

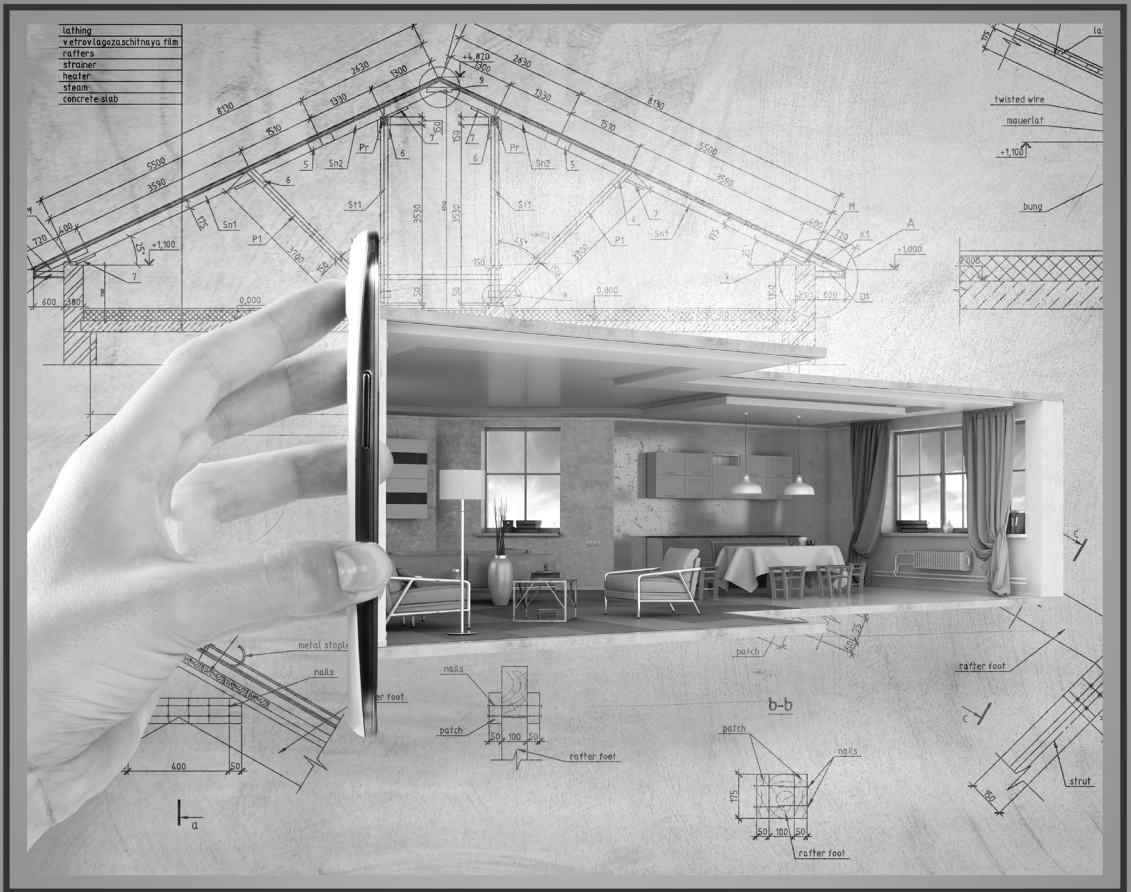
GESTÃO DE PROJETOS EM ARQUITETURA E URBANISMO



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 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
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 8

RETROFIT E CONFORTO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES ESCOLAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL)

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 05/11/2020

Mara Luisa Barros de Sousa Brito Pereira

Universidade de Lisboa Faculdade de
Arquitetura
Lisboa PT
<https://orcid.org/0000-0002-1401-3895>

Caio Frederico e Silva

Universidade de Brasília Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo
Brasília DF
<https://orcid.org/0000-0001-8910-1841>

