

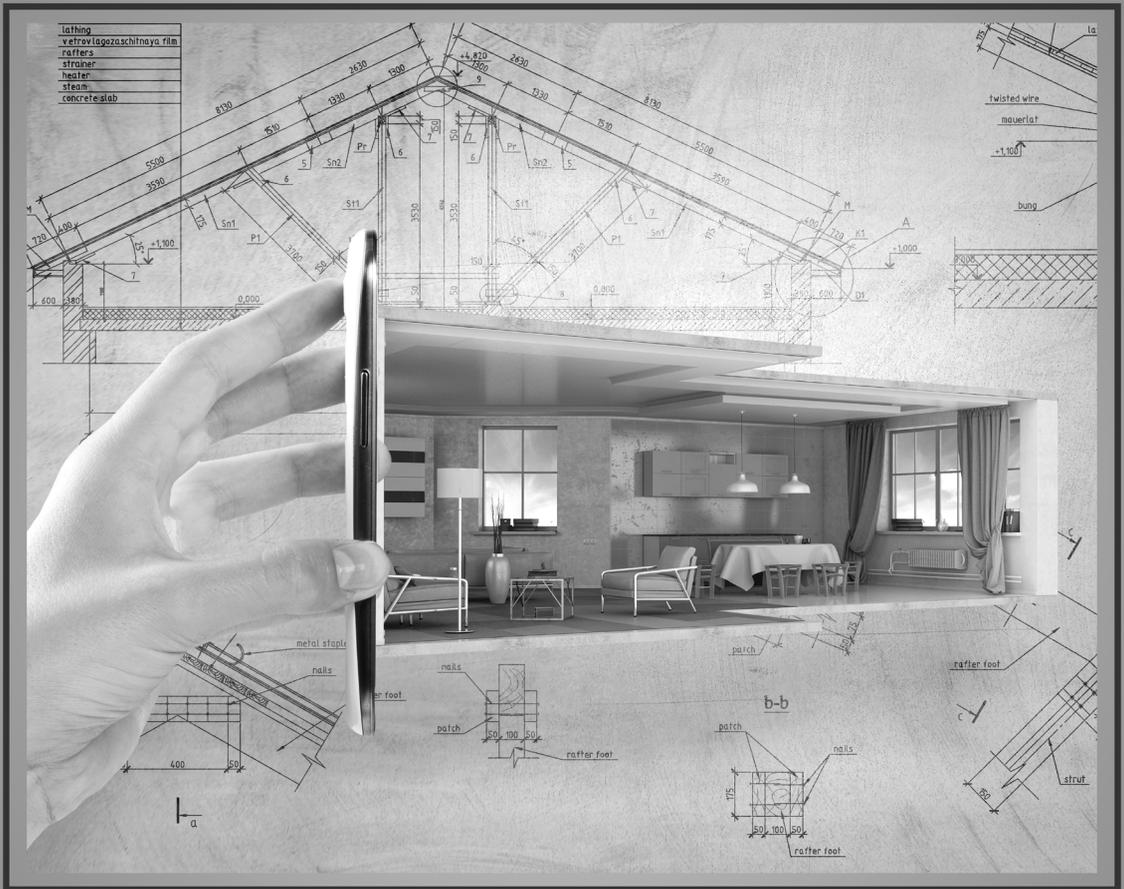
GESTÃO DE PROJETOS EM ARQUITETURA E URBANISMO



Jeanine Mafra Migliorini
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

GESTÃO DE PROJETOS EM ARQUITETURA E URBANISMO



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 – Instituto 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
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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 Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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 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. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

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 Federaci 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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

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. 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
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 Pietrobbon – 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. Adaylson 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
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. 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. 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 Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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 Alborno – 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/UFGA
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. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia 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
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. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
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

Gestão de projetos em arquitetura e urbanismo

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Jeanine Mafra Migliorini

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393 Gestão de projetos em arquitetura e urbanismo /
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 978-65-5706-785-7
DOI 10.22533/at.ed.857211102

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. 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
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

O Brasil possui uma parcela significativa na história da arquitetura mundial foi o movimento moderno que colocou o país no mapa da arquitetura e com isso trouxe para o nosso contexto uma consistente base para estudar debater e produzir arquitetura. Entendendo que ela não é feita apenas por desenhos abre-se um vasto horizonte que permite inserir pesquisas em cada um dos caminhos que a arquitetura oferece para que se possa produzir material de qualidade com discussões atuais e relevantes para o momento.

A produção modernista brasileira é bastante vasta e permite estudos interessantes é com esse tema que o livro inicia com obras de Ruy Ohtake. Debate-se então a arte tumular muitas vezes esquecida mas relevante para a história acompanha a arquitetura nos estilos e produções e deve ser tratada com atenção e cuidado.

A história da arquitetura se abre para técnicas construtivas brasileiras diferenciadas e que têm vindo à tona principalmente com as questões da sustentabilidade nesse viés entram os artigos destinados à arquitetura de terra e as habitações palafíticas com discussões que permeiam nossa identidade cultural e se fazem presentes na atualidade.

Tema de significativa importância são as Habitações de Interesse Social é tratado na sequência com o enfoque de sua produção qualitativa. É em busca dessa qualidade na produção das construções que surgem os próximos artigos tratando do conforto das edificações.

Retomando a questão da sustentabilidade apresentam-se artigos que abordam o descarte das podas urbanas um problema ignorado por muitos mas de considerável impacto; e também o bambu como material construtivo dinâmico e ecológico cada vez mais presente na construção civil.

Como produzir arquitetura de qualidade depende de bons profissionais as discussões seguem para as metodologias de ensino de projeto nas faculdades e possíveis abordagens para os temas. E finaliza com uma discussão bastante pertinente sobre a área que é a valorização do profissional da arquitetura.

