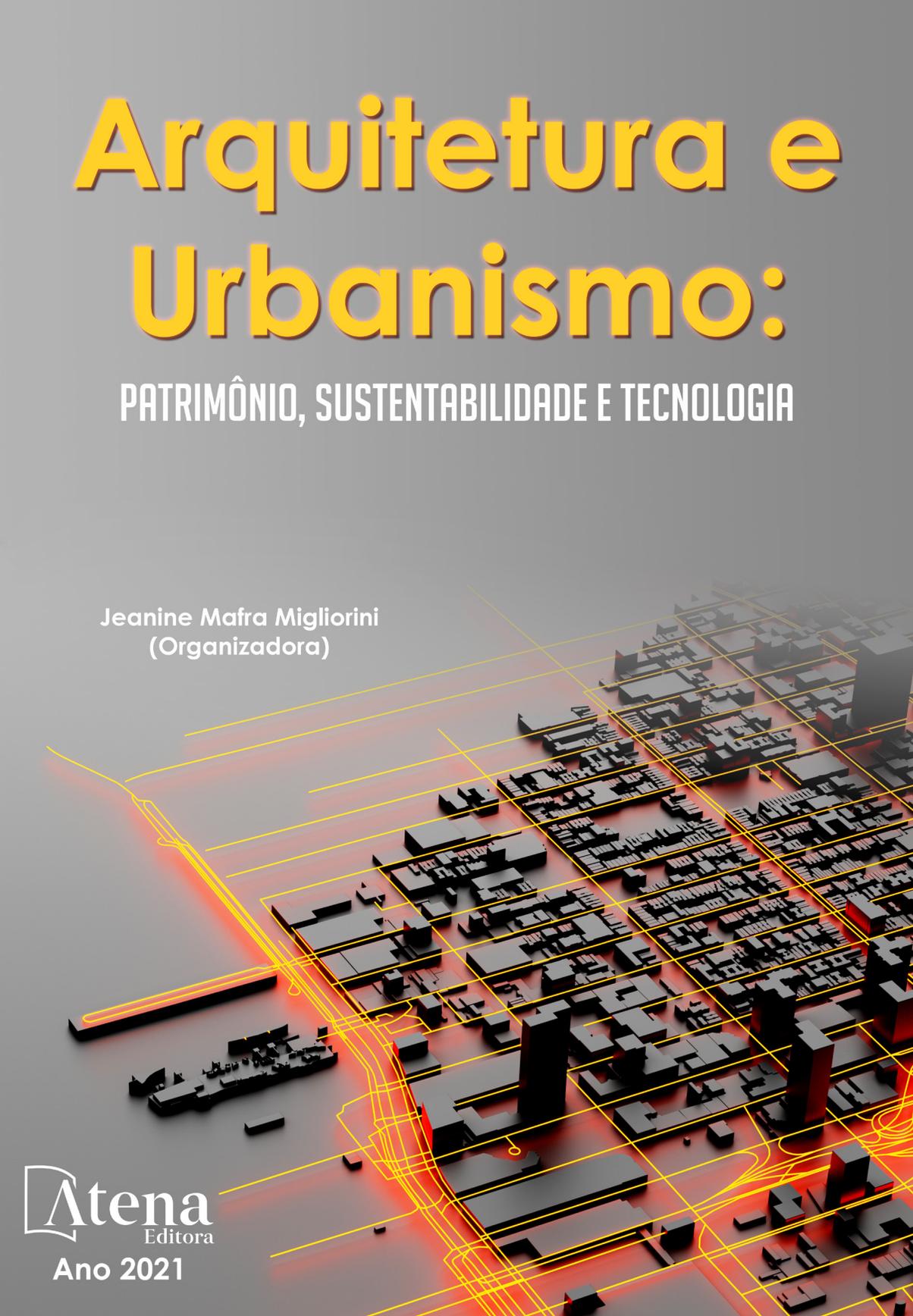


# Arquitetura e Urbanismo:

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 Gaió – 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 Andreza 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	
<i>Andre Soares Haidar</i>	
<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	
<i>Michelle Balbeck de Nunzio</i>	
<i>Carlos Andrés Hernández Arriagada</i>	
<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	
<i>Estela da Silva Boiani</i>	
<i>Verônica Tessele D'Aquino</i>	
<i>Magda Camargo Lange Ramos</i>	
<i>Eduardo Moreira Costa</i>	
<i>Ligia Lentz Gomes</i>	
<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	
<i>Leila de Lacerda Pankoski</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>173</b>
REDE ECOLÓGICA URBANA	
<i>Marina Pannunzio Ribeiro</i>	
<i>Kaline de Mello</i>	
<i>Roberta Averna Valente</i>	
<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)	
<i>Samara Braun</i>	
<i>Juarês José Aumond</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18321120513</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>199</b>
DESIGN REGENERATIVO E ESTRATÉGIAS PARA O EDIFICADO EXISTENTE	
<i>Catarina Vitorino</i>	
<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 7