RESUMO: Este capítulo tem por objetivo apresentar o panorama das pesquisas de *retrofit* em edificações escolares com foco no conforto térmico a partir de uma revisão sistemática de literatura (RSL). Como método utilizou-se a base de dados da plataforma *Science Direct* para a busca de artigos e os termos utilizados foram '*retrofit*', '*school building*' e '*thermal comfort*' separados pelo booleano AND. O total de artigos encontrados foi 162 dos quais após uma triagem e aplicação de critérios de inclusão e exclusão selecionou-se 26 para esta pesquisa. Observou-se que o maior número de trabalhos publicados nessa temática foi entre os anos de 2015 e 2017 no continente europeu; onde o objeto de estudo mais explorado foram edificações escolares primárias e secundárias. Além disso observou-se que o processo de *retrofit* acontece em quatro etapas: caracterização da

edificação; levantamento de dados; projeto; e monitoramento. Conclui-se que há poucos casos que focam no projeto relatados na literatura e o retrofit em escolas é um campo com muitas variáveis a serem exploradas. Por fim este artigo demonstra o quanto uma revisão de literatura sistematizada é uma relevante metodologia para identificar áreas de estudos menos exploradas e oportunidades de novos tipos de pesquisa.

PALAVRAS - CHAVE: Reabilitação. Gestão de projetos. Eficiência Energética. Qualidade interna do ar. Conforto Térmico.

RETROFIT AND THERMAL COMFORT IN SCHOOL BUILDINGS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)

ABSTRACT: This article aims to present an overview of research in retrofit of schools buildings focus on thermal comfort using a systematic review of literature. As a method we used the Science Direct database to search all articles and the terms used were 'retrofit' 'school building' and 'thermal comfort'. The total number of articles found was 162 of which after screening and applying inclusion and rejection criteria we selected 26 articles for this research. The highest number of articles related to these keywords were developed in Europe between 2015 and 2017. The articles used primary and secondary school buildings as an object of study. Additionally it was also observed that a retrofit project takes place in four steps: characterization of the building data survey; project; and monitoring. This research concludes that just a few cases are focusing on the design project. We considered this retrofitting schools a lack to be explored. Ultimately this

paper shows how powerful the systematic review could be as a great method because it reveals gaps and new research opportunities.

KEYWORDS: Rehabilitation. Project management. Energy Efficiency. Internal air quality. Thermal comfort.

1 | INTRODUÇÃO

O *retrofit* é processo essencial para ampliar a sobrevivência das edificações. Neste sentido é preciso desenvolver um plano de renovação da edificação para que ela não se torne obsoleta e seja capaz de se adaptar as novas necessidades da sociedade caso contrário a edificação morre ou seja é demolida (DEVECCHI 2014).

Durante o tempo que a edificação passa em atividades seus ambientes internos devem possuir um protocolo de salubridade garantido conforto ambiental aos seus ocupantes. Alguns parâmetros recomendados para a garantia desse conforto ambiental são: renovação do ar controle da temperatura umidade e nível de ventilação dentro dos patamares de conforto e acesso à luz natural. Outras características contribuem para a qualidade interna do ar são a orientação da edificação das suas aberturas e os materiais que a compõe. Além disso é comum potencializar essa qualidade por meio de equipamentos consumidores de energia como lâmpadas ar-condicionado e aquecedores.

A vida útil de uma edificação corresponde ao período de tempo em que ela cumpre sua função. A flexibilidade e a adaptabilidade de um edifício estimulam a sua longevidade e é indispensável para que possa atravessar gerações e se manter atual (JORGE 2012). A autora define que uma edificação é composta de seis componentes e cada um deles possui um ciclo de vida diferente. Esses componentes e suas respectivas vidas úteis são: terreno eterno; estrutura 30 a 300 anos; envoltória 20 anos; instalações prediais 7 a 15 anos; vedações verticais e horizontais internas 3 a 30 anos; mobiliário e objetos pessoais diária ou mensalmente.

