

# Arquitetura e Urbanismo:

PATRIMÔNIO, SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA

Jeanine Mafra Migliorini  
(Organizadora)



Atena  
Editora  
Ano 2021

# Arquitetura e Urbanismo:

PATRIMÔNIO, SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA

Jeanine Mafra Migliorini  
(Organizadora)



Atena  
Editora  
Ano 2021

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



## Arquitetura e urbanismo: patrimônio, sustentabilidade e tecnologia

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Jeanine Mafra Migliorini

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A772 Arquitetura e urbanismo: patrimônio, sustentabilidade e tecnologia / Organizadora Jeanine Mafra Migliorini. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-018-3  
DOI 10.22533/at.ed.183211205

1. Arquitetura. I. Migliorini, Jeanine Mafra (Organizadora). II. Título.

CDD 720

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://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.

## APRESENTAÇÃO

Arquitetura surge no momento em que o homem busca seu primeiro abrigo, e a partir desse aprimora suas técnicas, sempre em busca de um habitat mais eficiente e confortável. Arquitetura é tão antiga quanto a humanidade.

É em busca de novas técnicas e tecnologias que o mundo gira, e é através da curiosidade e da criatividade, inatas aos homens, que essa busca nunca acaba. Reconhecer-nos na história nos torna seres sociais, que integram essa engrenagem infundável. É ao longo dessa história que nos desenvolvemos, nos conhecemos e nos produzimos, por isso uma compreensão mais ampla dos contextos atuais e passados nos permite uma maior plenitude de existência.

Conscientes deste cenário nos vemos obrigados a tomar decisões sobre o que queremos do passado, como vivemos o presente e o que esperamos do futuro. Este livro traz reflexões que abordam todos esses tempos e nos oferece questionamentos e respostas que nos abrem novos caminhos e reflexões.

Enquanto resolvemos o que se preserve, como preserve-se, estamos reforçando a importância do passado. Encontraremos discussões que abordam o cultural, o material e imaterial e nos transportam para um espaço de resistência, de memória.

Para o nosso presente temos as preocupações com o sustentável, o permanente, a tecnologia, nossa relação com a natureza e como trabalhar com isso, percebendo-nos como integrantes desse meio e não mais como donos da natureza. Responsáveis pela constância do porvir, nos colocando no papel decisivo quanto ao que ainda será.

No futuro esperamos colher os resultados de debates que nos colocam com temas como as técnicas do construir, do preservar, do educar, do fazer acontecer.

É por esses caminhos que se desenvolve esse livro, com debates tão diversos quanto necessários para nos apresentarmos como protagonistas desse contexto, inseridos em uma teia complexa de acontecimentos e tempos.

Boa leitura e muitas reflexões!

Jeanine Mafra Migliorini

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
PATRIMÔNIO SUSTENTÁVEL: UM ENSAIO PROPOSITIVO	
Rafael Gueller Araujo Brandão	
Letícia Peret Antunes Hardt	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
MEMÓRIA E PRESERVAÇÃO DOS CLUBES SOCIAIS PROJETADOS POR SYLVIO JAGUARIBE EKMAN NOS ANOS 1930 E 1940 EM FORTALEZA	
Tiago Farias Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
HERANÇAS CULTURAIS DA MINERAÇÃO DE CARVÃO NA PAISAGEM URBANA DE RIO FIORITA, SANTA CATARINA	
Gustavo Rogério de Lucca	
Margareth de Castro Afeche Pimenta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>45</b>
TRAZENDO O VISÍVEL AOS OLHOS DE QUEM VÊ: PAISAGEM-POSTAL EM DIAMANTINA	
Carolina Cardi Pifano de Paula	
Lara Vilela Vitarelli	
Ana Aparecida Barbosa Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>58</b>
RESGATE HISTÓRICO DO MUSEU DAS MISSÕES: CONCEPÇÃO, TRAJETÓRIA E RECUPERAÇÃO	
Aline Guiráo Hahn	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>68</b>
A PAISAGEM RESULTANTE DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA REGIÃO MISSIONEIRA	
Aline Guiráo Hahn	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112056</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>79</b>
A ILUMINAÇÃO DE FACHADAS COMO VALORIZAÇÃO DA ARQUITETURA NO CENÁRIO URBANO	
Adriana Castelo Branco Ponte de Araújo	
Adeildo Barbosa Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112057</b>	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>93</b>
EIXO SÉ-AROUCHE: PROJETO URBANO E LEITURA DO TERRITÓRIO	
Andre Soares Haidar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>107</b>
ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO NA ZONA COSTEIRA DE CITÉ SOLEIL NO HAITI	
Michelle Balbeck de Nunzio	
Carlos Andrés Hernández Arriagada	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1832112059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>128</b>
LAGOA UMA VISÃO CHIS CIDADES MAIS HUMANAS, INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: INOVAÇÃO URBANA E COCRIAÇÃO	
Estela da Silva Boiani	
Verônica Tessele D'Aquino	
Magda Camargo Lange Ramos	
Eduardo Moreira Costa	
Ligia Lentz Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>143</b>
IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA (PMMMA) ENQUANTO INSTRUMENTO URBANÍSTICO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	
Leila de Lacerda Pankoski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>173</b>
REDE ECOLÓGICA URBANA	
Marina Pannunzio Ribeiro	
Kaline de Mello	
Roberta Averna Valente	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120512</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>186</b>
SIMULAÇÃO DE ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR NA CIDADE DE JOINVILLE (SC)	
Samara Braun	
Juarês José Aumond	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120513</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>199</b>
DESIGN REGENERATIVO E ESTRATÉGIAS PARA O EDIFICADO EXISTENTE	
Catarina Vitorino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120514</b>	