## A ILUMINAÇÃO DE FACHADAS COMO VALORIZAÇÃO DA ARQUITETURA NO CENÁRIO URBANO

*Data de aceite: 03/05/2021*

*Data de submissão: 10/03/2021*

### **Adriana Castelo Branco Ponte de Araújo**

Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Fortaleza/ CE

<http://lattes.cnpq.br/5228019801214720>

### **Adeildo Barbosa Júnior**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife/ PE

<http://lattes.cnpq.br/9013462967392333>

**RESUMO:** A descoberta da energia elétrica propiciou o desenvolvimento da ciência da iluminação e possibilitou que as arquiteturas “invisíveis” pudessem se destacar num contexto local. Através da pesquisa, esse trabalho se propõe a discutir sobre a iluminação de exteriores na arquitetura e os impactos sobre a cidade onde está inserida. Dentre os objetivos específicos, esse artigo pretende compreender a necessidade da iluminação das edificações, descrever alguns requisitos técnicos para tanto e estudar a relação da arquitetura iluminada com a cidade. A metodologia da pesquisa tem caráter descritivo e exploratório, analisando as premissas teóricas e técnicas através da pesquisa bibliográfica, observando exemplos existentes e identificando os benefícios diretos no contexto urbano. Através da pesquisa conclui-se que é essencial a elaboração de um Plano de Iluminação integrando com eficácia as soluções de iluminação da arquitetura, da mídia e do

urbanismo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura, Urbanismo, Patrimônio, Iluminação.

### THE LIGHTING OF FACADES AS VALUATION OF ARCHITECTURE IN THE URBAN SCENERY

**ABSTRACT:** The discovery of electrical energy led makes possible the development of the science of lighting, making the “invisible” architectures to stand out in a local context. Through research, this work proposes to discuss the lighting of exteriors in architecture and the impacts on the city where it is inserted. Among the specific objectives, this article aims to understand the need for lighting in buildings, describe some technical requirements for this and study the relationship between illuminated architecture and the city. The research methodology has a descriptive and exploratory character, analyzing the theoretical and technical premises through bibliographic research, observing existing examples and identifying the direct benefits in the urban context. Through the research it is concluded that the elaboration of a Lighting Plan is essential, integrating effectively the lighting solutions of architecture, media and urbanism.

**KEYWORDS:** Architecture, Urbanism, Patrimony, Lighting.

## 1 | INTRODUÇÃO

O estudo da iluminação do espaço urbano preenche uma série de demandas de diferentes óticas. Segundo Mascaró(2006), a iluminação urbana contribui para promover

benefícios sociais e econômicos, que inclui desde a segurança dos espaços públicos, também destacando áreas verdes e zonas históricas, além de enviar mensagens.

Relacionar as questões estéticas entre luz e arquitetura é o enfoque proposto nesse trabalho, abordando características que a luz natural não evidencia significativamente, como as relações entre “cheios e vazios”, valorização de volumes, cores e fluxos luminosos, que bem trabalhados podem promover um espetáculo visual para as pessoas. Segundo **Junqueira e Yunes (2014)** a iluminação artificial serve também como um elemento revelador do espaço, auxiliando na percepção visual e criação estética. A iluminação artificial no espaço urbano pode articular os diferentes elementos espaciais construtivos da cidade, atribuindo a eles uma personalidade reconhecível. A iluminação pode destacar esculturas, monumentos históricos ou edificações simbólicas, estimulando impressões positivas na população. Ela pode incrementar o turismo, estimular o uso das vias públicas em horários tardios, contribuindo para a sensação de segurança e vivacidade das vias. A iluminação artificial, através dos seus diversos efeitos, nível de iluminação e estudo de tonalidades de cor das fontes de luz influenciam na qualidade dos projetos. Essa iluminação deve ser idealizada num plano que pense no conjunto, respeitando o partido da obra arquitetônica.

A engenharia de iluminação no segmento de fachadas acrescenta fatores que não são comuns a engenharia convencional, como a subjetividade em iluminar com efeitos e sua influência psicológica nos indivíduos. O segredo é aliar arte com técnica, considerando os aspectos arquitetônicos e as tecnologias adequadas num projeto de iluminação. O objetivo é evidenciar fatores que harmonizam entre si, evitando produzir fadigas visuais.