Passada a vida útil a edificação precisa sofrer algum tipo de intervenção. Dentre os tipos de intervenção destaca-se o processo de *retrofit* que “moderniza edificações atentando para a adequação da eficiência energética do edifício e utilizando para isso tecnologias de reuso de água painéis de energia solar isolamento térmico etc.” (DEVECCHI 2014 p. 35).

De modo mais específico o *retrofit* em edificações escolares pode ajudar no desenvolvimento sustentável pois evita a obsolescência e conseqüentemente evita a sua demolição e gastos financeiros e ambientais para a construção de uma nova edificação reduz as emissões de gases de efeito estufa e é um alternativa para atingir os objetivos dos acordos climáticos; pode ajudar também a reduzir definitivamente os custos de gestão das autoridades públicas locais (DALL’O; SARTO 2013; DEVECCHI 2014; ÖSTERREICHER; GEISSLER 2016).

Almeida e Freitas (2014) afirmam que as crianças são mais suscetíveis aos efeitos

de um ambiente poluído do que os adultos. Por este motivo e também por passarem a maior parte do dia dentro do ambiente escolar as salas de aulas devem ter uma excelente qualidade interna. Angelis et al (2017) explicam a correlação entre usuários e o ambiente construído define níveis de proficiência de trabalhadores e estudantes. No caso de estudantes o desempenho aumenta em até 16% em ambientes com boa ventilação iluminação acústica e baixa concentração de dióxido de carbono (CO₂).

As edificações estão em constante adaptações para melhorar o conforto ambiental dos seus usuários. Segundo Devecchi (2014) 50% do mercado europeu de construção civil é destinado a reformas reciclagem e adequações de edificações existentes.

Segundo Agudelo Romero e Fuser (2015) o *retrofit* permite o aumento do ciclo de vida dos edifícios e não é apenas aplicável para edificações antigas ou degradadas. Edificações relativamente novas podem passar por um *retrofit* tecnológico para modernização dos sistemas de iluminação e ar condicionado por exemplo evitando que elas se tornem obsoletas e ineficientes.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o método de Revisão de Literatura Sistemática (RLS). Este mesmo método foi utilizado em pesquisas desenvolvidas por Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) Formiga (2019) e Lopes e Silva (2019). Esses autores utilizaram esse método pois queriam obter como resultado uma visão geral sobre a temática estudada.

Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) utilizaram duas metodologias de revisão de literatura para escrever o seu artigo. Os autores combinaram as metodologias de Mapeamento Sistemático da Literatura com a Revisão Sistemática da Literatura. O objetivo do trabalho deles é apresentar uma visão geral dos “desafios de se fornecer conforto térmico aos usuários de ambientes escolares” e com isso ajudar os profissionais e pesquisadores dessa área.

O trabalho de Formiga (2019) apresentou um “panorama do uso do Grasshopper nas simulações termoenergéticas dos edifícios nos últimos anos”. Para o desenvolvimento da sua revisão de literatura a autora utilizou o *software* Excel para elaborar planilhas de fichamento das leituras e extração de dados dos artigos.

Os trabalhos de Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) e Formiga (2019) tinham por objetivo ter uma visão global sobre as temáticas estudadas. Já Lopes e Silva (2019) no seu trabalho de revisão de literatura focaram apenas nos estudos brasileiros. O objetivo do trabalho deles era apresentar um panorama dos estudos de simulação de desempenho de edificações no contexto brasileiro. Os autores citados acima utilizaram esse método pois investigavam uma visão geral sobre a temática estudada.

O diferencial deste trabalho é compreender as etapas de projeto de *retrofit* com foco no conforto térmico. Portanto o objetivo deste trabalho é definir as etapas de projeto de *retrofit* em edificações escolares.

2 I RETROFIT E CONFORTO TÉRMICO: INTER-RELAÇÕES

Devecchi (2014) apresenta sete tipos de possíveis intervenções em uma edificação sendo elas: abandono preservação conservação restauração reabilitação reconstrução e demolição. Dentre essas tipologias destaca-se a reabilitação que segundo a autora supracitada “é a recuperação das condições de uso inicialmente existentes”. Nesta recuperação da edificação pode-se inserir tecnologias que melhorem o desempenho da mesma o que caracteriza um *retrofit*.