Enfim espero que todas essas discussões sejam ampliadas e delas surjam novos debates novas perguntas e que encontre pessoas dispostas a partir em busca dessas respostas e de novos horizontes para nossa arquitetura.

Boa leitura e muitas reflexões!

Jeanine Mafra Migliorini

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CASA MODERNA EM LOTE COLONIAL: DUAS CASAS EXEMPLARES DE RUY OHTAKE

Silvia Lopes Carneiro Leão

Raquel Rodrigues Lima

DOI 10.22533/at.ed.8572111021

CAPÍTULO 2..... 13

CURSO DE CONSERVAÇÃO E LIMPEZA PARA ARTE TUMULAR: UM ESTUDO DE CASO NO CEMITÉRIO DA CONSOLAÇÃO SÃO PAULO

Viviane Comunale

Fábio das Neves Donadio

DOI 10.22533/at.ed.8572111022

CAPÍTULO 3..... 25

VIVÊNCIAS E APRENDIZADOS DE ARQUITETURA DE TERRA EM UM CANTEIRO EXPERIMENTAL

Ingrid Gomes Braga

Margareth Gomes de Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.8572111023

CAPÍTULO 4..... 37

A IMATERIALIDADE PALAFÍTICA E AS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS PARA VILA DE PARICATUBA-AM

Diana Soares Costa

Maria de Jesus de Britto Leite

DOI 10.22533/at.ed.8572111024

CAPÍTULO 5..... 48

DESEMPENHO DE UMA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL PELO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM DE EDIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO

Adriana Alice Sekeff Castro

Yuri Alencar Chaves

Gabriela de Medeiros Lopes Martins

DOI 10.22533/at.ed.8572111025

CAPÍTULO 6..... 65

VERIFICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS CONSTRUTIVAS PARA O MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN E SUA IMPORTÂNCIA PARA O CONFORTO TÉRMICO DAS EDIFICAÇÕES

Cecília de Amorim Pereira

Lília Caroline de Moraes

Eduardo Raimundo Dias Nunes

DOI 10.22533/at.ed.8572111026

CAPÍTULO 7	78
CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONFORTO luminoso EM BIBLIOTECA: ESTUDO DE CASO NA UNIMEP	
Lorenzo Aroca Casale	
Adriana Petito de Almeida Silva Castro	
DOI 10.22533/at.ed.8572111027	
CAPÍTULO 8	95
RETROFIT E CONFORTO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES ESCOLAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL)	
Mara Luisa Barros de Sousa Brito Pereira	
Caio Frederico e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8572111028	
CAPÍTULO 9	111
DESCARTE DE PODAS URBANAS E LIXO ORGÂNICO: UMA ANÁLISE SOBRE A VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM PÁTIO DE COMPOSTAGEM EM DOURADOS MS	
Talita Paz Agueiro	
Márcio de Melo Carlos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8572111029	
CAPÍTULO 10	118
A VIABILIDADE CONSTRUTIVA DO BAMBU: O PENSAMENTO INTEGRADO E A VIVÊNCIA DA CULTURA DA COLOMBIA NO RITMO DA BICICLETA	
Fabiana Ferreira de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.85721110210	
CAPÍTULO 11	132
EDIFÍCIO E CIDADE: A REABILITAÇÃO DE VAZIOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE PROJETO	
Catarina Agudo Menezes	
Fabio Henrique Sales Nogueira	
Aline dos Santos Malta Cavalcanti	
Aline Santos Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.85721110211	
CAPÍTULO 12	144
PROJETO COGNITIVO: UMA ABORDAGEM DO ENSINO DE PROJETO PELO INTERIOR DA PRÁTICA	
Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão	
DOI 10.22533/at.ed.85721110212	
CAPÍTULO 13	157
VALORIZAÇÃO DO ARQUITETO EM RELAÇÃO A SUA ATUAÇÃO NO AMBIENTE COMERCIAL	
Camila Nardino	

Eliane Coser

DOI 10.22533/at.ed.85721110213

SOBRE A ORGANIZADORA	163
ÍNDICE REMISSIVO.....	164

CAPÍTULO 10

A VIABILIDADE CONSTRUTIVA DO BAMBU: O PENSAMENTO INTEGRADO E A VIVÊNCIA DA CULTURA DA COLOMBIA NO RITMO DA BICICLETA

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 06/11/2020

Fabiana Ferreira de Carvalho

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro – RJ

<http://lattes.cnpq.br/5422605666729437>

RESUMO: A significativa contribuição da produção arquitetônica para a crise ambiental global indica que é necessário repensar e propor outras formas de se construir que sejam menos impactantes para o meio ambiente. Esse trabalho propõe um dos possíveis caminhos: acrescentar o bambu como uma opção de material e mostrar a sua viabilidade construtiva. O artigo parte de um breve contexto sobre o uso do bambu como material construtivo e em seguida apresenta um estudo de caso feito através de referencial teórico e uma viagem de bicicleta por três meses na Colômbia país reconhecido por possuir uma cadeia produtiva desenvolvida no setor e existência de uma cultura construtiva em bambu em grande parte do país. A experiência colombiana indica que é possível e viável a apropriação do bambu como um material construtivo e serve de inspiração para arquitetura brasileira atual.

PALAVRAS - CHAVE: Produção arquitetônica Bioarquitetura Arquitetura ecológica Materiais de construção

BAMBOO'S CONSTRUCTIVE VIABILITY: THROUGH THE INTEGRATED THINKING AND CULTURE OF COLOMBIA IN THE RHYTHM OF THE BIKE

ABSTRACT: The significant contribution of architectural production to the global environmental crisis indicates that it is necessary to rethink and propose other ways of building that have lower impact on the environment. The article starts from a brief context about the use of bamboo as a construction material and then presents a case study based on a theoretical framework and a three-month bicycle trip through Colombia a country recognized for having a developed productive chain in that sector and the existence of a constructive bamboo culture in part of the country. The Colombian experience indicates that the appropriation of bamboo as a construction material is possible and serves as an inspiration for current Brazilian architecture.