## **2 | A LUZ COMO INSTRUMENTO DE VALORIZAÇÃO DA ARQUITETURA**

A luz é um elemento criador e modelador do espaço. Ela define sombras, cores e texturas, cria espaços de utilização, mostra ou os oculta, proporciona modulação de formas, beleza e sensualidade, traz encanto para a arquitetura. A luz atrai nossa atenção, pois destaca, faz brilhar o que poderia não ter nenhuma evidência. O efeito tridimensional da arquitetura é obtido pela presença de contrastes, unindo-se técnica e tecnologia ao permitir que a iluminação os revele. Pode-se diferenciar hierarquicamente os elementos na arquitetura através de uma caracterização particular de luz e cores conforme suas funções (**ARAÚJO, 2006**)

Podemos afirmar que a luz pode ser usada objetivando evidenciar os elementos estruturais de uma obra através das posições, tonalidades e potências. A iluminação trabalhada desta forma é um item fundamental da verdadeira arquitetura, onde o uso da luz se torna arte na forma e função que desempenha.

## 2.1 A iluminação natural *versus* iluminação artificial

Um edifício recebe durante o dia a luz do sol que atinge todas as suas fachadas de maneira diversa de acordo com as horas do dia, vinda de diferentes posições e criando sombras peculiares. É uma característica própria do sol, da nossa grande fonte de energia (VIANNA e GONÇALVES, 2001). A Intensidade de luz recebida pelos raios solares é influenciada pela espessura da camada atmosférica, onde as diferentes angulações do sol durante o dia determinam uma luz menos intensa (nascer e pôr do sol) ou mais intensa (meio-dia). Também influenciam na intensidade luminosa do céu as condições de continentalidade (maior aproximação da costa oceânica ou mais distante), latitude, orientação, inclinação e morfologia do entorno. O sol nos transmite a ideia de uma trajetória natural, criando efeitos de claro ou escuro durante o curso do dia.

A iluminação artificial, por sua vez, é plenamente controlável. Pode-se criar contrastes mais intensos, sombras mais duras ou apresentações noturnas que não podem ser vistas durante o dia. A luz artificial pode variar de potência ou tonalidade e atinge a edificação em pontos estratégicos de acordo com a intenção do projetista, podendo criar cenas individuais para situações diferentes. Seus efeitos são resultado direto do posicionamento das luminárias e da escolha do tipo de lâmpada para cada projeto.

## 2.2 O papel da iluminação artificial no destaque dos edifícios

A humanidade é envolvida pela beleza da iluminação noturna ao presenciar em suas cidades o destaque de alguns dos seus mais importantes e famosos edifícios. Os profissionais de iluminação utilizam a luz para acentuar o contorno e o volume criado pelos arquitetos ou algumas vezes alterar a imagem arquitetônica, criando uma nova identidade para o edifício à noite, prolongando o seu uso. A iluminação natural é capaz de criar diferentes percepções dos edifícios ao longo do dia, mas é fundamental interpretar os volumes da arquitetura para se obter qualquer efeito com a iluminação artificial. Ela deve valorizar elementos estruturais como colunas lisas ou corrugadas, arcos plenos, cornijas, peitoris, janelas recuadas e capitéis, todos detalhes importantes a se valorizar.

Os edifícios públicos, igrejas e monumentos são geralmente iluminados como expressão de orgulho cívico, bem como do desejo de atrair turistas, gerando negócios nas comunidades locais. Algumas cidades no mundo adotam a iluminação como fonte de impacto na qualidade urbana, evidenciando-a como meio de expressão artística. Como pode ser visto na Figura 01, em Melbourne, na Austrália, a iluminação urbana é parte natural da política geral da cidade “Luz como arte”. O Evento “Noite branca” mostra esta valorização da arquitetura e seus principais monumentos através de projeções de efeitos especiais e cores diversas sobre as fachadas.



Figura 01: Edificações iluminadas em Melbourne

Fonte: livingmelbourne.wordpress.com

A vila de Cascais em Portugal promove há sete anos um festival artístico chamado “Lumina”, contando com a participação de artistas de vários países que criam obras originais utilizando a luz como matéria-prima, guiando o visitante a um percurso de experiências sensoriais (Figura 02). As cores e formas projetadas criam performances que interagem com a população e destacam edificações simbólicas da região.



Figura 02: Projeções nas edificações de Cascais

Fonte: Lume Arquitetura

Algumas cidades do Brasil adotam iluminações provisórias de fachadas, dedicadas a datas comemorativas, como no caso das celebrações do Dia de Portugal, de Camões e das Comunidades Portuguesas, comemorado em 10 de junho. Nessa data, a cidade de São Paulo escolhe alguns edifícios e monumentos simbólicos para receber iluminação em vermelho e verde, as cores da bandeira nacional de Portugal (Figura 03), uma parceria do Consulado Geral de Portugal em São Paulo com o Governo do Estado, a Assembleia Legislativa (ALESP) e a Prefeitura de São Paulo.



