois provocariam rápidas perdas e fragmentação de habitat, de forma que a oportunidade de restauração ou proteção dessas diminuiriam, à medida que a expansão sobre essas áreas cresce. Nesse sentido, estratégias como a adoção de “cinturões verdes” (*greenbelts*) podem preservar tais áreas e estruturar a ocupação urbana, influenciando seu planejamento e limitando seu crescimento, além de agregar benefícios ecológicos e estéticos (Tardin, 2013), recreacionais e de saúde pública (Ignatieva *et al.*, 2011). Além disso, podem ajudar a reduzir o efeito de borda. Para mitigar esse efeito, é necessário reduzir o contraste entre matriz e fragmento (*i.e.* florestas regenerantes, sistemas agroflorestais, plantação de árvores) (Arroyo-Rodrigues *et al.*, 2020), que também são conhecidos como “abraços verdes” (Cullen, 2000). Sendo, assim, uma possível estratégia de estruturação da ocupação urbana através da ordenação do sistema de espaços livres, visando manter as quantidades de habitat acima dos limiares e conter a expansão urbana sobre as áreas com grandes fragmentos de habitat.

5 | CONCLUSÃO

Esse artigo buscou uma abordagem transdisciplinar entre a Ecologia de Paisagens e o planejamento da paisagem urbana através do uso de métricas da paisagem como

subsídios para tomadas de decisão com relação a ordenação do sistema de espaços livres e a estruturação da ocupação urbana. Apresentou-se a identificação de estratégias e diretrizes gerais para a ordenação do sistema de espaços livres, em especial as áreas verdes, para diferentes padrões de paisagem encontrados.

Os parâmetros estipulados com base no grau de disponibilidade de habitat – baixo, médio e alto – a partir do uso das métricas de Porcentagem de Habitat (%H) e Probabilidade de Conectividade – podem ser aplicados a paisagens (Unidades de Planejamento) de diferentes tamanhos e escalas, a serem definidos em função da(s) espécie(s) focais em questão. O método não requer dados biológicos extensos que são frequentemente escassos. A partir das estratégias apontadas para a ordenação do sistema de espaços livres, estes se tornam protagonistas para a estruturação de uma expansão urbana que respeite as dinâmicas biofísicas tendo em vista a conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

Ahern, J. (1995) **Greenways as a planning strategy**, *Landscape and Urban Planning*, 33(1–3), pp. 131–155.

Alberti, M.; Coe, A. and Botsford, E. (2001) **Quantifying the urban gradient: linking urban planning and ecology**. In: *Avian Ecology in an Urbanizing World* Kluwer (J.M. Marzluff, R. Bowman, R. McGowan and R. Donnelly, eds.). New York.

Alberti, M. (2005) **The effects of urban patterns on ecosystem function**, *International Regional Science Review*, 28(2), pp. 168–192.

Andrén, H. (1994) **Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review**. *Oikos* 71, 355±366.

Arroyo-Rodríguez, V.; Fahrig, L.; Tabarelli, M.; Watling, J. I.; Tischendorf, L.; Benchimol, M.; Cazetta, E.; Faria, D.; Leal, I. R.; Melo, F. P. L.; Morante-Filho, J. C.; Santos, B. A.; Arasa-Gisbert, R.; Arce-Pena, N.; Cervantes-Lopez, M. J.; Cudney-Valenzuela, S.; Galán-Acedo, C.; San-José, M.; Vieira, I. C. G.; Ferry Slik, J. W. Justin Nowakowski, A.; Tschardtke, T. (2020) **Designing optimal human-modified landscapes for forest biodiversity conservation**. *Ecology Letters*. Edited by F. Jordan, 23(9), pp. 1404–1420.

Benedict, M. A.; McMahon, E. T. (2001) **Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century**. Washington D.C.: Sprawl watch clearinghouse monograph series.

Bierwagen, B. G. (2007) **Connectivity in urbanizing landscapes: The importance of habitat configuration, urban area size, and dispersal**. *Urban Ecosystems*, 10(1), 29–42.

Capra, F. (1997) **The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems**, *Colonial Waterbirds*, 20(1).