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>224</b>
ARQUITETURA SAUDÁVEL: IDENTIFICAÇÃO DE CRITÉRIOS E COMPARAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES DE REFERÊNCIA	
Marina Siqueira Eluan	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120515</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>240</b>
BIOMIMÉTICA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA BASE DE DADOS CUMINCAD	
Frederico Braida	
Mariana Alves Zancaneli	
Isabela Gouvêa de Souza	
Icaro Chagas da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120516</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>252</b>
HABITAT ADAPTÁVEL: UM OLHAR IMERSO AOS SERES SENCIENTES E SEUS ENFRENTAMENTOS NA VIDA URBANA	
Mateus Catalani Pirani	
Edson Pereira da Silva Filho	
Gabriel de Almeida Diogo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120517</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>268</b>
O INSTITUTO DE PERMACULTURA DO OESTE PAULISTA – IPOP	
Marina Mello Vasconcellos	
Fernando Sérgio Okimoto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120518</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>282</b>
ESTRUTURAS LEVES COMO INSUMOS PARA CONSTRUÇÕES EMERGENCIAIS EM ARQUITETURA	
Homero Zanatta	
Vera Santana Luz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120519</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>309</b>
REGIMES DE PERMEABILIDADE E A TENSÃO ENTRE O DIGITAL E O ANALÓGICO EM PROCESSOS DE CRIAÇÃO EM ARQUITETURA	
Sandro Canavezzi de Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120520</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>317</b>
DESCONSTRUÇÃO DA EXPRESSÃO ARQUITETÔNICA CONTEMPORÂNEA A PARTIR DO DESENHO À MÃO LIVRE	
Rafaela Formentini de Moraes	
André Gomes de Oliveira	
Sérgio Miguel Prucoli Barboza	

**DOI 10.22533/at.ed.18321120521**

**CAPÍTULO 22.....338**

**ARQUITETURA E URBANISMO: UMA ANÁLISE ACERCA DA ATUAÇÃO PROFISSIONAL**

Micaela Paola Basso

Junior Bertoncelo

Michele Duarte

Luana Kellermann

Luiza de Oliveira

Millene Villavicencio

**DOI 10.22533/at.ed.18321120522**

**CAPÍTULO 23.....355**

**EPAÇOS DE ESPERANÇA E POSSIBILIDADES PARA ARTICULAÇÃO ENTRE  
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E ATHIS**

Juliana Demartini

**DOI 10.22533/at.ed.18321120523**

**CAPÍTULO 24.....367**

**REFLEXÕES SOBRE O CRESCIMENTO URBANO E A SUSTENTABILIDADE  
AMBIENTAL: O CASO DO POLO TURÍSTICO DE JOÃO PESSOA, PB**

Mariana Daltro Leite Medeiros

Priscila Pereira Souza de Lima

Manuela de Luna Freire Duarte Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.18321120524**

**SOBRE A ORGANIZADORA.....381**

**ÍNDICE REMISSIVO.....382**

# CAPÍTULO 12

## REDE ECOLÓGICA URBANA

*Data de aceite: 03/05/2021*

*Data de submissão: 04/02/2021*

### **Marina Pannunzio Ribeiro**

Pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Sorocaba (SP), Brasil  
ORCID: 0000-0002-9343-331X

### **Kaline de Mello**

Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (USP)  
São Paulo (SP), Brasil  
ORCID: 0000-0001-7873-3042

### **Roberta Aversa Valente**

Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Sorocaba (SP), Brasil  
ORCID: 0000-0001-7273-7042

**RESUMO:** As Unidades de Conservação (UCs) têm sido implantadas para preservar os remanescentes de vegetação nativa, possuindo papel fundamental para conservação da biodiversidade. Para que UCs sejam potencialmente eficientes devem estar conectadas a demais UCs e/ou demais fragmentos na paisagem antrópica, sendo a permeabilidade da matriz também fator imperativo na dispersão de espécies, sementes e pólenes. O objetivo do estudo foi delinear uma rede ecológica entre UCs inseridas em uma paisagem

urbana. Técnicas de geoprocessamento e da Teoria dos Grafos foram utilizadas para avaliação da conectividade funcional entre as UCs. As aves florestais endêmicas da Mata Atlântica foram utilizadas como espécies-focais. Informações de suas capacidades de dispersão provieram da consulta a especialistas e resultaram em uma matriz de impedância. A simulação do movimento das espécies-focais na paisagem resultou nos caminhos das ligações-ótimas (CLOs) que desenharam a rede ecológica urbana. Os CLOs foram caracterizados em relação ao uso e cobertura do solo considerando uma faixa de 100m de largura. Os valores de impedância atribuídos a cada tipo de uso de cobertura do solo, representando as espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica, foram iguais a um quando creditados aos remanescentes protegidos de floresta nativa. Os maiores valores de impedância (100) foram atribuídos as áreas urbanas e áreas de mineração. Foram 136 ligações compostas majoritariamente por remanescentes florestais (61,3%) e campos antrópicos de vegetação pioneira (21%). As zonas ripárias formam corredores naturais que muitas vezes fazem parte dos CLOs. A promoção da conectividade entre UCs em paisagem antrópica depende de ações não só de conservação, mas de restauração e/ou mudanças na permeabilidade da matriz. A conexão entre UCs, feita por redes ecológicas, deve ser implementada como estratégia de conservação nas cidades frente à atual era de expansão urbana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Unidades de Conservação, Planejamento urbano, Teoria dos Grafos.



## URBAN ECOLOGICAL NETWORK

**ABSTRACT:** Protected Areas (PAs) have been implemented to preserve the remnants of native vegetation, playing a fundamental role in biodiversity conservation. For PAs to be potentially efficient, they must be connected to other PAs and/or other remnants in the anthropic landscape, with the matrix permeability being an imperative factor in the dispersion of species, seeds, and pollens. The objective of this study was to delineate an ecological network among PAs in an urban landscape. Geoprocessing and Graph Theory techniques were used to assess functional connectivity among PAs. The focus species used were forest birds, which are endemic to the Atlantic Forest. The information about dispersion capabilities came from the consultation of experts and resulted in a resistance surface. The dispersion model simulation in the landscape resulted in the least-cost path (LCP) and designed the urban ecological network. The LCP was characterized regarding land use and land cover considering a 100m-buffer. The resistance values for each land-use/land-cover, representing endemic bird species of the Atlantic Forest, were equal to one for the native forest located within the PAs. Urban and mining areas received the highest resistance values (100) to urban and mining areas. The LCPs were designed by 136 connectors, mostly by native forest (61.3%) and anthropic grasslands (21%). The riparian forests are an essential part of the LCP. The promotion of connectivity among PAs in an anthropic landscape needs the effectiveness of ecological restoration and/or conservation actions and increase in matrix permeability. The connection between PAs by ecological networks must be implemented as a conservation strategy in cities concerning the current era of urban expansion.