Figura 03: Monumentos iluminados de verde e vermelho em São Paulo

Fonte: <http://consuladoporugalsp.org.br>

Dentro do mesmo conceito de iluminação provisória podemos citar os movimentos “Outubro Rosa” e “Novembro Azul”, campanhas de conscientização dedicadas respectivamente à conscientização da prevenção do câncer de mama e de próstata. São campanhas mundiais que chegaram ao Brasil em 2002, com a iluminação em rosa do Obelisco do Ibirapuera, em São Paulo. Na Figura 04 temos um exemplo de edifício público iluminado para dar ênfase às campanhas.



Figura 04: Congresso Nacional de Brasília iluminado em duas versões.

Fonte: Agência Senado Federal

### 3 | O PROCEDIMENTO DO PROJETO LUMINOTÉCNICO DAS FACHADAS

A luz é um instrumento técnico-decorativo na iluminação de fachadas, sendo arte associada a ciência. O sucesso deste tipo de iluminação depende da habilidade do designer em relacionar brilho, texturas, cores, volumes e o cálculo de iluminância. Deve-se compreender os valores estéticos da arquitetura, além das considerações tradicionais da engenharia de iluminação.

Para Brandston (2010 apud Junqueira, 2014) a luz pode unificar e diferenciar espaços, criando uma hierarquia com movimento e ritmo. Também pode dissipar os limites do objeto iluminado, definindo a diferença entre dentro e fora. A luz pode ser encarada

como um material que compõe a estrutura de uma obra, pois possui certas características que determinam seu uso e seu design.

Diversas condições são importantes e devem ser analisadas, de forma a criar prioridades no momento de se projetar, visando obter um resultado que propicie o destaque do edifício no contexto com equilíbrio e beleza. Segundo o Manual de Iluminação – Philips (1976) podemos destacar as seguintes observações a serem adotadas na elaboração de um projeto de iluminação de arquitetura: direção de visão, distância, arredores, obstáculos, presença de água e cálculos.

Segundo MIGUEZ (2005) é recomendável analisar as opções de iluminar ou não um determinado plano, vertical ou horizontal, estipular qualitativa e quantitativamente os pontos de luz, o nível de iluminamento, a reflexão das superfícies, a cor de cada um dos planos e a tonalidade da luz. Deve-se evitar que se destaquem aparelhos visíveis e fora de escala, o uso de braços extensores, a ruptura do equilíbrio formal e compositivo do edifício, o excesso de iluminância fazendo o edifício se descolar do contexto ou “flutuar”, não tratar o entorno na edificação quando necessário, o uso indiscriminado de recursos cromáticos que alterem a hierarquia urbana e as tecnologias ineficientes de alto consumo energético. Para organizar o processo projetual de uma iluminação de fachadas podemos adotar os seguintes passos, abordados individualmente nos subcapítulos a seguir: estabelecer os efeitos possíveis; verificar o posicionamento dos projetores; e definir o nível de iluminação desejado. Pode-se ainda analisar a reprodução de cor e temperatura de cor, selecionar as fontes de luz e luminárias apropriadas e promover o controle do ofuscamento, mas tais assuntos complementares não são abordados aqui.

### **3.1 Estabelecer os efeitos possíveis**

Analisar as diferentes perspectivas do observador e interpretar a arquitetura do edifício são premissas na definição dos efeitos desejados na iluminação de fachadas. A luz artificial pode acontecer numa angulação de 0° a 360°, enquanto a luz solar limita-se a um ângulo de 180°. Dessa forma, podemos combinar diversas opções de orientação do fecho luminoso, onde os equipamentos podem ser instalados em qualquer local que envolve o objeto. É importante considerar também a distância do observador ao edifício que influencia diretamente na percepção dos detalhes e ornatos da arquitetura.

A iluminação artificial pode criar ambiências e efeitos diferenciados através da cor e da reflexão da luz, seja uma iluminação lúdica, cálida, sombria, fúnebre ou brilhante. O efeito será condicionado pela intensidade de luz associada à sua temperatura e reprodução de cor das lâmpadas. Alguns efeitos luminotécnicos simbolizam a posição de um equipamento diante da direção de fecho desejado, conforme afirma MIGUEZ (2005), tais como:

## TIPOS DE ILUMINAÇÃO E EXEMPLOS

**Iluminação *downlight* ou *plongée*** - A fonte de luz é localizada em cima e na frente do objeto. Passa a sensação de reduzir a escala do objeto, ancorando este ao solo. Cria um aspecto dramático à arquitetura, acentuando as sombras existentes (Figura 05).