KEYWORDS: Architectural production Bioarchitecture Ecological architecture Building materials

1 | INTRODUÇÃO

Desde os primeiros registros humanos há milhares de anos até a atualidade das primeiras casas até a consolidação das cidades contemporâneas a natureza foi e segue sendo o suporte e a fonte de materiais. Esse tipo de desenvolvimento intensivo na extração de recursos vem desequilibrando severamente os sistemas naturais. Uma comparação de doze

importantes atividades humanas com os doze principais componentes ambientais feita por um estudo de três cientistas da Stockholm University Australian National University e International Geosphere-Biosphere Programme mostra a dimensão do impacto humano no planeta especialmente após a década de 1950 (STEFFEN 2015).

Neste período houve um forte processo de urbanização grande aumento populacional do uso de energia e água dos transportes das telecomunicações dos desastres ambientais. Percebe-se que após esta data o ritmo de extração de recursos está claramente além dos limites naturais de sua restauração o que traz consequência graves para o planeta. (STEFFEN 2015). De acordo com GlobalABC/IEA/UNEP (2020) atualmente as emissões de carbono relacionadas à extração fabricação e construção de materiais para construção civil representam cerca de 11% de todas as emissões globais.

Diante das causas desse cenário percebe-se uma significativa contribuição da produção arquitetônica e portanto faz-se necessário repensar e propor outras formas de se construir que sejam menos impactantes para o meio ambiente.

Esse trabalho propõe um dos possíveis caminhos: acrescentar o bambu como uma opção de material construtivo. Como contribuição para aumentar a inserção desse material na construção civil este artigo¹ aborda a viabilidade construtiva com este recurso.

Com olhar arquitetônico construtivo numa ótica de pensamento integrado o trabalho original aborda a anatomia da planta as propriedades mecânicas e métodos de proteção que garantam durabilidade além dos detalhes construtivos. Esses assuntos são primordiais para as decisões de projeto e execução de uma boa obra. Como essa etapa foi feita em cima de revisão bibliográfica a autora optou para este presente artigo suprimir essa parte para dar espaço ao estudo de caso.

O estudo de caso teve como eixo central o contato com a cultura construtiva em bambu colombiana. Para isso foi realizada uma viagem de bicicleta por três meses pela Colômbia. Essa maneira escolhida para o deslocamento é uma aproximação ao método *flâneur* de Benjamin (2017) pois considera a velocidade lenta do percorrer como uma oportunidade para observar o que está em volta e aumentar a capacidade de absorção.

O estudo feito indica que é viável obter uma cadeia produtiva rentável com esse tipo de atividade construtiva servindo de inspiração para o Brasil.

2 | CONTEXTO DO BAMBU

O bambu pode ser utilizado sem a necessidade de passar por processos de industrialização. Desde o uso mais simples como um copo até os mais complexos como uma ponte é possível trabalhar o recurso e transformá-lo no objeto desejado.

O mesmo raciocínio é válido na produção arquitetônica o bambu já vem pronto da natureza só é preciso cortar limpar e construir. Alguns cuidados podem ser aplicados para

1 Adaptado do Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense em 2015. Disponível em https://issuu.com/fabianafdcarvalho/docs/tfg_fabiana_carvalho

aprimorar o desempenho e aumentar a durabilidade.

Algumas sociedades ancestrais utilizavam o bambu em sua cultura tanto como matéria prima para a infinidade de usos como símbolo de ensinamentos espirituais. Segundo Beraldo e Pereira (2008) na China ele é um símbolo de longevidade no Japão é considerado um protetor contra o mal as Filipinas Malásia Japão e Havaí sustentam o mito de que a humanidade surgiu do colmo de bambu.

Do ponto de vista sensitivo um material com essas referências espirituais é um bom indicador para uma construção mais saudável (BERALDO; PEREIRA 2008). O bambu utilizado na obra carrega consigo a memória e sabedoria da natureza que estarão vivos e presentes no espaço construído.

A sensação de aconchego pode ser explicada cientificamente pela presença de silício em sua composição. O toque de uma pessoa faz com que o bambu desperte reações químicas na pele e ossos estimulando receptores neurosensoriais. Segundo Betty Feffer (*apud* BERALDO; PEREIRA 2008) o bambu pode se tornar um instrumento de ressonância curativa e transformadora podendo ser utilizado para fins terapêuticos.

Pela visão da Yoga o bambu é uma das plantas que mais absorvem Prana que é a força da vida que flui através da natureza e do universo. A quantidade dessa energia vital presente no ambiente construído torna-o um lugar mais saudável de se estar (BERALDO; PEREIRA 2008).

Além das questões da sensibilidade construtiva a (re)apropriação do bambu como elemento construtivo é benéfico pela ótica ambiental. De acordo com Yannick Henley e Yiping (2011) ele é um recurso com baixo impacto ambiental ao longo de sua cadeia produtiva por:

- Possuir sistema de rizoma que é a trama subterrânea que sustenta o bambuzal. Constantemente há brotação dos novos colmos oriundos da reprodução assexuada o que faz do bambu um recurso renovável.
- Necessitar de baixo consumo de energia e água em seu processo produtivo.
- Possibilitar uma obra limpa com pouca geração de resíduos.
- Ser uma planta de crescimento rápido e ciclo de vida curto (aproximadamente de 8 anos). Esse processo faz com que a captação de CO₂ seja grande ajudando na redução do efeito estufa.

Segundo Hidalgo-Lopez (2003) possivelmente a China foi a primeira civilização a dominar o uso do bambu inclusive para estruturas físicas com evidencias que remontam aos tempos pré-históricos. Atualmente a China lidera no setor industrial de desenvolvimento de laminados para pisos paredes móveis e de utensílios domésticos (que são facilmente encontrados no mercado brasileiro). Outra intensa utilização é em andaimes nas construções.