Cengiz, C. e Boz, A. Ö. (2019) **Urban Greenway Systems within the Context of Sustainable Landscapes**. Lang P. (org.) In: *New Approaches to Spatial Planning and Design*. New Approaches to Spatial Planning and Design.

Crouzeilles, R. (2015) **Modelagem espacial em múltiplas escalas hierárquicas: teoria dos grafos associada a ecologia e restauração de paisagens**. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Cullen Jr., L. (2000) **Pontal do Paranapanema: reforma agrária com conservação**, *Ciência Hoje*, v.28, n.164, p.68-71

Fahrig, L. (2003) **Effects of habitat fragmentation on biodiversity**. *Annual Reviews in Ecology, Evolution and Systematics* 34:487–515.

Fahrig, L.; Baudry, J.; Brotons, L.; Burel, F.; Crist, T.; Fuller, R.; Sirami, C.; Siriwardena, G.; Martin, J. (2011) **Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes**. *Ecol. Lett.*, 14, 101–112.

Fahrig, L. (2013) **Rethinking patch size and isolation effects: the habitat amount hypothesis**. *Journal of Biogeography*, 40(9), 1649–1663.

Forman, R. T. T. (1995) **Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions: Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press.

Goddard, M. A.; Dougill, A. J. e Benton, T. G. (2010) **Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments**. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(2), 90–98.

Haddad, N. M.; Brudvig, L. A.; Clobert, J.; Davies, K. F.; Gonzalez, A.; Holt, R. D.; Lovejoy, T. E.; Sexton, J. O.; Austin, M. P.; Collins, C. D.; Cook, W. M.; Damschen, E. I.; Ewers, R. M.; Foster, B. L.; Jenkins, C. N.; King, A. J.; Laurance, W. F.; Levey, D. J.; Margules, C. R.; Melbourne, B. A.; Nicholls, A. O.; Orrock, J. L.; Song, D.; Townshend, J. R. (2015) **Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems**. *Science Advances* 1(2): e1500052.

Hall, L. S.; Krausman, P. R. e Morrison, M. L. (1997) **The habitat concept and a plea for standard terminology**. *Wildlife Society Bulletin* 25: 173–182.

Ignatieva, M.; Stewart, G. H. e Meurk, C. (2011) **Planning and design of ecological networks in urban areas**. *Landscape and Ecological Engineering*, 7(1), 17–25.

Kato, S. (2010) **Greenspace Conservation Planning Framework for Urban Regions Based on a Forest Bird-Habitat Relationship Study and the Resilience Thinking** (Issue May). University of Massachusetts – Amherst.

Kato, S. and Ahern, J. (2011) **The concept of threshold and its potential application to landscape planning**, *Landscape and Ecological Engineering*.

Leitão, A. B. de C. (2001) **Sustainable Land Planning Towards a Planning Framework. Exploring the Role of Landscape Statistics as an Operational Planning Tool**. Universidade Técnica de Lisboa.

Maruani, T. e Amit-Cohen, I. (2007) **Open space planning models: A review of approaches and methods**, *Landscape and Urban Planning*, 81(1–2), pp. 1–13.

Metzger, J. P. (2001) **O que é ecologia de paisagens?** *Biotatropica* 1: 1-9.

Metzger, J. P. (2003) **Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas?** In: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E. de; Moraes, L. F. D. de; Engel, V. L.; Gandara, F. B. (Orgs.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. FEPAF 51-76, Botucatu, SP.

Metzger, J. P.; Fonseca, M. A. da; Oliveira Filho, F. J. B. de; Martensen, A. C. (2007) **O uso de modelos em ecologia de paisagens**, Megadiversidade, 3(1–2), p. 64.

Montezuma, R. (2018) **Ecologia de paisagens: subsídios para legislação municipal e gestão participativa in Ordenação sistêmica da paisagem: uma aproximação metodológica**. In: Tardin, R. (org.) Análise, ordenação e projeto da paisagem uma abordagem sistêmica. Rio de Janeiro: RioBooks/ PROURB.

Müller, N.; Ignatieva, M.; Nilon, C. H.; Werner, P. e Zipperer, W. C. (2013) **Patterns and Trends in Urban Biodiversity and Landscape Design**.

Müller, N.; Werner, P. e Kelcey, J. G. (2010) **Urban biodiversity and design**. Oxford: Wiley.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B.; Kent, J. (2000) **Biodiversity hotspots for conservation priorities**, 403(February), pp. 853–858.