Figura 05 – Residência

Fonte: [www.decorsalteado.com](http://www.decorsalteado.com)

**Iluminação *uplight* ou *contre-plongée*** - A fonte de luz é instalada embaixo do objeto ou a nível do solo, um pouco mais a frente. Possui efeito da monumentalidade e ideia de elevação (Figura 06).



Figura 06: Maquete eletrônica

Fonte: [percepcao.typepad.com](http://percepcao.typepad.com)

**Iluminação *rasante*** - A fonte fica colada a uma superfície vertical do objeto com o fecho paralelo ao plano, podendo ser *uplight* ou *downlight*. A sua aplicação é interessante em paredes com textura, pois evidencia seus relevos (Figura 07).



Figura 07 - Castelo São João da Foz - Portugal

Fonte: [www.schreder.com.br](http://www.schreder.com.br)

**Iluminação em *contraluz* (*backlight* ou *contre-jour*)** – Quando se pretende marcar as linhas e o contorno do elemento iluminado a fonte de luz deve ser colocada no plano por trás dele em relação ao observador. Na figura 08, a malha do campanário é destacada em contra-luz.

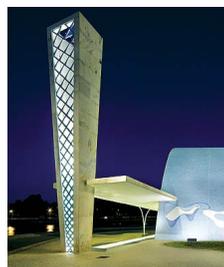


Figura 08: Igreja Pampulha - Brasil

Fonte: [www.arcoweb.com.br](http://www.arcoweb.com.br)

<p><b>Iluminação frontal</b> - A fonte de luz está à frente do objeto produzindo uma luz mais uniforme, sem destaques (Figura 09).</p>	 <p>Figura 09: Arcos da Lapa – Rio de Janeiro Fonte: <a href="http://www.mg.superesportes.com.br">www.mg.superesportes.com.br</a></p>
<p><b>Iluminação lateral</b> - A fonte de luz é instalada em um dos lados do objeto, um pouco avançada (Figura 10).</p>	 <p>Figura 10: Jardim Botânico de Curitiba Fonte: <a href="http://www.curitiba.pr.gov.br">www.curitiba.pr.gov.br</a></p>
<p><b>Iluminação de fundo (background light)</b> - Se a intenção é destacar a silhueta de um elemento, deve-se instalar a fonte de luz de forma a iluminar o fundo do objeto (Figura 11)</p>	 <p>Figura 11: Abendstimmung Architecture Torch-bearer Monument Fonte: <a href="http://www.maxpixels.net">www.maxpixels.net</a></p>

Tabela 01 – Tipos de Iluminação e exemplo aplicados

Fonte: elaborado pelos autores

### 3.2 Verificar o posicionamento dos projetores

Segundo GUERRINI (2008), na iluminação de edifícios e monumentos, prevalece o efeito decorativo, cuja cor da superfície iluminada pode ser influenciada pela cor da luz. Também deve-se definir com cuidado a posição dos projetores evitando atrapalhar transeuntes ou o tráfego de veículos.

A iluminação por projetores é amplamente utilizada em edifícios, monumentos, jardins e parques. São equipamentos que produzem um feixe de luz em uma determinada direção. Podem ser abertos ou fechados, isto é, com ou sem dispositivos ópticos frontais. Pode apresentar fachos largos, médios ou estreitos. As dificuldades impostas pela relação

do edifício com o seu entorno ou regulamentações locais podem limitar algumas soluções. Geralmente a iluminação é aplicada no edifício propriamente dito (na estrutura ou em braçadeiras), no solo próximo, podendo ser disfarçados em arbustos ou junto a muros, em postes de iluminação pública ou postes especiais e na cobertura de prédios vizinhos. Muitas vezes são aplicadas mais de uma destas soluções para se conseguir a cobertura de luz e efeitos desejados.

Quando se pretende obter uma iluminação uniforme na edificação, como no caso de edifícios de volumes retilíneos, preferencialmente adotamos os projetores de solo que devem ser posicionados considerando o afastamento do edifício, o espaçamento entre equipamentos e o ponto de direcionamento da luminária. O ritmo da fachada deve ser analisado, onde os detalhes sobressalentes devem sempre ser inclusos no projeto luminotécnico. O posicionamento dos equipamentos deve ser definido a partir da escolha da direção principal de visão, considerando o jogo de luz e sombras, ofuscamento e facilidade de manutenção.