A Colômbia apresenta seus primeiros registros de construção em bambu no ano 1000 com os índios Quimbayas. A região habitada por esta população era abundante em

Guadua uma espécie de bambu com ótimas características para a construção então este recurso foi largamente utilizado para desenvolver suas casas pontes utensílios domésticos. O saber construtivo foi passado para os colonizadores espanhóis e chegou até os tempos atuais (HIDALGO-LOPEZ 2003).

Desde dos anos 2000 a arquitetura colombiana tem se destacado com a atuação de arquitetos e engenheiros especializados em obras utilizando bambu com um olhar contemporâneo. Esse novo momento é apoiado por profissionais de pesquisa que desenvolvem o conhecimento científico da planta e que juntos elaboraram a norma colombiana para construção em Guadua (espécie de bambu mais utilizada no país).

O Brasil não desenvolveu uma cultura construtiva em bambu apesar de haver um uso limitado no meio rural como material construtivo. Diferente da Colômbia o território brasileiro não tinha (e não tem) predominância de bambu suas matas apresentam grande diversidade de madeiras. As técnicas construtivas eram similares nos dois países usavam madeira ou bambu e palha até a chegada dos europeus que incorporaram o barro nas construções (WEIMER 2005).

Hoje em dia possivelmente por influência da China e Colômbia há uma percepção de crescimento na quantidade de arquitetos e construtores capacitados para realizar obras em bambu no Brasil. Os institutos e laboratórios acadêmicos têm tido grande importância nesse processo os primeiros por ensinarem através de cursos as técnicas construtivas e os segundos por estudarem cientificamente as propriedades físico-químico-mecânicas das espécies presentes no território brasileiro.

3 | ESTUDO DE CASO: COLÔMBIA

O estudo de caso foi uma pesquisa exploratória realizada em cinco regiões da Colômbia no período de agosto a novembro de 2014. O meio de transporte utilizado durante a maior parte do percurso foi a bicicleta.

3.1 Contexto Colômbia

O processo de conquista do território da atual Colômbia pelos espanhóis foi muito similar ao dos portugueses no Brasil. As duas potências compartilhavam o mesmo objetivo a busca por riquezas naturais que pudessem ser exploradas e transportadas para a Europa. Utilizavam também técnicas muito semelhantes baseadas em subjugar ou dizimar as populações locais obter conhecimentos sobre os caminhos e se aproveitar do trabalho escravo para o árduo trabalho de extração dos recursos naturais. Nesse processo a maioria das sociedades que estavam estabelecidas nos territórios invadidos foi extinta e com elas seus conhecimentos milenares.

Na Colômbia a resistência indígena conseguiu manter vivo alguns resquícios dessas culturas mostrando-se presente por toda a Colômbia. Nas ruas nas histórias nos

museus nas feições. Os museus em particular valorizam bem a trajetória indígena e seus saberes por vezes mostrando como eles desenvolveram soluções bastantes inteligentes para questões que continuam relevantes na atualidade como por exemplo a gestão de águas.

Na região de Quindío durante o sec. XVI e XVII houve uma convivência de mais de 100 anos entre os espanhóis e o povo Quimbaya até estes serem dizimados em torno do ano 1.700 (PALOMINO 2016). Ao longo desse tempo trocas de conhecimentos aconteceram como a maneira de trabalhar o ouro e como construir com os recursos locais. Essa região possui abundantes florestas de bambu *Guadua* que era portanto o principal elemento construtivo desse povo originário utilizando para construção de paredes telhados móveis utensílios domésticos e até pontes.

Essa habilidade foi ensinada aos espanhóis que passaram a construir suas casas usando a *guadua*. Após o ciclo do ouro durante o séc. XIX iniciou-se o ciclo do café que foi um momento de grande expansão territorial do povo paisa como são denominados os descendentes de espanhóis que colonizavam esta região. Muitas construções dessa época ainda existem até hoje e mostram como o conhecimento construtivo dos Quimbayas estava presente pois são em grande parte feitas com *guadua* e barro técnica conhecida como *bahareque* (HIDALGO-LOPEZ 2003).

Essa cultura construtiva obteve um novo destaque em 1999 quando houve um terremoto fortíssimo nesta zona do café mais especificamente no departamento (estado) de Quindío com o epicentro em sua capital Armenia (EL PAIS 2019). Nesse dia milhares de casas e edifícios tombaram ou ficaram severamente danificados enquanto milhares de casas de bambu que eram consideradas mais fracas resistiram sem maiores danos.

Tal fato atraiu a atenção de diversos especialistas levando estudiosos alemães e chineses à Colômbia para pesquisar cientificamente a *Guadua*. Ao longo dos anos os resultados se mostraram altamente favoráveis à utilização desta espécie de bambu para a construção devido à sua impressionante resistência aliada à uma flexibilidade que exerce um papel muito importante no desempenho das estruturas durante abalos sísmicos.

A partir desse momento arquitetos que já estavam trabalhando com bambu como Oscar Hidalgo-Lopez Simon Velez e Marcello Villegas passaram a ter mais influência. Hidalgo-Lopez escreveu o livro "*Bamboo: the gift of the Gods*" em 2003 com explicações aprofundadas de como manejar o bambuzal até técnicas construtivas com a *Guadua*. Até hoje é considerado uma leitura indispensável para os 'bambuzeiros'.

Simon Velez é um arquiteto que projetou construções surpreendentes com esse material foi inovador nas técnicas e na estética da obra desde a década de 90 sendo bastante conhecido internacionalmente. Em geral trabalha em parceria com o construtor Marcello Villegas responsável pela execução das obras.

Hoje em dia já se encontra consolidada uma cadeia produtiva bem articulada e completa. Há os que plantam os que cortam os que vendem que constroem. Há

legislações que legalizam o trabalho com Guadua como a Norma Construtiva (NSR-10) e órgão regulador de manejo e conservação de bambuzais (CARDER).