**KEYWORDS:** Protected Areas, Urban planning, Graph Theory.

## 1 | INTRODUÇÃO

As modificações na configuração do *habitat* e na composição da paisagem devido à fragmentação e expansão do uso do solo resultam na diminuição da conectividade, e consequentemente, no declínio da biodiversidade (FAHRIG, 2003). As Unidades de Conservação (UCs) têm sido utilizadas como estratégias globais de conservação, de modo a minimizar as perdas de biodiversidade (WULDER *et al.*, 2018; VIEIRA; PRESSEY; LOYOLA, 2019), sobretudo, em regiões tropicais como a Mata Atlântica brasileira (LAURANCE *et al.*, 2012). No entanto, a conectividade das UCs com a paisagem adjacente e com outras UCs é de extrema importância para a persistência de populações de fauna e flora nativas, considerando a constante conversão da paisagem natural em ambientes antrópicos (SANTINI; SAURA; RONDININI, 2016; SAURA *et al.*, 2017). Assim, a conectividade entre as áreas florestais remanescentes nas paisagens antropizadas tornou-se cada vez mais importante para minimizar os efeitos negativos da fragmentação de *habitats* sobre a biodiversidade (HOFMAN *et al.*, 2018).

A rápida expansão urbana no mundo todo tem provocado a perda, fragmentação e degradação intensa dos ecossistemas naturais (TANNIER *et al.*, 2016). As cidades crescem, se expandem e se espalham em consequência do crescimento populacional e

os subsequentes e inevitáveis desenvolvimentos habitacionais (ESPINDOLA; CARNEIRO; FAÇANHA, 2017; WOLFF *et al.*, 2017). Os resultados negativos da expansão urbana sobre os ecossistemas, que afetam a conectividade ecológica, os serviços ecossistêmicos, a biodiversidade, além da qualidade de vida da população que vive nas cidades, têm ganhado atenção nas últimas décadas (KONDO *et al.*, 2018). Na Mata Atlântica cresce a preocupação com o impacto das áreas urbanas sobre os ecossistemas naturais, visto que as maiores cidades do país se localizam neste bioma, como São Paulo e Rio de Janeiro, e onde mais de 65% da população brasileira vive (ISSII *et al.*, 2020).

As UCs de forma geral contribuem para a proteção de espécies e habitats ameaçados de extinção, armazenamento de carbono, prestação de serviços ecossistêmicos entre outras funções (MARGULES; PRESSEY, 2000). As UCs urbanas se distinguem ainda porque promovem a saúde e o bem-estar humanos, reforçam a resiliência das cidades diante das mudanças climáticas, contribuem para uma infraestrutura verde dentro das cidades, e podem ainda contribuir para a economia local com a renda do turismo (TRZYNA, 2014). Contudo, a conservação dessas áreas naturais no ambiente urbano depende, além de proteção, da conexão com a paisagem (LOVEJOY; WILSON, 2015).

Estudos sobre a conectividade de áreas protegidas em ambientes urbanos vem ganhando destaque no mundo, principalmente nesse ano de 2020, quando o tema “biodiversidade” se destaca (RUTZ *et al.*, 2020). A pandemia mundial do COVID trouxe para o centro das discussões as décadas de perdas da biodiversidade, fazendo o mundo repensar caminhos mais sustentáveis que amparem a tríade de desenvolvimentos: social, econômico e ambiental (MCELWEE *et al.*, 2020).

Assim, as conexões entre UCs por meio de corredores ecológicos e matrizes permeáveis vêm sendo estabelecidas como estratégias de planejamento ambiental nas cidades (XUN *et al.*, 2014; WHEELER *et al.*, 2020). Os corredores ecológicos são um meio eficaz de alcançar a conectividade da paisagem criando conexões entre áreas protegidas (WOOD; GILBERT; LACHER, 2020). Os sistemas de áreas protegidas bem projetados e conectados protegem a biodiversidade e ecossistemas, promovem fluxos e funções ecológicas, movimento de animais, sementes e pólen, além de fornecer serviços ecossistêmicos essenciais aos seres humanos (TAYLOR *et al.*, 1993; CDB, 2010; DE LA FUENTE *et al.*, 2018).

Estudos da conectividade entre UCs em paisagens urbanas, com priorização de espaços verdes, o planejamento de corredores ecológicos, a conservação de fragmentos florestais urbanos, a restauração de áreas e remanescentes e ações para aumentar a permeabilidade da matriz são essenciais à perpetuação das espécies, incluindo dos seres humanos (MÜLLER *et al.*, 2018). A vida na Terra prospera quando os ecossistemas são saudáveis e ecologicamente conectados (HILTY *et al.*, 2020).

## 2 | OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho foi delinear uma rede ecológica entre UCs inseridas em uma paisagem urbana. Os objetivos específicos foram: (1) avaliar a permeabilidade da matriz numa paisagem predominantemente urbana, (2) identificar os possíveis caminhos de ligações entre as UCs; (3) avaliar os padrões de uso e cobertura do solo dos caminhos de ligações entre as UCs, contribuindo para o estabelecimento de uma rede ecológica eficiente e representativa no ambiente urbano.

## 3 | METODOLOGIA

### 3.1 Área de estudo

Localizada na porção sul da Mata Atlântica brasileira, a área de estudo é formada pelo município de Sorocaba e uma faixa em seu entorno que possui cerca de 5 km de largura. A extensão total da área é de 109.560,0 ha, sendo caracterizada como uma paisagem urbanizada e altamente fragmentada, com remanescentes florestais pequenos e, muitas vezes, pouco conectados (MELLO; TOPPA; CARDOSO-LEITE, 2016; RIBEIRO; MELLO; VALENTE, 2020).

A área de estudo possui duas Unidades de Conservação (UC) protegidas em níveis federal e estadual, sendo respectivamente, a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema (UC1 - 5.069,73 ha) (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2010) e a Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga (UC2 - 93.356,75 ha) (SÃO PAULO, 2003), porém, somente 4.170 ha estão presentes na área de estudo. Ambas UCs são de uso sustentável.

A cidade de Sorocaba possui cinco UCs em nível municipal, registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Brasil (CNUC) de proteção integral. São elas: Parque Natural Municipal de Corredores da Biodiversidade (UC3 - 62,5 ha), Estação Ecológica Municipal do Pirajibu (UC4 - 45 ha), Estação Ecológica Governador Mário Covas (UC5 - 50 ha), Estação Ecológica Bráulio Guedes da Silva (UC6 - 8,9 ha), Parque Natural Municipal de Brigadeiro Tobias (UC7 - 11,7 ha).