Quando se quer criar o efeito *wall washing*, usando um projetor de fecho estreito posicionado próximo a fachada, deve-se tomar cuidado ao direcionar o equipamento pois senão será formado círculos de luz muito concentrados. Já ao iluminar um pilar ou coluna, é bom assegurar que a luz permanecerá focada diretamente neles a fim de acentuar estes detalhes arquitetônicos sem desperdícios sobre as superfícies adjacentes (Figura 12).

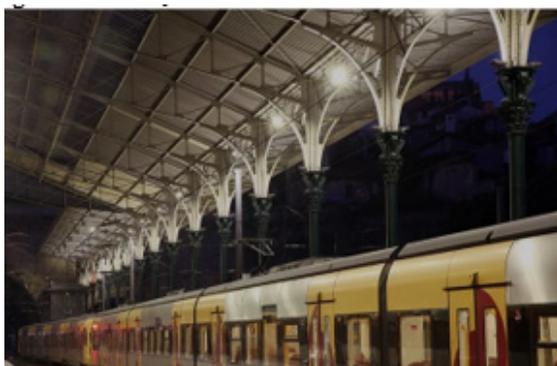


Figura 12: Estação Ferroviária São Bento-Porto- PT

Fonte: [www.schreder.com.br](http://www.schreder.com.br)

### 3.3 Definir o nível de iluminação desejado

Na iluminação de edifícios e monumentos é imprescindível considerar o nível de iluminância dos arredores assim como o tipo de material existente nas fachadas, pois quanto mais escuro for o aspecto desta superfície, maior deverá ser a iluminância de forma a proporcionar um destaque adequado da edificação. A variação deste grau de iluminância

depende da locação do edifício. Pode ser um contexto urbano vazio ou denso, que muda o objetivo desejado. A redução de luminâncias enfatiza os contrastes dramáticos. Muitas vezes a escuridão é desejada próximo ao topo, objetivando destacar algum elemento imediatamente acima. Brilho e sombreamento em áreas podem criar contrastes interessantes. Muitas vezes o que não se mostra é que importa em um projeto. Será melhor acentuar os detalhes mais fortes da arquitetura, enquanto os menos significativos ficam escondidos. Quando todas as áreas do projeto são tratadas igualmente, o resultado pode ser monótono. Segue abaixo uma tabela com valores recomendados para a iluminância x refletância dos edifícios.

REFLETÂNCIA DA SUPERFÍCIE DO EDIFÍCIO	ILUMINÂNCIA (EM LUX) DO EDIFÍCIO OU MONUMENTO EM FUNÇÃO DOS ARREDORES.	
%	Arredores	
	Claros	Escuros
70 a 85	80	20
45 a 70	100	25
20 a 45	200	50
10 a 20	400	100

Tabela 02- Refletância do Edifício x Arredores

Fonte: GUERRINI, 2008

O nível de iluminância é relativo entre a iluminação de exterior das áreas adjacentes e a refletância das superfícies do edifício. Se existir superfícies escuras e o objetivo for o máximo de impacto através de altos níveis de luminância, deve-se dobrar ou quadruplicar a iluminação se for necessário. A fim de atingir a idéia tridimensional do edifício, costuma-se iluminar as fachadas secundárias com aproximadamente 50% dos valores utilizados nas fachadas principais.

## 4 | A ILUMINAÇÃO DA ARQUITETURA COMO COMPONENTE DA ILUMINAÇÃO URBANA

De acordo com a resolução Aneel 456 – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de 29/11/2000, a iluminação de destaque de fachadas e monumentos é considerada também como iluminação pública. A iluminação pública está associada ao fornecimento de luz para os logradouros públicos no período noturno, onde o seu maior objetivo não inclui somente o enxergar e a identificar pessoas, mas também considerar o trato visual de fachadas à noite. Geralmente esse tratamento é limitado e consideram prioritariamente os parâmetros luminotécnicos e elétricos, e dificilmente os aspectos urbanísticos, ambientais ou estéticos. O projeto de iluminação pública, normalmente

baseado em desempenhos fotométrico das luminárias e potências das lâmpadas poderia considerar outras ciências e artes voltadas para as relações entre os homens e seu espaço físico. A iluminação do espaço urbano orienta, traz sensação de segurança e qualidade visual durante a noite.. Essa estratégia funciona melhor quando os edifícios possuem mais andares, pois há um bom contato visual entre os moradores e o espaço da rua. Já algumas lojas térreas possuem fachadas com grades com transparências que permitem que a luz se debruce sobre as ruas, garantindo ao caminhante noturno o prazer de olhar as vitrines. (GEHL, 2008)

É necessário perceber o papel da iluminação como importante agente criador das ambiências noturnas da cidade, buscando uma reestruturação urbana. Os urbanistas devem projetar cidades diurnas e noturnas, definindo as diferentes ambiências urbanas tanto para o dia como para a noite. Na figura 13 observa-se a iluminação da catedral de Fortaleza no Ceará propiciando uma valorização da região central da cidade.