3.2 A viagem

Essa parte do trabalho foi escrita num formato de ‘diário de bordo’ com texto em primeira pessoa e impressões pessoais sobre os lugares.

3.2.1 Por que viajar de bicicleta?

O desejo era viver a cultura construtiva do bambu eu queria ver de perto a quantidade de construções em bambu queria falar com os moradores e construtores. Para isso seria necessário ir devagar para ter tempo de olhar para ter mais oportunidade de cumprimentar alguém para observar as transições de paisagem para ver hábitos das pessoas para ouvir melhor o sotaque queria demorar para chegar a outro lugar para poder digerir o vivido e ter tempo para pensar. Enfim a viagem deveria ter um tempo demorado como o *flâneur* de Benjamin (2017)

O tempo da *bicicleta* é o tempo do corpo e por isso eu sabia que viajaria no tempo desejado. Para somar a isso o exercício mantém o corpo saudável funcionando vivo. E claro que esse bem-estar físico reflete no bem-estar mental. O raciocínio flui melhor os órgãos funcionam sem problemas a sensibilidade aumenta a intuição fica aguçada eu me sentia forte e presente. E assim foi pude viver bem os lugares por onde estive.

3.2.2 Na estrada

Em Bogotá visitamos a primeira obra em bambu da viagem uma casa que estava acabando de ser construída por um escritório especializado em guadua. Tinha sido muito bem executada todos os detalhes estavam bem executados e o desafio estrutural a deixava ainda mais bonita. Achei interessante ver uma casa com desenho contemporâneo e bem inserida nos tempos estéticos atuais. O projeto e obra eram dos arquitetos Carolina Zuluaga e Andrés Zuleta do escritório Zuarq. Fomos também à ponte peatonal Jenny Garzon projetada por Simon Velez. Nos encontramos ainda com o construtor alemão mas que vive na Colômbia há 20 anos Joerg Stamm que nos contou sua trajetória profissional. Bogotá e arredores (em Cundinamarca) foram um grande presente de início dessa viagem.

De Bogotá pegamos um ônibus para Cali no Valle del Cauca ponto de partida da viagem de *bike*. Já na estrada pela janela do ônibus eu tive certeza que queria viajar em bicicleta pois era uma agonia ver tanta construção em bambu pela estrada e não poder parar. Porém como tínhamos data para chegar em Cali optamos por economizar uma semana e irmos direto para o início do percurso mais importante. Vimos autoconstruções em bambu nas favelas e obras feitas por arquitetos em alguns lugares da cidade. Pudemos perceber a diversidade de usos que a guadua podia proporcionar – restaurante em parque

ecológico estadual restaurante urbano quiosque em clube residência. Lá conhecemos os arquitetos Camilo e Karen do escritório *Guadua y Madera* além de Greta Trasserra e Andres Bapler na *Fundacion Escuela de la Vida*.

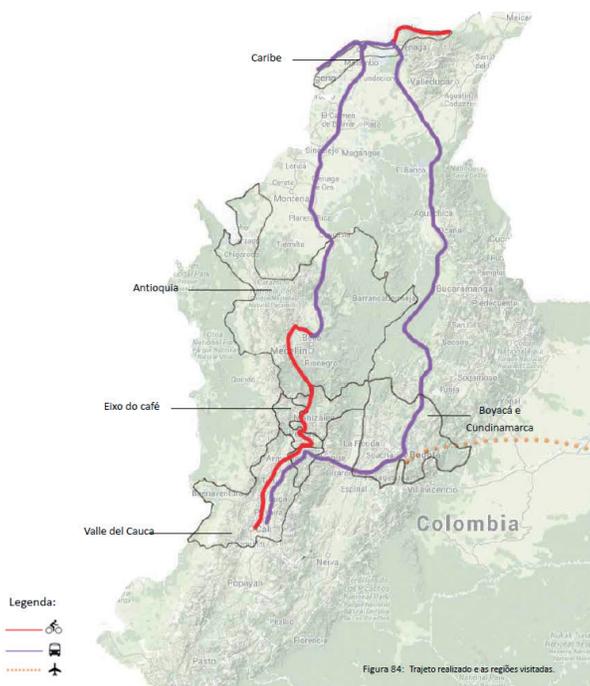


Figura 1: Trajeto realizado e regiões visitadas.

Fonte do mapa: Base do Google Maps. Edição da autora.

Em Cali iniciamos a viagem de bicicleta pelo Vale del Cauca. Seguimos pedalando para Buga. No caminho conhecemos a fábrica *Guadua Viga* (de Andres Bapler) em fase final de montagem para iniciar os testes para produção de vigas maciças de bambu. O método desenvolvido flexibiliza as fibras para então prensá-las na forma e posição desejadas com a adição de uma resina adesiva. Estivemos também na empresa CO2 Bambu que possui uma estação de tratamento da guadua com emprego de uma técnica para acelerar a secagem a sombra por meio de um compressor de ar.

Em Buga conhecemos plantações e manejo da guadua com o engenheiro florestal Francisco Castañón que trabalha há mais de 40 anos nesse tema. É uma figura importante desenvolveu bastante conhecimento científico sobre a planta. Estivemos também com o arquiteto Jaime Peña que nos contou sobre seu trabalho em ajudar nas autoconstruções em bambu em Moçambique nos apresentou seu ateliê/oficina onde desenvolve novas formas de trabalhar com a guadua nos levou para conhecer uma casa na árvore que

estava construindo um desafio arquitetônico sonho de toda criança e para finalizar nos levou a uma Ecovila onde ele construiu estruturas baseadas em geometrias sagradas.

Seguimos adiante para Armenia deixando o Vale del Cauca e suas construções contemporâneas com vários arquitetos jovens e entramos no *Eje Cafetero*.