Retrofit é portanto “o processo de modificar uma construção para melhorar seu desempenho faz alusão às principais atividades de modernização desenvolvidas nas construções que melhoram as instalações procurando o conforto dos usuários e praticidade na sua utilização” (AGUDELO; ROMERO; FUSER 2015 p. 22). *Retrofit* de uma edificação pode ser entendido como qualquer reforma que altere os sistemas de iluminação condicionamento de ar ou a envoltória da edificação (ROMÉRO; BRUNA 2010; MMA 2014). Neste contexto o *retrofit* pode ser considerado como uma grande oportunidade de melhorar o conforto ambiental e também o desempenho energético da mesma.

Segundo Agudelo Romero e Fuser (2015) os *retrofits* são importantes pois através deles é possível obter significativa economia com custos de energia.

Ma et al. (2012) defendem a conservação de energia e promoção da sustentabilidade por meio de *retrofits*. Afirmam ainda que o *retrofit* é a solução para o crescimento de eficiência energética em edificações existentes e é essencial para a redução do uso global de energia. Uma edificação que passou por um *retrofit* pode proporcionar um ambiente de trabalho capaz de aumentar a produtividade de funcionários melhorar o conforto ambiental reduzir custos com manutenção e prolongar a vida útil da edificação. Porém há muitos desafios dentre eles: mudança climática mudança de uso mudança de comportamento humano mudança das políticas governamentais orçamentos longos períodos para o retorno financeiro e interrupção da operação.

O ambiente escolar é um importante espaço de ensino aprendizagem e socialização. Suas características arquitetônicas e construtivas impacta no comportamento e produtividade dos que a utilizam. É desejado que esse ambiente impacte de forma positiva e para isso é preciso que ele possua níveis aceitáveis de conforto ambiental. Brasil e Silva (2018) afirmam que quando o tratamento da edificação para regular o conforto térmico luminoso e sonoro não estão adequados o ambiente influencia negativamente todos os seus usuários.

A maioria das edificações escolares seguem um projeto padrão.

Kowaltowski (2011) apresenta argumentos a favor e contra isso. Alguns argumentos a favor são: economia pela produção em massa redução de custos e possibilidade de montagem rápida. Já nos argumentos contra a autora cita: não levar em conta as características do local baixa adaptabilidade e obsolescência embutida. No caso do Brasil

por ter dimensões continentais e uma grande variação na topografia e clima esses projetos não são a melhor solução pois compromete o conforto térmico e consequentemente a eficiência energética dessas edificações (BRASIL; SILVA 2018; TELES et al. 2019).

3 | MÉTODO

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o método RLS considerado confiável e rigoroso que pode ser conferido e auditado. As principais etapas são: planejamento condução e execução (PERILLO; CAMPOS; ABREU-HARBICH 2017; FORMIGA 2019; LOPES; SILVA 2019; LARP 2015).

Na fase de planejamento é desenvolvido o protocolo da RSL. LARP (2015) afirma que esta etapa consiste em definir os objetivos questões da pesquisa seleção de fontes palavras-chave (ou *string* de busca) listagem das fontes tipos de artigo idiomas critérios de inclusão e exclusão de trabalhos critérios de qualidade para os estudos primários processo de seleção dos estudos primários estratégias de extração da informação e sumarização dos resultados. Para a melhor sistematização organiza-se as informações em uma tabela.

Para a condução da RSL é criada uma planilha no Excel para ajudar na triagem dos artigos. Nesta planilha deve conter cabeçalho com informações sobre a data em que foi realizada a busca a *string* filtros aplicados qual foi o canal de busca e o total de artigos encontrados. Para fazer a triagem pode-se por exemplo listar todos os títulos de artigos e indicar o ano. Após a leitura de cada título e resumo aplica-se os critérios de inclusão e exclusão. Na RSL desenvolvida por Formiga (2019) a autora criou códigos associado a uma cor para cada critério. Essa estratégia facilita a visualização na planilha dos itens que irão ser incluídos ou excluídos.