Figura 13- Catedral de Fortaleza

Fonte: <https://bit.ly/3v9x6kT>

Analisar a vida noturna de uma cidade em termos de mobilidade requer um melhor entendimento da geografia da noite e das suas ocupações urbanas. A mobilidade noturna de uma cidade é diretamente ligada à presença da iluminação em seu entorno, propiciando assim mais acessibilidade e hospitalidade a quem nela transita. As áreas de uma cidade são uniformemente iluminadas pela iluminação pública por toda a noite. Na maioria dos casos, não são levados em consideração os movimentos públicos, a diversidade de atividades noturnas ou a evolução delas durante a noite. Isto resulta no uso desordenado de consumo de eletricidade. Seria importante considerar nesta análise o uso de elementos de controle como *dimmers*, sensores de presença e controles remotos.

Quando elementos como intensidade de luz, posição de pontos luminosos, estudo de superfícies iluminadas são levadas em consideração, o equilíbrio do todo é mais facilmente

atingido, trazendo benefícios ao ambiente urbano. Segundo NARBONI (2007), os países em desenvolvimento, precisam de um plano de iluminação para reduzir os gastos com energia, reforçando e embelezando suas heranças históricas, investindo em iluminação de qualidade. O plano diretor de iluminação é uma ferramenta essencial para as políticas urbanas de uma cidade.

Já CANDURA e GODOY (2009) defendem que a função um plano de iluminação urbana deve contribuir com a dinâmica da cidade, assegurando um visual harmônico. É importante avaliar os aspectos estéticos, legais, gerenciais e econômicos da cidade, uma vez que a luz é o ponto central e um consumidor de energia. Este plano deve prover benefícios, trazendo segurança aos indivíduos e tornando o ambiente urbano um local prazeroso à noite, aumentando as oportunidades de entretenimento e enriquecendo a qualidade de vida urbana. Também deve-se definir o tipo de abordagem a ser utilizada no plano diretor, onde podemos considerar os seguintes critérios: Identidade urbana (se é uma cidade histórica ou moderna); vocação turística; comércio e diversão; educação, cultura e artes.

Segundo MIGUEZ (2005) existem diversas aplicações da iluminação urbana: luz das vias (visibilidade dos motoristas); luz das paisagens (monumentos naturais urbanos, praças, parques); luz das calçadas (postes e balizadores); Luz da comunicação visual (painéis publicitários); luz especial (estádios, aeroportos); luz dos eventos (caráter cênico); luz dos interiores (dentro dos edifícios) e luz da arquitetura, que é foco de atenção deste trabalho, onde o destaque dado aos edifícios e monumentos agregam uma contribuição importante na iluminação de uma cidade. MIGUEZ (2005) afirma ainda que pode-se agregar diversas funções a iluminação urbana, dentre elas: garantir uma boa visão noturna, criar um potencial cenográfico, definir uma ambiência psicológica/simbólica e participação na sinalética.

A luz para garantir uma boa visão noturna tem como função promover a sensação de segurança e organizar o cenário urbano iluminando das vias, praças e edificações. O potencial cenográfico da luz nos proporciona a possibilidade de apresentar visualmente alternativas para uma mesma edificação, desde que manipuladas as fontes de luz com eficiência e criatividade. A luz proporciona uma ambiência psicológica e simbólica, determinando a atmosfera e o clima do local, provocando sensações particulares, nos conduzindo a qualificar a ambiência do espaço que percorremos. Ela pode ser associada à ideia de festa e comemoração, quando utilizada para eventos passageiros. A figura 14 representa uma iluminação comemorativa de natal. A participação da luz na sinalética é evidenciada através da indicação de uma direção e determinação de um eixo. Ela marca uma perspectiva, uma trajetória a ser percorrida por um usuário. A leitura dos espaços é muitas vezes perturbada pelo excesso ou ausência de sinais e informações na paisagem noturna.



Figura 14: Iluminação Natalina TJPE

Fonte: Folha PE

A identidade de uma cidade é representada pelas características do seu patrimônio arquitetônico e urbanístico. A condição de respeito e valorização das obras históricas possibilita a vivência, a experiência e o conhecimento dos valores construídos ao longo da história. É de fundamental importância elaborar o projeto luminotécnico a partir do contexto histórico onde o monumento está inserido.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa pesquisa conclui-se que a iluminação de exteriores das edificações proporciona beleza e destaque ao edifício, despertando sensações e emoções nos seus usuários. A tecnologia disponível cria soluções eficientes, a partir das escolhas de equipamentos adequados e sistemas de controle, valorizando monumentos históricos ou prédios de importância cívica para seus cidadãos.