O *Eje Cafetero* é composto por 3 departamentos: Quindio Caldas e Risaralda. Começamos por Quindio. Passamos por um pedágio feito em guadua pela dupla Simon Velez e Marcello Villegas. No caminho passamos por uma escola de arquitetura a *Gran Colombia* constituída por uma edificação praticamente toda em guadua e outra com uma mescla de concreto armado madeira e bambu ambas projetadas pelos mesmos arquitetos.

Em La Tebaida estivemos na *Fundacion Amanecer* com sua bela oca feita em guadua e palha uma cozinha industrial feita em guadua e uma grande estrutura de telhado feita em bambu para um espaço de eventos e ateliês.

Em Armênia conhecemos o *Parque de la Vida* onde há um espaço para eventos com um palco de bambu no meio de um lago.

Passamos por Montenegro onde conhecemos a fazenda *Paraiso del Bambu* da Ximena Londoño uma taxinomista experiente em bambus que possui a maior coleção de espécies da planta na Colômbia ao todo 56 espécies. Pela estrada podemos observar o grande beiral do telhado da torre do *Parque del Cafe*.

Depois seguimos rumo à Quimbaya para a *Pequeña Granja de Mama Lulu* uma fazenda permacultural onde todas as construções são em guadua feitas por Hernando membro da família e lidam inteligentemente com as questões de água e energia.

No caminho passamos por dois hotéis na beira da estrada um era uma antiga fazenda de café que agora possui esse novo uso e o outro era um hotel de luxo. Em ambos pudemos entrar e analisar a arquitetura.

Em Circasia estivemos com o artista Julián da empresa Caulinarte que nos ensinou a técnica desenvolvida por ele para trabalhar com as folhas caulinares do bambu criando quadros porta retrato brincos tampos de mesa entre outros.

Seguimos para Pereira no departamento de Risaralda. No caminho vimos vários pontos de ônibus feitos em guadua e mais um pedágio em bambu e aço. Em Pereira estivemos com os professores/pesquisadores Juan Carlos Camaro e Jorge Augusto Montoya da Universidade Tecnológica de Pereira (UTP) onde pudemos ver como estudo científico do tema tem avançado no país. Estivemos com um professor do SENA que é um curso técnico similar ao SENAI que tem cursos profissionalizantes em construção com bambu.

Estivemos na ponte construída em um curso ministrado por Joerg Stamm o alemão que havíamos conhecido em Bogotá. As pontes são estruturas surpreendentes pois alcançam grande vão livre impressionam pelo desafio estrutural.

Conversamos com Rubem Dario profissional da CARDER (Corporación Autónoma Regional de Risaralda) que nos mostrou como se dá o processo de legalização do manejo

de guaduais.

Visitamos duas fazendas que tratam o bambu a *Ecogadua* e a *Finca Yarima*. A relevância da primeira é a grande produção de esterilla usada em forro de teto em pisos e paredes. A segunda é coordenada por Lucia Mejia que possui um planejamento de manejo bem avançado dos guaduais com ela aprendemos muito sobre a gestão de uma plantação comercial de guadua e acompanhamos o corte de quase 200 varas.

Fomos ao clube *Comfamiliar* onde todas as edificações são em guadua os restaurantes as lojas a recepção os espaços para eventos ponte as casas para alugar. O clube abriga uma exposição permanente sobre as culturas indígenas colombianas e possui uma réplica de uma casa dos povos Quimbaya.

Em Pereira conhecemos uma experiência interessante de uma empresa (*Bambu Kindus*) sediada em uma ecovila (Ecoaldea Pachamama) onde se realiza todas as etapas da produção plantio corte tratamento venda e construção. Aproveitamos para conhecer o Jardim Botânico de Calarcá onde estão três construções do arquiteto Simon Velez.

Dias antes tínhamos recebido um convite para fazermos arvorismo com tirolesa em Montenegro. O *Canopy Los Caracolis* é de um casal que por anos trabalhou como bombeiros. Ele aprendeu a construir estações muito altas para as missões de resgate então ele próprio desenvolveu e construiu as estações do *canopy* todas em guadua as escadas chegavam até 30 metros. A vista da tirolesa era de floresta nativa de guadua um evento lindo. Conhecemos também a casa da família que era uma antiga fazenda do café feita com a técnica bahareque (guadua e barro). Ele nos contou ainda sobre o episódio do terremoto em Armênia citado anteriormente ocasião em que ele era chefe dos bombeiros da região e comandou a missão de resgate.

Em seguida conhecemos Manizales em Caldas o terceiro departamento do *Eje Cafetero* onde está localizada uma das obras de bambu mais famosas e simbólicas da Colômbia o *Pavilhão Zeri no Recinto del Pensamiento* de Velez e Villegas. A construção foi feita como protótipo 1:1 para ensaio de cargas para a obra final que foi apresentada na Expo Hannover 2000.



Figura 2: Recinto del Pensamiento. Arq. Simon Velez e Eng. Marcello Villegas.

Foto: Acervo autora

Seguindo viagem passamos por Chinchiná onde conhecemos a fábrica de laminados e móveis do Marcello Villegas e conversamos um pouco com ele sobre a carreira e sobre desenhos estruturais. Essa foi a última cidade do *Eje Cafetero* saímos com o coração repleto de satisfação e gratidão. O povo dessa região é muito hospitaleiro e amoroso me lembrou Minas Gerais a nossa região do café e do povo acolhedor.

Ao pedalar por tantos caminhos foi possível sentir a cultura construtiva pois em todas as beiras de estrada haviam construções em guadua.

A arquitetura popular autoconstruída encantava pela simplicidade e qualidade principalmente as com cores vivas. Havia também construções de grande porte como restaurantes lojas e até curral coberto em uma fazenda de leite. Apesar do tamanho era possível ver que tinham sido feitas pelos próprios donos ou construtores locais sem formação técnica. Não eram rebuscadas e nem tinham os melhores encaixes de peças mas eram inteligentes e resistentes.