A última fase é a de execução onde são lidos os artigos na íntegra. Para esta etapa cria-se uma outra planilha para extrair os dados que forem aderentes a investigação. Essa planilha serve para fazer o fichamento de leitura dos artigos.

Para apresentação dos resultados Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) apresentam uma tabela com o resumo das quantidades de artigos resultantes após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Tanto Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) quanto Lopes e Silva (2019) criaram tabelas para apresentar as referências e os principais tópicos que são abordados nos artigos lidos na íntegra. Outra estratégia utilizada por Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) e também por Formiga (2019) para apresentação dos resultados são gráficos com distribuições físico e temporal dos artigos lidos.

Toda sistematização e apresentação dos resultados obtidos em cada etapa da RSL foi feita a partir dos estudos dos trabalhos de LARP (2015) Perillo Campos e Abreu-harbich (2017) Lopes e Silva (2019) e Formiga (2019).

Antes de elaborar o planejamento fez-se uma busca na plataforma *Science Direct*

utilizando apenas as *strigns* 'retrofit' e 'school building'. Foram lidos todos os títulos e resumos dos artigos resultantes dessa pesquisa (total de 374 artigos). Observou-se que muitos dos artigos encontrados se referiam a estudos de *retrofit* em edificação para fins estruturais e soluções para os tremores de terra. A partir disso foi decidido acrescentar mais um termo de busca para que a busca por artigos se torna-se mais precisa.

As etapas de planejamento sistematização e sumarização foram organizadas em tabelas criadas no *software* Excel. Na figura 01 é possível observar um diagrama com as etapas seguidas para o desenvolvimento deste trabalho.

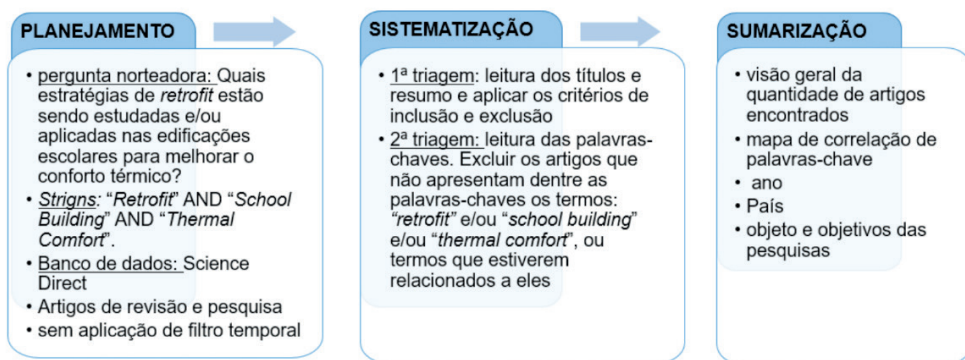


Figura 01: Diagrama com as etapas da RSL

Fonte: Elaborado pela autora

Na etapa de sistematização para cada critério foram atribuídos cores pois facilita conferir e auditar a pesquisa. Os quadros 01 e 02 apresentam os critérios de inclusão e exclusão aplicados na primeira e segunda triagem respectivamente.

1ª triagem – Descrição critérios de inclusão e exclusão	Cor
O estudo foca em retrofit/ desempenho energético em edificações escolares	Verde
O estudo é foca no retrofit direcionado ao conforto térmico e/ou visual da edificação escolar	Verde
O estudo não foca em retrofit mas foca em consumo de energia/conforto ambiental em edificações escolares	Verde claro
O estudo não foca em edificações escolares	Amarelo
Não se relaciona ao tema	Vermelho