O impacto dessa iluminação contribui para a sensação de segurança da cidade, estimulando a vivacidade urbana, prolongando a permanência das pessoas nas ruas e contribuindo para o turismo. O cenário urbano é o palco deste trabalho, onde o ideal seria não pontuar soluções isoladas, mas estudar as iluminações dentro do perfil de uma cidade. O plano diretor de iluminação é então o instrumento que visa estabelecer limites e critérios para as luzes não só da arquitetura, como da mídia e do urbanismo, para que integrem e iluminem o ambiente noturno. Ao profissional de iluminação cabe o sucesso deste processo, quando ao iluminar, atende as condições de eficiência energética e utilização.

Com criatividade, a luz pode ser usada para reinterpretar os objetos e os edifícios, elevando-os a um ponto de vista poético enquanto se constrói uma cidade abrangente e socialmente dinâmica. É a iluminação da arquitetura ajudando a promover o bem-estar da sociedade e exaltando o orgulho cívico de uma localidade.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Adriana C. B. P. **A iluminação de fachadas como valorização da arquitetura no cenário urbano**. Monografia de especialização. Universidade Castelo Branco. 2006.

CANDURA, Paulo e GODOY, Plínio. **Iluminação Urbana: Conceitos e Análise de Casos**. Editora VJ. São Paulo, 2009.

JUNQUEIRA, Mariana Garcia. **A vocação expressional da luz: o design da iluminação no espaço urbano contemporâneo como arte pública**. Revista Ciclos, Florianópolis, V.1, N.2, Ano 1, Fevereiro de 2014.

JUNQUEIRA, Mariana Garcia; YUNES, Gilberto Sarkis. **A Iluminação artificial como instrumento da expografia das cidades e dos museus**. Revista Memória em Rede, Pelotas, v.4, n.11, Jul./Dez.2014

GEHL, JAN. **Cidades para Pessoas**. Ed.3; São Paulo; Perspectiva, 2015.

GUERRINI, Délio Pereira. **Iluminação: Teoria e Projeto**. 2ed. São Paulo. Érica. 2008.

MASCARÓ, Lucia et al. **A iluminação dos espaços urbanos**. Porto Alegre: Masquatro, 2006.

MIGUEZ, José Canosa. **O Potencial Cenográfico da Iluminação de Monumentos e Fachadas**. Revista LA\_PRO-LUME Arquitetura. ed. 03- Maio /2005.

\_\_\_\_\_. **A iluminação da arquitetura e seu impacto sobre a cidade**. Revista LA\_PRO-LUME Arquitetura. ed. 03- Maio /2005.

NARBONI, Roger. **Uma luz sobre as cidades, para os cidadãos**. Entrevista. In: Lume Arquitetura. Ed. 31. Abr/Mai 08 . Disponível em <https://bit.ly/3vbpQoA>. Acesso em 10 mar 2021

PHILIPS LIGHT DIVISION- **Manual de iluminação**.. Holanda, 1976. 212p

VIANNA, Nelson Solano; GONÇALVES, Joana Carla Soares. **Iluminação e Arquitetura**. São Paulo: Geros, 2001.

## 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

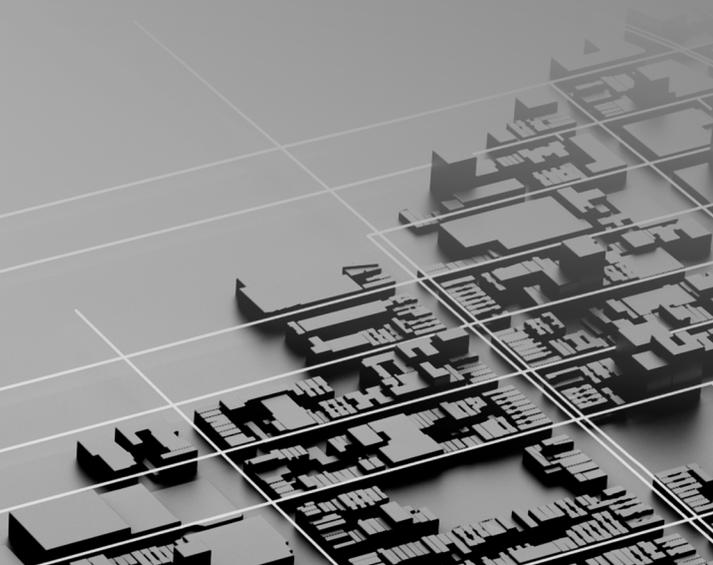
## **V**

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)