Opdam, P.; Verboom, J. e Pouwels, R. (2003) **Landscape cohesion: an index for the conservation potential of landscapes for biodiversity**, Landscape Ecology, 18, pp. 113–126.

Palmeirim, A. F.; Figueiredo, M. S. L.; Grelle, C. E. V.; Carbone, C.; Vieira, M. V. (2019) **When does habitat fragmentation matter? A biome-wide analysis of small mammals in the Atlantic Forest**, Journal of Biogeography, 46(12), pp. 2811–2825.

Pardini, R.; Bueno, A. A.; Gardner, T. A.; Prado, P. I.; Metzger J. P. (2010) **Beyond the fragmentation threshold hypothesis: Regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes**. PLoS ONE 5(10): e13666.

Pirnat, J. e Hladnik, D. (2016) **Connectivity as a tool in the prioritization and protection of sub-urban forest patches in landscape conservation planning**. Landscape and Urban Planning, 153, 129–139.

Prevedello, J. A. e Vieira, M. V. (2010) **Does the type of matrix matter? A quantitative review of the evidence**. Biodiversity Conservation 19:1205–1223.

Püttker, T.; Crouzeilles, R.; Almeida-Gomes, M.; Schmoeller, M.; Maurenza, D.; Alves-Pinto, H.; Pardini, R.; Vieira, M. V.; Banks-Leite, C.; Fonseca, C. R.; Metzger, J. P.; Accacio, G. M.; Alexandrino, E. R.; Barros, C. S.; Bogoni, J. A.; Boscolo, D.; Brancalion, P. H. S.; Bueno, A. A.; Cambui, E. C. B.; Canale, G. R.; Cerqueira, R.; Cesar, R. G.; Colletta, G. D.; Delciellos, A. C.; Dixo, M.; Estavillo, C.; Esteves, C. F.; Falcão, F.; Farah, F. T.; Faria, D.; Ferraz, K. M. P. M. B.; Ferraz, S. F. B.; Ferreira, P. A.; Graipel, M. E.; Grelle, C. E. V.; Hernández, M.I.M.; Ivanauskas, N.; Laps, R.R.; Leal, I.R.; Lima, M.M.; Lion, M. B.; Magioli, M.; Magnago, L. F. S.; Mangueira, J. R. A. S.; Marciano-Jr, E.; Mariano-Neto, E.; Marques, M. C. M.; Martins, S.V.; Matos, M. A. R.; Matos, F. A. R.; Miachir, J. I.; Morante-Filho, J. M.; Olifiers, N.; Oliveira-Santos, L. G. R.; Paciencia, M. L. B.; Paglia, A. P.; Passamani, M.; Peres, C. A.; Pinto Leite, C. M.; Porto, T. J.; Querido, L. C. A.; Reis, L. C.; Rezende, A. A.; Rigueira, D. M. G.; Rocha, P. L. B.; Rocha-Santos, L.; Rodrigues, R. R.; Santos, R. A. S.; Santos, J. S.; Silveira, M. S.; Simonelli, M.; Tabarelli, M.; Vasconcelos, R. N.; Viana, B. F.; Vieira, E. M.; Prevedello, J. A. (2020) **Indirect effects of habitat loss via habitat fragmentation: A cross-taxa analysis of forest-dependent species**, Biological Conservation. Elsevier, 241(December 2019), p. 108368.

Rastandeh, A.; Brown, D. K. and Zari, M. P. (2017) **Biodiversity conservation in urban environments: a review on the importance of spatial patterning of landscapes**, Ecocity World Summit.

Rigueira, D. M. G. e Mariano-neto, E. (2015) **A perda abrupta de plantas na mata atlântica**, Ciência Hoje, 54(323), pp. 16–19.

Santos, M. (2002) **Por uma nova geografia**. São Paulo: Edusp.

Saura, S. e Pascual-Hortal, L. (2007) **A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study**. Landscape and Urban Planning, 83: 91-103.

Seto, K. C.; Guneralp, B. e Hutyrá, L. R. (2012) **Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools**. Proceedings of the national Academy of Sciences, 109(40), pp. 16083–16088.