Quadro 01: Critérios de inclusão e exclusão de artigos na primeira triagem

Fonte: Elaborado pela autora

2ª triagem – Descrição de inclusão e exclusão	Cor
Não disponível para download	
Artigo deve ser lido na íntegra pois apresenta os termos dentro as palavras-chave	
Artigo deve ser lido na íntegra mas só apresenta um dos termos dentro as palavras-chave	
Artigo excluído	

Quadro 02: Critérios de inclusão e exclusão de artigos na segunda triagem

Fonte: Elaborado pela autora

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca na plataforma do *Science Direct* resultou em 162 artigos. Todos os artigos encontrados estavam escritos em inglês. Após a leitura dos títulos e resumos foram excluídos 98 artigos; e após a leitura das palavras-chave mais 38 foram excluídos. Ao final restaram 26 artigos para serem lidos por completo.

Decidiu-se utilizar o VOSviewer para ver como as palavras-chave se relacionavam. Este mapeamento foi feito com os arquivos.ris disponibilizados na busca. O mapeamento foi feito com os 162 artigos encontrados e é possível observá-lo na figura 02.

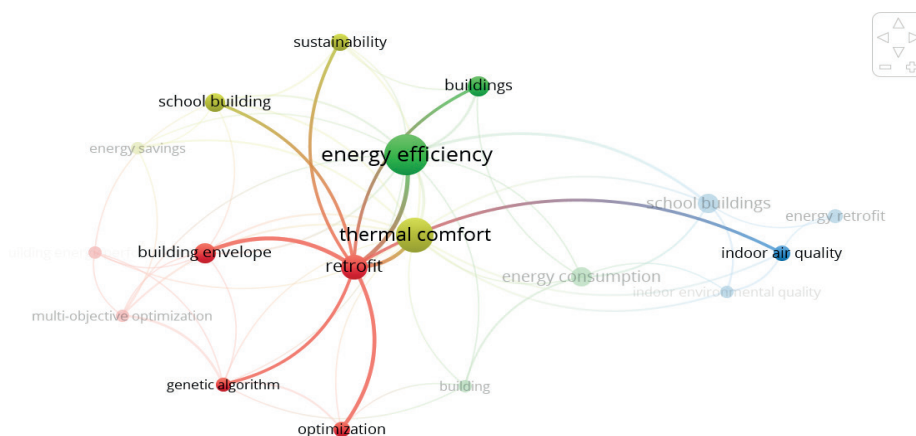


Figura 02: Mapa de correlações de palavras-chave

Fonte: elaborado pela autora

No mapa é possível observar como a temática do *retrofit* se relaciona com outros termos. As relações mais fortes foram percebidas entre os termos *energy efficiency* e *thermal comfort*. Entende-se com isso que as questões de *retrofit* estão diretamente relacionadas e indissociáveis com as questões de eficiência energética e conforto térmico.

As temáticas mais associadas a questão de eficiência energética são as fachadas das edificações simulação computacional e otimização dos sistemas. Já as temáticas mais associadas a questão do conforto térmico estão a qualidade interna do ar sustentabilidade e as edificações escolares.

Mesmo não tendo sido aplicado um filtro temporal na busca dos artigos a maioria deles foram publicados nos últimos 10 anos. Os anos com o maior número de publicações foram 2015 e 2017 com um total de seis publicações em cada ano (figura 03).



Figura 03: Gráfico com a relação da quantidade de artigos publicada por ano

Fonte: elaborado pelos autores

Com relação a origem das pesquisas percebe-se que a Itália é referência com sete publicações seguido de Alemanha com quatro publicações e Portugal com três publicações (figura 04).