### 3.2 Mapas digitais

O mapa de uso e cobertura do solo utilizado neste estudo foi produzido por Ribeiro, Mello e Valente (2020). Este mapa foi produzido pelo método de classificação supervisionada multivariada de máxima verossimilhança (MAXVER) e finalizado no Sistema de Informação Geográfica (SIG). Para tanto, foram utilizadas imagens do satélite CBERS-4 (resolução espacial de 10m; bandas espectrais: verde, vermelho e infravermelho próximo, ano: 2016) fornecidas gratuitamente pelo INPE. O mapa apresentou uma exatidão global de 93,23%.

A rede hidrográfica utilizada neste estudo foi obtida no *site* da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb: <http://cetesb.sp.gov.br>), sendo oriunda do projeto

desenvolvido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). As malhas viária e ferroviária foram obtidas no *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT: <http://dnit.gov.br>). Ambos os mapas estavam na escala 1:50.000 e ambos disponíveis gratuitamente. Os limites das UCs foram adquiridos gratuitamente no site do CNUC (<https://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs>) na escala de 1: 50.000. Todos os arquivos vetoriais foram posteriormente convertidos para o *Datum* Sirgas 2000, projeção UTM e padronizados para a execução da metodologia proposta.

### 3.3 Permeabilidade da matriz

A percepção da paisagem pelas espécies-focais, em avaliações de conectividade funcional, é frequentemente representada por valores de impedância à dispersão, atribuídos aos diferentes usos e coberturas do solo (METZGER, 2006). Nesse estudo, a permeabilidade da matriz foi avaliada com base numa matriz de impedância, que gera valores de resistência de cada uso do solo ao movimento de determinadas espécies-focais. A matriz de impedância da paisagem foi construída sob a ótica das aves florestais endêmicas da Mata Atlântica, espécies definida como guarda-chuva, de maiores demandas ambientais (METZGER, 2006), como por exemplo *P.leucoptera* (Thamnophilidae), *Thamnophilus caerulecens* (Thamnophilidae) e *Basileuterus culicivorus* (Parulidae) (AWADE; METZGER, 2008; CORNELIUS *et al.*, 2017).

Foram consultados oito especialistas que conheciam a região, além de serem profissionais que desenvolvem trabalhos com semelhantes grupos de espécies. Eles estabeleceram valores de impedância (entre 1 e 100) à dispersão das aves florestais endêmicas da Mata Atlântica, impostos por cada tipo de uso do solo presente na paisagem. Os valores de impedância atribuídos ao uso e coberturas do solo são decorrentes da média aritmética dos valores estabelecidos pelos especialistas, sendo os valores discrepantes (*outlier*) descartados.

### 3.4 Caminhos de ligações-ótimas entre as unidades de conservação

Os caminhos de ligações-ótimas (CLOs) são os trajetos de dispersão resultantes de um modelo de dispersão de espécies, ponderado por valores de impedância (PINTO; KEITT, 2009). O traçado das redes ecológicas entre as UCs foi feito com a aplicação da Teoria dos Grafos, e não foi estipulado um limite de distância para a dispersão das espécies estudadas (i.e., aves florestais endêmicas da Mata Atlântica). Quando determinado o caminho mais eficiente entre dois remanescentes florestais tem-se estabelecida a ligação-ótima entre eles (PINTO; KEITT, 2009; URBAN *et al.*, 2009).

Para a caracterização dos corredores ecológicos formados pelos CLOs foi estabelecida uma faixa de 100 m de largura, sendo 50m de cada lado em relação aos eixos dos caminhos, para a avaliação quantitativa do uso e cobertura do solo. A largura do corredor foi baseada na resolução CONAMA n ° 09, de 24 de outubro de 1996, que

estabelece critérios para definição de corredores ecológicos. O Art. 3 dessa resolução define que “a largura dos corredores será fixada previamente em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo que a largura mínima será de 100m” (BRASIL, 1996).

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a paisagem de estudo os valores de impedância, ajustados para aves endêmicas da Mata Atlântica, aumentaram quando a dispersão das aves florestais ocorre fora dos *habitats* considerados como ideais, ou seja, fora das áreas florestais nativas localizadas dentro das UCs (que apresentam valores de impedância igual a 1), atingindo valores de até 100 (valor máximo representando uma barreira ao movimento das espécies) para as áreas urbanizadas e áreas de mineração (RIBEIRO *et al.*, 2017; DE LA FUENTE *et al.*, 2018; HOFMAN *et al.*, 2018).

Os valores médios de impedância atribuídos ao uso e coberturas do solo pelos especialistas foram: (1) fragmentos florestais dentro das UCs, (2) área florestal, (65) silvicultura, (70) Culturas agrícolas temporárias, (30) Campos antrópicos de vegetação pioneira, (50) Culturas agrícolas permanentes, (10) Várzea / Zonas ripárias, (100) Áreas urbanas, (100) Áreas de mineração, (70) Corpos d’água, (50) Rios, (90) Malha Viária e ferroviária.

A rede ecológica delineada entre as UCs da paisagem, a qual considerou a matriz de impedância para as espécies de aves florestais previamente selecionadas (i.e., aves endêmicas da Mata Atlântica) é apresentada na Figura 1. Identificou-se 136 ligações-ótimas, as quais são responsáveis pela interconexão entre os fragmentos presentes dentro das UCs com a paisagem do entorno, delineando, dessa forma, a nossa proposta de rede ecológica urbana para a área de estudo. Todas as UCs foram conectadas em razão das ligações entre UCs não possuírem ponderação de limite de distância para a dispersão de espécies, forçando dessa forma, a ligação entre elas.