Muitos ali vivem o que a permacultura incentiva a construção com materiais locais. Eles conhecem a guadua e sabem usá-la entendem desde a retirada da mata até como a utilizar na construção.



Figura 3: Autoconstruções em bambu.

Fonte: acervo autora.

Saindo do *Eje Cafetero* entramos no departamento de Antioquia rumo à Medellín. Passamos por La Florida, La Pintada, Bolombolo, Santa Fé de Antioquia, Jardín até chegar à capital Medellín.

Em Jardín estivemos com o engenheiro Oscar Montoya que nos levou para conhecer suas construções e nos mostrou as técnicas construtivas que estava desenvolvendo como a base dos pilares sem colocar concreto dentro do bambu como muitos colombianos costumam fazer e sim fazendo uma amarração externa. Em Santa Fé de Antioquia vimos mais uma ponte esta construída por Oscar Montoya e Joerg Stamm.

Nas estradas se viam as mudanças de paisagem e principalmente de comportamento. Essa região foi duramente marcada pela guerra entre os grupos de guerrilha, exército e para-militares que ainda era muito intensa na região há menos de dez anos. Era perceptível no semblante das pessoas a presença dessa energia. Por esse motivo vimos poucas pessoas e casas na beira das estradas.

Em Medellín não encontramos muitas construções em bambu no entanto a cidade era tão interessante em outros temas que ficamos um tempo para conhecer. Para mudar a imagem da cidade marcada por anos de poder do narcotráfico muitas políticas públicas sociais estavam sendo desenvolvidas como as bibliotecas parque nas favelas planos de mobilidade e projetos urbanos e arquitetônicos que integram a cidade.

Portanto em Antioquia vimos uma transição de uma zona com muita construção em bambu para uma zona com pouquíssimos exemplos.

De lá queríamos conhecer a costa caribenha. Como a distância era muito grande para o tempo de que dispúnhamos seguimos em ônibus para voltar a pedalar na costa. Lá conhecemos uma autoconstrução em bambu a casa Biyuca e passamos por outra obra na beira da praia. Pouco havia de bambu nessa região então aproveitamos um pouco as praias conhecemos Cartagena e voltamos de ônibus para Bogotá.

De volta a Bogotá fomos a Villa de Leyva no distrito de Boyacá para encontrar a bioarquiteta Lucia Garzon que nos mostrou algumas construções de sua autoria em terra e nos apresentou a arquiteta Clara Ospina que realiza obras com técnicas interessantes em guadua. Sua casa é inspirada numa concha no formato de um caracol e o teto é uma abóbada.

Para finalizar a viagem em grande estilo nos encontramos com os arquitetos do Zuarq aqueles do início da viagem. Foi um encontro rápido mas suficiente para conversamos sobre o escritório deles e os projetos. Eles conseguiram um bom espaço no “mercado” e têm construído muitas casas e condomínios em guadua.

Assim me despedi da Colômbia uma terra linda com uma riqueza natural montanhas magnificas comida farta e pessoas adoráveis.

Percebi que a cultura construtiva existia não só porque havia construção feita em guadua mas porque as pessoas achavam comum esse tipo de construção é algo familiar está na história e todos têm algum conto sobre “*la casa hecha en guadua*”.

Nessa vivência pude confirmar que as construções em bambu estão presentes em grande parte do território colombiano. As cinco regiões são diferentes em suas arquiteturas principalmente entre as construções do *Eje Cafetero* em geral mais tradicionais; e as das outras regiões mais contemporâneas.

Assim passei 3 meses pedalando e entendendo essa cultura construtiva colombiana. Voltei com um mundo de conhecimento e cumpri o objetivo viajar devagar vendo a cultura construtiva do bambu.

4 | CONCLUSÃO

Ao longo da pesquisa e visitas as construções foi compreendido sobre como lidar com um material natural. A heterogeneidade torna o bambu um recurso complexo repleto de variáveis por isso o pensamento integrado é essencial para a realização desta atividade. O entendimento da anatomia propriedades mecânicas proteções físicas e químicas deve estar entranhado na elaboração e execução do projeto.

Para uma obra ser bem executada e durável é preciso trabalhar corretamente as uniões segundo a anatomia do bambu. É de grande importância saber que as fibras do bambu estão no sentido longitudinal que os nós são pontos de grande resistência

geométrica que cada parte do bambu é indicada para uma função na construção. Esse conhecimento é muito importante para executar as uniões com resistência estrutural. O desenho estrutural deve ser baseado nas propriedades mecânicas e anatômicas da planta para que a quantidade e composição das peças sejam bem especificadas. Esse raciocínio é um grande aliado no trabalho com bambu pois é dele que ocorrem as soluções mais interessantes para as obras destaco aqui as construções carregadas de inteligência do arquiteto Jaime Peña do escritório Zuarq do engenheiro Oscar Montoya e da dupla Simon Velez e Marcello Villegas.

As proteções físicas são de extremo valor pois irão proteger os bambus dos efeitos do sol e da chuva. Obras que não possuem essa preocupação em alguns anos os bambus se mostram ressecados e esbranquiçados pelo sol. A umidade acentuada torna o bambu propício a proliferação de fungos que diminui a resistência mecânica. As práticas de proteção física garantem a durabilidade da construção.

A proteção química do bambu através de tratamento com soluções que evitam o ataque de pragas também se mostra essencial para garantir a durabilidade das estruturas. As proteções químicas utilizadas devem ser esclarecidas no momento de compra para que o profissional não use uma peça que irá atrair fungos e insetos ou que será uma fonte de liberação de toxinas para os usuários. Os produtos químicos utilizados devem ser descartados adequadamente ou reciclados para evitar a contaminação de rios e solos.