Sloan, S.; Jenkins, C. N.; Joppa, L. N.; Gaveau, D. L. A.; Laurance, W. F. (2014) **Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots**, Biological Conservation.

Smith, R. M.; Warren, P. H.; Thompson, K. & Gaston, K. J. (2006) **Urban domestic gardens (VI): Environmental correlates of invertebrate species richness**. Biodiversity and Conservation, 15, 2415–2438.

Strassburg, B. B. N.; Barros, F. S. M.; Crouzeilles, R.; Iribarrem, A.; dos Santos, J. S.; Silva, D.; Sansevero, J.B.B.; Alves-Pinto, H. N.; Feltran-Barbieri, R.; Latawiec, A. E. (2016) **The role of natural regeneration to ecosystem services provision and habitat availability: a case study in the Brazilian Atlantic Forest**, Biotropica, 48(6), pp. 890–899.

Tambosi, L. R.; Martensen, A. C.; Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P. (2014) **A framework to optimize biodiversity restoration efforts based on habitat amount and landscape connectivity**. Restoration Ecology 22:169–177.

Tambosi, L. R. (2014) **Estratégias espaciais baseadas em ecologia de paisagens para a otimização dos esforços de restauração**. Tese, Universidade de São Paulo.

Tardin, R. (2013) **Analysis and Evaluation of the Attributes of Open Spaces: Identifying Possible Spaces of Project Opportunity and Their Situation in the Territory**, in System of Open Spaces.

Taylor, P. D.; Fahrig, L.; Kringen, H.; Merriam, G. (1993) **Connectivity is a vital element of landscape structure**. Oikos 68: 571-573.

Taylor, P.; Fahrig, L. e With, K. (2006) **Landscape Connectivity: A Return to the Basics**. In K. Crooks, & M. Sanjayan (Eds.), Connectivity Conservation, Conservation Biology (pp. 29-43). Cambridge: Cambridge University Press.

Tischendorf, L. e Fahrig, L. (2000) **On the usage and measurement of landscape connectivity**. Oikos, 90, 7–19.

Turner, M. G. (1989) **Landscape Ecology - the effect of pattern on process**. Annual Review of Ecology and Systematics 20: 171-197.

Urban, D. e Keitt, T. (2001) **Landscape connectivity: a graph-theoretic perspective**. Ecology 82:1205-1218.

Villard, M. A. e Metzger, J. P. (2014) **Beyond the fragmentation debate: a conceptual model to predict when habitat configuration really matters**. Journal of Applied Ecology 51: 309–318.

Wiens, J. A.; Schooley, R. L.; Weeks, R. D. Jr. (1997) **Patchy landscapes and animal movements: do beetles percolate?** Oikos 78: 257-264.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análise socioespacial urbano-regional 43

Avaliação 55, 56, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 74

B

Biodiversidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

C

Cartografia geográfica 43, 44, 45, 46, 53, 54

Cultura 56, 72, 73, 74, 76, 78, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 89

E

Espaços livres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 56

Expansão urbana 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 27, 33, 40

F

Forma urbana 41, 55, 56, 61, 62, 64, 67, 74

I

Identidade 62, 66, 67, 71, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

L

Lugar 76, 78, 81, 82, 85, 87

M

Métricas de paisagem 1, 3, 6

Mobilidade 14, 24, 25, 26, 67, 68

O

O Porto 55, 56

P

Planejamento 1, 2, 6, 7, 8, 9, 14, 26, 28, 29, 30, 32, 35, 36, 40, 41, 42, 55, 56, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 67, 74, 82

Planejamento regional 14, 32

Plano diretor 27, 28, 29, 30, 33, 36, 41, 55, 56, 64, 67

R

Renda da população 43, 44, 45

Representação espacial 43, 44, 51

S

Sistema viário 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 61, 63

T

Território 3, 24, 28, 37, 44, 45, 47, 56, 60, 61, 68, 69, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Transportes público 14

U

Urbanismo 1, 28, 35, 36, 40, 41, 55, 65, 72, 73, 74, 89

Z

Zoneamento urbano 28, 30, 31, 35

PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

Bases teóricas e práticas de intervenção
na organização espacial

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL:

Bases teóricas e práticas de intervenção
na organização espacial

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