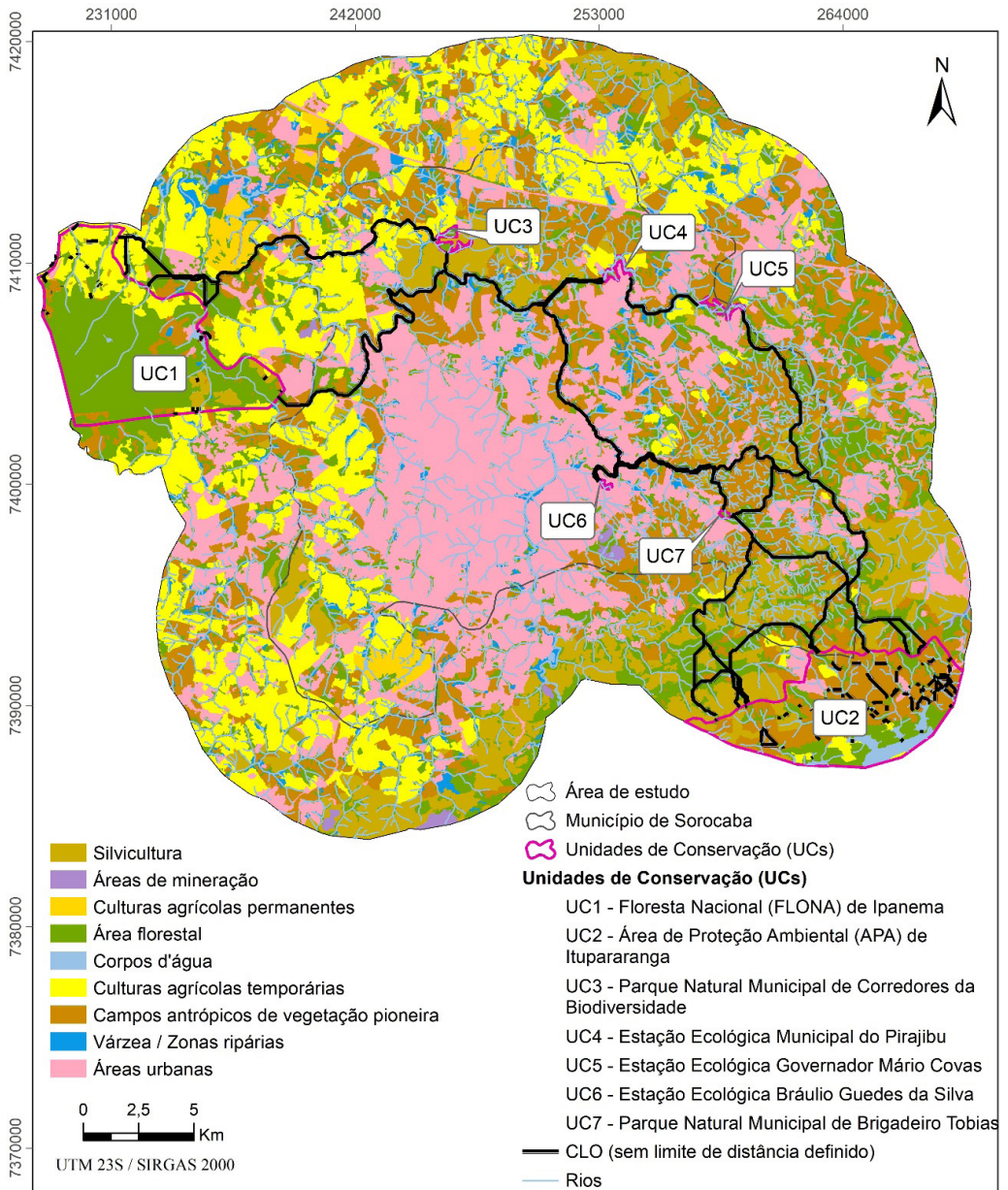


Figura 1: Caminhos de ligações-ótimas sobrepondo o mapa de uso e cobertura do solo de Sorocaba e entorno, Estado de São Paulo, Brasil, para o ano de 2019.

Fonte: Adaptado de Ribeiro, Mello e Valente (2020).

Observa-se que a UC1 (FLONA) e a UC2 (APA) são as maiores áreas protegidas na paisagem e reúnem em seus entornos variados caminhos de dispersão que podem ser percorridos pelas espécies-focais. A proposta de uma rede ecológica eficaz ligando as

maiores UCs com as UCs municipais, que são essencialmente urbanas, pode aumentar os fluxos biológicos na paisagem (CROUZEILLES; LORINI; GRELE, 2011).

Os CLOs delineados são compostos majoritariamente por florestas nativas (61,3%), que representam 22,9% da paisagem da área de estudo (RIBEIRO; MELLO; VALENTE, 2020). Nessa matriz urbana os corredores traçados ocorrem em grande parte entre fragmentos com áreas menores de dez (10) ha, visto que estes representam cerca de 83% do total dos remanescentes da paisagem (RIBEIRO; MELLO; VALENTE, 2020). Ainda que com essas características, esses remanescentes constituíram-se a melhor alternativa para a conexão entre as UCs, considerando o grupo de fauna selecionado. Funcionando como trampolins ecológicos, os pequenos remanescentes podem ser incapazes de manter populações de espécies nativas a longo prazo, mas são de grande importância para a movimentação das espécies na paisagem (BARBOSA *et al.*, 2017; MARTENSEN; SAURA; FORTIN, 2017).

Nos CLOs traçados, observa-se que muitos deles seguem caminhos próximos aos cursos d'água, se utilizando das Áreas de Preservação Permanente (APPs), mostrando que as zonas ripárias têm uma importância notável na conectividade dos *habitats* florestais em ambientes urbanos, incluindo a conexão entre UCs. Esse importante papel de conector promovido pelas zonas ripárias em regiões tropicais é evidenciado e citado por autores como Sekercioglu (2009) e Cruz e Piratelli (2011), que através de pesquisas empíricas mostram que em ambientes fragmentados, os remanescentes florestais, especialmente os corredores ripários, desempenham um papel fundamental na dispersão de espécies de aves de floresta.

Ações de restauração das redes ripárias e várzeas dos rios do município de Sorocaba, são estratégias de manejo necessárias para a região (RIBEIRO; MELLO; VALENTE, 2020). Trabalhos anteriores no município de Sorocaba evidenciaram que cerca de 55% das APPs não apresentam cobertura por vegetação nativa (MELLO *et al.*, 2014). Esse tipo de ação pode trazer além de melhorias para a qualidade das águas (MELLO *et al.*, 2018), potencialização da conectividade entre UCs municipais e dessas com as demais UCs da paisagem, aumentando a biodiversidade da região, visto que as zonas ripárias são corredores ecológicos naturais (VALENTE; PETEAN; VETTORAZZI, 2017).

A segunda classe de maior representatividade nos CLOs são os campos antrópicos de vegetação pioneira (21,0%), encontrados com frequência na área de estudo, representando 20,40% da paisagem (RIBEIRO; MELLO; VALENTE, 2020). Essas áreas de campos antrópicos de vegetação pioneira podem representar uma alternativa para as espécies que não conseguem transpor áreas com maiores valores de impedância (como áreas urbanas), sendo as ações de restauração ou enriquecimento uma alternativa para potencializar o uso dessas áreas pelas espécies nativas (LATAWIEC *et al.*, 2015).