Na vivência da cultura construtiva colombiana foi possível verificar todos esses aspectos tanto os positivos quanto os negativos. A viagem foi um grande repertório de obras análises construtivas e manejo de bambuzais. É diferente viver de perto as construções e as plantações do que observá-las pelas páginas de um livro ou por fotos na internet.

A cadeia produtiva na Colômbia está amadurecida. Há profissionais trabalhando nos diversos setores desde o corte de bambu até a construção. Este desenvolvimento se reflete na diversidade de tipos de obra como: residência escolas hotéis lojas restaurantes pontes pedágios pontos de ônibus construções rurais e urbanas.

Os cursos profissionalizantes em construção com bambu ajudam na formação de mão de obra. E a norma que regulamenta a construção é um fator de confiança para os construtores e usuários.

Foi possível perceber que há uma nova geração de construtores que realizam projetos inseridos numa estética contemporânea e não mais tradicional como era há algumas décadas. Nas cinco regiões visitadas havia construções em bambu realizadas nessa lógica.

Esta constatação indica que arquitetos e engenheiros colombianos já se apropriaram do bambu como uma opção de material construtivo e fica como um modelo para os profissionais brasileiros.

Portanto o estudo da planta somado a experiência colombiana indicou que é possível e viável a apropriação do bambu como um material construtivo na arquitetura

(brasileira) atual.

REFERÊNCIAS

BENJAMIN Walter. **O Flâneur**. In: **Charles Baudelaire um lírico no auge do capitalismo**: Obras escolhidas Vol. 3. São Paulo: Ed. Brasiliense 2017 pp.198-264

GlobalABC/IEA/UNEP. **Regional Roadmap for Buildings and Construction in Latin America: Towards a zero-emission efficient and resilient buildings and construction**. Paris: Sector Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC) International Energy Agency (IEA) and the United Nations Environment Programme (UNEP) 2020.

El PAÍS. **20 años del terremoto que tumbó al 75% de Armenia. Colombia 24 de janeiro de 2009**. El País Colômbia. Disponível em <https://www.elpais.com.co/colombia/20-anos-del-terremoto-que-tumbo-al-75-de-armenia.html> acessado em 05 de novembro de 2020.

HIDALGO-LOPEZ Oscar. **Bamboo: The Gift of the Gods**. Bogotá Colombia: Oscar Hidalgo-López 2003.

PALOMINO Sally. **Tesouro quimbaya leva Colômbia e Espanha aos tribunais**. El País Colombia. 24 de janeiro de 2006. Disponível em https://brasil.elpais.com/brasil/2016/01/24/cultura/1453660566_933154.html acessado em 05 de novembro de 2020.

PEREIRA Marco A. R.; BERALDO A. L. **Bambu de corpo e alma**. Bauru SP: Canal6 2008.

STEFFEN Will. BROADGATE Wendy. DEUTSCH Lisa. GAFFNEY Owen. LUDWIG Cornelia. **The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration**. *The Anthropocene Review* 1– 18 2015.

YANNICK K.; HENLEY G.; YIPING L. **The Climate Change Challenge and Bamboo: Mitigation and Adaptation**. INBAR Working Paper No.65. International network for bamboo and rattan (INBAR): China 2011

WEIMER Gunter. **Arquitetura popular brasileira**. São Paulo: Martins Fontes 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amazonas 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47
Ambiente Comercial 7, 157, 159, 160, 162
Arquiteto Ruy Ohtake 1
Arquitetura Bioclimática 37, 40, 50, 65, 66, 77
Arquitetura de Terra 5, 6, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 35
Arquitetura ecológica 118
Arquitetura Sustentável 25
Arte Tumular 5, 6, 13, 14, 17, 18, 19, 21

B

Biblioteca Universitária 78, 80
Bioarquitetura 118

C

Casa Chiyo Hama 1, 6
Casa moderna 6, 1, 5, 11
Casa Tomie Ohtake 1, 8, 9, 10
Cemitério 6, 13, 14, 15, 20, 21, 22
Centro Histórico 25, 27, 28, 29
Cognição 144, 147
Compostagem 7, 44, 111, 112, 113, 115, 116, 117
Conforto Luminoso 78, 79, 80, 93
Conforto Térmico 6, 7, 31, 32, 46, 50, 61, 65, 66, 67, 72, 76, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 106, 107, 109, 110
Conservação 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 35, 98, 123

D

Desempenho Térmico 47, 48, 60, 63, 76, 77

E

Eficiência Energética 47, 48, 50, 51, 60, 61, 62, 64, 65, 80, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 103, 109, 110
Estratégias Construtivas 6, 65, 67, 68

G

Gestão de projetos 95

H

Habitação de interesse social 6, 48, 64, 132, 134, 135, 139, 142, 143

I

Iluminância 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93

L

Lote urbano colonial 1

M

Materiais de construção 40, 118

P

palafita 37, 38, 40, 44, 45, 47, 156

Patrimônio Funerário 13

Patrimônio Vernáculo 25

Pau dos Ferros 6, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 74, 76

Produção arquitetônica 118, 119, 147, 148, 154, 156

Programa brasileiro de etiquetagem 48

Projeto de arquitetura 94, 132, 133, 149, 159

Q

Qualidade interna do ar 95, 96, 102

R

Reabilitação 7, 95, 98, 103, 108, 132, 135, 143

S

Sustentabilidade 5, 27, 29, 31, 32, 33, 46, 47, 48, 49, 64, 76, 98, 102, 111, 112

T

Tecnologias 23, 37, 39, 41, 96, 98

V

Vazios edificados 132

Viabilidade 7, 44, 105, 111, 112, 117, 118, 119

Vila de Paricatuba 6, 37, 38, 40, 41, 42, 43

GESTÃO DE PROJETOS EM ARQUITETURA E URBANISMO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

GESTÃO DE PROJETOS EM ARQUITETURA E URBANISMO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 