Além das florestas nativas e campos antrópicos, os CLOs utilizaram para o trajeto áreas com mais altos valores de impedância, como culturas agrícolas temporárias (3,9%),

várzea/zonas ripárias (3,6%), silvicultura (3,4%), áreas urbanas (3,3%) e culturas agrícolas permanentes (0,28%) que compõem a paisagem da área estudo.

Nesse estudo, a paisagem está dominada por áreas urbanas e campos antrópicos de vegetação pioneira, que circundam os pequenos fragmentos florestais, na grande maioria, pertencentes a propriedades particulares (aproximadamente 80%) e o restante são áreas protegidas (i.e. UCs) (RIBEIRO; MELLO; VALENTE, 2020). Assim, ações para o incentivo da conservação de vegetação nativa em propriedades particulares são necessárias para garantir a manutenção das florestas urbanas (GUZMÁN WOLFHARD; RAEDIG, 2019).

A conectividade entre UCs em paisagens fragmentadas é dependente do gerenciamento da permeabilidade da matriz das áreas desprotegida localizadas entre elas (SAURA *et al.*, 2019). Ações que resultem no aumento da permeabilidade da matriz são consideradas estratégias de manejo fundamentais em paisagens altamente modificadas como da área de estudo (UMETSU; PAUL METZGER; PARDINI, 2008).

Esforços para a conexão de UCs em regiões tropicais como a da área de estudo são soluções baseadas na natureza para promoção da biodiversidade, serviços ecossistêmicos, mitigação climática e a resiliência das cidades, e são estratégias benéficas diretas e indiretas para a saúde pública (LAURANCE *et al.*, 2012; UN-HABITAT AND WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). Dessa forma, o planejamento territorial é um facilitador para a promoção da saúde e o bem-estar das populações nas cidades (DWEVEDI; KRISHNA; KUMAR, 2018). A rede ecológica urbana proposta neste estudo é uma solução baseada na natureza que pode proporcionar o aumento de fluxos biológicos na paisagem urbana, e consequentemente a manutenção ou a melhorias dos serviços ecossistêmicos prestados à população, além de proporcionar melhores experiências ao ar livre para a população urbana (METZGER, 2006; MELLO *et al.*, 2020; WHEELER *et al.*, 2020; XIE; BULKELEY, 2020).

## 5 | CONCLUSÃO

A rede ecológica proposta para Sorocaba e entorno foi delineada por 136 ligações-ótimas, proporcionando a ligação de todas as UCs presentes na paisagem. As conexões entre UCs foram compostas em sua maioria por remanescentes florestais, que são áreas de baixa impedância para aves endêmicas tropicais. As zonas ripárias apresentaram um papel fundamental para a conexão entre UCs e os campos antrópicos de vegetação pioneira apareceram como a segunda classe de maior representatividade nos CLOs, evidenciando-se como áreas potenciais para projetos de restauração que beneficiaram a conectividade entre UCs.

Com a identificação de uma rede ecológica significativa para a conectividade florestal entre UCs é possível direcionar esforços para o desenvolvimento de ações de gestão da paisagem, como a conservação e/ou restauração de fragmentos florestais, incentivos de



conservação para remanescentes localizados em propriedades privadas, a restauração ou enriquecimento de áreas como os campos antrópicos de vegetação pioneira, presentes abundantemente na área de estudo, ou mesmo, ações de conservação e/ou restauração de zonas ripárias e ações para promoção do aumento da permeabilidade da matriz.

A conectividade da paisagem promove a manutenção da biodiversidade e consequentemente, a conservação ou a melhoria nos serviços ecossistêmicos, impactando, direta e indiretamente, a saúde da população urbana. A conexão entre UCs feita por redes ecológicas é uma ação a ser implementada como estratégia de conservação nas cidades frente à atual era de expansão urbana.

## REFERÊNCIAS

- AWADE, M.; METZGER, J. P. **Using gap-crossing capacity to evaluate functional connectivity of two Atlantic rainforest birds and their response to fragmentation.** *Austral ecology*, v. 33, n. 7, p. 863–871, Nov. 2008.
- BARBOSA, K. V. DE C. *et al.* **Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil.** *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 15, n. 1, p. 42–46, Jan. 2017.
- BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996. Publicada no DOU no 217, de 7 de novembro de 1996, Seção 1, páginas 23069-23070.** Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=208>>. Acesso em: 13 jan. 2019.
- CDB. **Convenção da Diversidade Biológica (CDB).** 2010. Disponível em: <<https://www.cbd.int/>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- CORNELIUS, C. *et al.* **Habitat fragmentation drives inter-population variation in dispersal behavior in a Neotropical rainforest bird.** *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 15, n. 1, p. 3–9, Jan. 2017.
- CROUZEILLES, R.; LORINI, M. L.; GRELE, C. E. DE V. **Applying Graph Theory to Design Networks of Protected Areas: Using Inter-Patch Distance for Regional Conservation Planning.** *Natureza & Conservação*, v. 9, n. 2, p. 219–224, 2011.
- CRUZ, B. B.; PIRATELLI, A. J. **Avifauna associada a um trecho urbano do rio Sorocaba, Sudeste do Brasil.** *Biota Neotropica*, v. 11, n. 4, p. 255–264, Dez. 2011.
- DE LA FUENTE, B. *et al.* **Natura 2000 sites, public forests and riparian corridors: The connectivity backbone of forest green infrastructure.** *Land Use Policy*, v. 75, n. 75, p. 429–441, Jun. 2018.
- DWEVEDI, R.; KRISHNA, V.; KUMAR, A. **Environment and big data: role in smart cities of india.** *Resources*, v. 7, n. 4, p. 64, 9 Out. 2018.
- ESPINDOLA, G. M. DE; CARNEIRO, E. L. N. DA C.; FAÇANHA, A. C. **Four decades of urban sprawl and population growth in Teresina, Brazil.** *Applied Geography*, v. 79, p. 73–83, Fev. 2017.

FAHRIG, L. **Effects of habitat fragmentation on biodiversity.** Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v. 34, n. 1, p. 487–515, Nov. 2003.

GUZMÁN WOLFHARD, L. V.; RAEDIG, C. **Connectivity conservation management: linking private protected areas.** In: NEHREN, U. *et al.* (Eds.). Strategies and Tools for a Sustainable Rural Rio de Janeiro. Springer series on environmental management. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 155–171.

HILTY, J. *et al.* **Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors.** Gland, Switzerland: IUCN, International Union for Conservation of Nature, 2020.

HOFMAN, M. P. G. *et al.* **Enhancing conservation network design with graph-theory and a measure of protected area effectiveness: Refining wildlife corridors in Belize, Central America.** Landscape and Urban Planning, v. 178, p. 51–59, Out. 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Floresta Nacional de Ipanema.** [S. l.], 2010. Disponível em: <http://icmbio.gov.br/flonaipanema/>. Acesso em: 18 maio 2019.

ISSII, T. M. *et al.* **The role of legal protection in forest conservation in an urban matrix.** Land Use Policy, v. 91, p. 104366, Fev. 2020.

KONDO, M. C. *et al.* **Urban green space and its impact on human health.** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, n. 3, 3 Mar. 2018.

LATAWIEC, A. E. *et al.* **Creating space for large-scale restoration in tropical agricultural landscapes.** Frontiers in Ecology and the Environment, v. 13, n. 4, p. 211–218, Mai 2015.

LAURANCE, W. F. *et al.* **Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas.** Nature, v. 489, n. 7415, p. 290–294, 13 Set. 2012.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. **Systematic conservation planning.** Nature, v. 405, n. 6783, p. 243–253, 11 Mai 2000.

MARTENSEN, A. C.; SAURA, S.; FORTIN, M.-J. **Spatio-temporal connectivity: assessing the amount of reachable habitat in dynamic landscapes.** Methods in ecology and evolution / British Ecological Society, v. 8, n. 10, p. 1253–1264, Out. 2017.

MCELWEE, P. *et al.* **Ensuring a Post-COVID Economic Agenda Tackles Global Biodiversity Loss.** One Earth, v. 3, n. 4, p. 448–461, Out. 2020.

MELLO, K. DE *et al.* **Cenários ambientais para o ordenamento territorial de áreas de preservação permanente no município de Sorocaba, SP.** Revista Árvore, v. 38, n. 2, p. 309–317, Abr. 2014.

MELLO, K. DE; TOPPA, R. H.; CARDOSO-LEITE, E. **Priority areas for forest conservation in an urban landscape at the transition between atlantic forest and cerrado.** CERNE, v. 22, n. 3, p. 277–288, Set. 2016.

MELLO, K. DE *et al.* **Effects of land use and land cover on water quality of low-order streams in Southeastern Brazil: Watershed versus riparian zone.** CATENA, v. 167, p. 130–138, Ago. 2018.

MELLO, K. DE *et al.* **Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil.** *Journal of Environmental Management*, v. 270, p. 110879, Set. 2020.

METZGER, J. P. **Como lidar com regras pouco óbvias para conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas.** *Natureza & Conservação*, v. 4, n. 2, p. 11–23, 1 Out. 2006.

MÜLLER, A. *et al.* **'Wild' in the city context: Do relative wild areas offer opportunities for urban biodiversity?** *Landscape and Urban Planning*, v. 170, p. 256–265, Fev. 2018.

PINTO, N.; KEITT, T. H. **Beyond the least-cost path: evaluating corridor redundancy using a graph-theoretic approach.** *Landscape Ecology*, v. 24, p. 253–266, 1 Jan. 2009.

RIBEIRO, J. W. *et al.* **LandScape Corridors (Is corridors): a new software package for modelling ecological corridors based on landscape patterns and species requirements.** *Methods in ecology and evolution / British Ecological Society*, v. 8, n. 11, p. 1425–1432, Nov. 2017.

RIBEIRO, M. P.; MELLO, K. D.; VALENTE, R. A. **Avaliação da estrutura da paisagem visando à conservação da biodiversidade em paisagem urbanizada.** *Ciência Florestal*, v. 30, n. 3, p. 819–834, 1 Set. 2020.

RUTZ, C. *et al.* **COVID-19 lockdown allows researchers to quantify the effects of human activity on wildlife.** *Nature Ecology & Evolution*, v. 4, n. 9, p. 1156–1159, 2020.

SANTINI, L.; SAURA, S.; RONDININI, C. **Connectivity of the global network of protected areas.** *Diversity and Distributions*, v. 22, n. 2, p. 199–211, Fev. 2016.

SÃO PAULO. **APA Itapararanga.** São Paulo: Sistema Ambiental Paulista, 2003. Disponível em: <http://ambiente.sp.gov.br/apa-itapararanga/>. Acesso em: 13 maio 2019.

SAURA, S. *et al.* **Protected areas in the world's ecoregions: How well connected are they?** *Ecological indicators*, v. 76, p. 144–158, Mai 2017.

SAURA, S. *et al.* **Global trends in protected area connectivity from 2010 to 2018.** *Biological Conservation*, v. 238, p. 108183, Out. 2019.

SEKERCIOGLU, C. H. **Tropical ecology: riparian corridors connect fragmented forest bird populations.** *Current Biology, Cambridge*, v. 19, n. 5, p. R210–R213, mar. 2009.

TANNIER, C. *et al.* **Impact of urban developments on the functional connectivity of forested habitats: a joint contribution of advanced urban models and landscape graphs.** *Land Use Policy*, v. 52, p. 76–91, Mar. 2016.

TAYLOR, P. D. *et al.* **Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure.** *Oikos* (Copenhagen, Denmark), v. 68, n. 3, p. 571, Dez. 1993.

TRZYNA, T. (ED.). xiv. In: **Urban Protected Areas: Profiles and best practice guidelines.** Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 22. Gland, Switzerland: IUCN, 2014. p. 110.

UMETSU, F.; PAUL METZGER, J.; PARDINI, R. **Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals.** *Ecography*, v. 0, n. 0, p. 080304020349105–080304020349100, 4 Mar. 2008.

UN-HABITAT AND WORLD HEALTH ORGANIZATION (ED.). **Integrating health in urban and territorial planning: a sourcebook.** Geneva: UN-Habitat and World Health Organization, 2020.

URBAN, D. L. *et al.* **Graph models of habitat mosaics.** *Ecology Letters*, v. 12, n. 3, p. 260–273, Mar. 2009.

VALENTE, R. A.; PETEAN, F. C. DE S.; VETTORAZZI, C. A. **MULTICRITERIA DECISION ANALYSIS FOR PRIORITIZING AREAS FOR FOREST RESTORATION.** *CERNE*, v. 23, n. 1, p. 53–60, Mar. 2017.

VIEIRA, R. R. S.; PRESSEY, R. L.; LOYOLA, R. **The residual nature of protected areas in Brazil.** *Biological Conservation*, v. 233, p. 152–161, Mai 2019.

WHEELER, M. *et al.* **Sports and urban biodiversity: framework for achieving mutual benefits for nature and sports in cities.** Gland, Switzerland: IUCN, International Union for Conservation of Nature, 2020.

WOLFF, M. *et al.* **The impact of urban regrowth on the built environment.** *Urban Studies*, v. 54, n. 12, p. 2683–2700, Set. 2017.

WOOD, M. A.; GILBERT, J. A.; LACHER, T. E. **Payments for environmental service's role in landscape connectivity.** *Environmental conservation*, v. 47, n. 2, p. 89–96, Jun. 2020.

WULDER, M. *et al.* **Context and opportunities for expanding protected areas in Canada.** *Land*, v. 7, n. 4, p. 137, 15 Nov. 2018.

XIE, L.; BULKELEY, H. **Nature-based solutions for urban biodiversity governance.** *Environmental Science & Policy*, v. 110, p. 77–87, Ago. 2020.

XUN, B. *et al.* **Quantifying isolation effect of urban growth on key ecological areas.** *Ecological engineering*, v. 69, p. 46–54, Ago. 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Arquitetura Paramétrica 252

Arquitetura Saudável 224, 225, 226, 227, 228, 231, 233, 235, 236, 237, 238

ATHIS 355, 356, 357, 358, 361, 362, 363, 364, 365

### B

Biomimética 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250

### C

Certificação 199, 200, 202, 203, 210, 211, 214, 217, 219, 224, 226, 228, 231, 235, 237

Clubes Sociais 14, 16, 17, 18

Cocriação 128, 129, 140

Conflito Ambiental 143

Construções Emergenciais 282, 291

### D

Desenho a Mão Livre 317, 320, 345

Desenvolvimento Sustentável e Sustentado 1, 10

Design Regenerativo 199, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 214, 217, 220, 221

Direito à Cidade 262, 355, 356, 357, 360, 363, 364, 366

Direito Individual à Propriedade 143, 151

Direitos Coletivos 143, 145, 150, 151

### E

Ecologia Aplicada 199, 208

Edifícios Saudáveis 224, 231, 236

Estratégias Projetuais 107, 125

Estruturas Leves 282, 291, 293, 296, 298

Extensão Universitária 344, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 365, 366

### F

Fragilidade Socioespacial 282, 306, 308

### H

História da Arquitetura 25, 133, 338, 339, 340, 345, 346, 354

## I

Iluminação 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 104, 207, 214, 215, 216, 218, 219, 227, 229, 230, 233, 234, 237, 238, 299, 303, 342

Inovação Frugal e Tecnológica 1, 11

Inovação Urbana 128, 129, 130, 131, 140

## L

Legislação Urbanística 12, 143, 145, 154, 158, 159, 161, 162, 165, 168, 171, 283

## M

Mata Atlântica 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 164, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Memória Arquitetônica 2, 68, 77

Memória da Mineração 27

Mobiliários Urbanos 137, 252, 260, 261, 265

Museu das Missões 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 78

## P

Paisagem Missioneira 68, 77

Paisagem-Postal 45, 46, 49, 53, 54, 55, 57

Paisagem Urbana 12, 14, 17, 24, 27, 39, 43, 45, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 93, 102, 132, 140, 173, 176, 181, 259

Paisagem Urbana Histórica 45, 47, 52, 54, 55, 56

Patrimônio Arquitetônico e Urbanístico 1, 2, 6, 7, 10, 91

Patrimônio Cultural 7, 10, 12, 14, 17, 24, 25, 27, 41, 42, 43, 45, 56, 67, 68, 77, 78, 108

Patrimônio Histórico 22, 23, 26, 47, 53, 56, 57, 59, 68, 344, 361

Permacultura 205, 268, 269, 270, 271, 273, 274, 277, 279, 280, 281

Planejamento Urbano 78, 128, 129, 130, 143, 173, 186, 191, 196, 197, 262, 283, 308, 344

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica 143, 154, 172

Projeto Arquitetura e Urbanismo 128

## R

Reabilitação do Edificado Existente 199, 202, 211, 217, 220, 221

Revitalização 5, 31, 42, 43, 93, 98, 106, 107, 108, 111, 118, 124, 215

## S

Seres Sencientes 252, 257, 258, 262, 265

Setor Histórico 1, 2

Solo Urbano 143, 157, 165, 171

Sujeito Coletivo 143, 145, 146, 147, 148, 151, 171

Sustentabilidade 1, 2, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 122, 190, 191, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 209, 210, 212, 220, 250, 268, 271, 280, 281, 299

## **T**

Tecnologias Sustentáveis de Construção 268

Teoria dos Grafos 173, 177

## **U**


Unidades de Conservação 173, 174, 176, 177

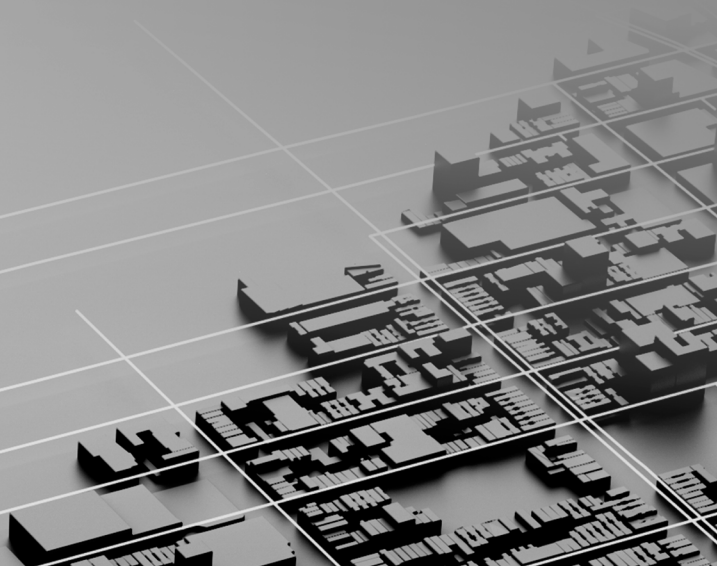
## **V**

Visão CHIS 128, 130, 131, 132, 134, 140, 141

# Arquitetura e Urbanismo:

PATRIMÔNIO, SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA

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





# Arquitetura e Urbanismo:

PATRIMÔNIO, SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)