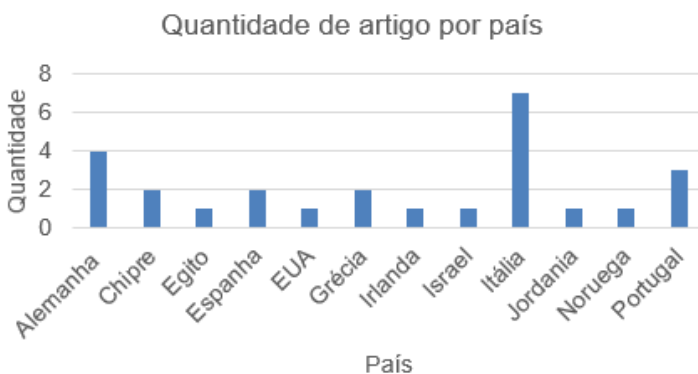


Figura 04: Gráfico com a quantidade de artigo publicada em cada país

Fonte: elaborado pelos autores

Acredita-se que os países da Europa se destacam na quantidade de trabalhos publicados devido ao *Energy Performance Building Directive* (EPBD). Alguns autores afirmam que essa diretiva aumentou o foco da eficiência energética nas edificações novas e existentes; e que as edificações públicas incluindo as destinadas ao ensino são responsáveis por uma grande porcentagem do consumo de energia no setor público e por isso investir na reabilitação de edificações escolares é uma oportunidade de garantir a eficiência energética no setor (ZINZI ET AL. 2014; ZUHAIB ET AL. 2018; DASCALAKI; SERMPETZOGLOU 2011; BRÁS; ROCHA; FAUSTINO 2015; BRÁS; GOMES 2015; ALMEIDA; FREITAS 2014; ZINZI ET AL. 2016).

As informações mais relevantes desses artigos foram compiladas no quadro 03 onde destacam-se os autores objeto e objetivos.

N	Citação	Objeto de estudo	Objetivo
1	Buvik, Andersen e Tangen (2014)	Escola Brandengen (1914), na Noruega	Relatar estudo de caso de uma edificação pós-reforma da fachada sem descaracterizá-la.
2	Reiss (2014)	Sete escolas alemãs (5 retrofitadas e 2 novas construções)	Apresentar os casos de sucesso de sete escolas alemãs com alto desempenho energético
3	Almeida e Freitas (2014)	24 salas de aula de 9 escolas portuguesas (7 retrofitadas).	Descrever os resultados obtidos na avaliação da QIA das salas de aulas
4	Erhorn-kluttig e Erhorn (2014)	4 escolas na Europa (Itália, Dinamarca, Alemanha e Noruega)	Apresentar os primeiros resultados do projeto <i>School of the Future</i> .
5	Kempe et al. (2015)	Ginásio Solitude (1966-1975), na Alemanha	Apresentar os resultados do estudo de caso
6	Zinzi et al. (2016)	Escola secundária (1960), na Itália	Relatar a experiência de <i>retrofit</i> em uma edificação
7	Zuhaib et al. (2018)	Edifício universitário de Artes e Ciência (1970), na Irlanda	Descrever o processo de avaliação das condições de internas dos ambientes. (<i>retrofit</i> parcial, 2005)
8	Stabile et al. (2019)	Sala de aula na de uma edificação escolar (1980), na Itália	Avaliar o efeito do <i>retrofit</i> de ventilação em salas de aula com diferentes parâmetros de QIA e consumo de energia.
9	Zinzi et al. (2014)	Escola secundária (1960), na Itália	Apresentar a viabilidade técnica e econômica de renovação de energia para edifícios públicos antigos.
10	Lassandro, Cosola e Tundo (2015)	Escola primária (1920 e 1930), na Itália	Desenvolver uma metodologia baseada na relação de avaliação pós-ocupação, simulação e <i>tour</i> virtual
11	Stavarakakis, Androutsopoulos e Vyörykkä (2016)	Escola primária (1984), na Grécia	Apresentar uma investigação do impacto de um 'telhado-frio' sob o desempenho térmico e energético
12	Zinzi et al. (2017)	Edifícios escolares de referência italianos	Padrões e configuração de nZEB; e explorar os riscos de superaquecimento.
13	Al-khatatbeh e Ma'bdeh (2017)	Salas de aula de uma Universidade na Jordânia	Investigar diferentes <i>retrofits</i> para iluminação natural
14	Schibuola, Scarpa e Tambani (2018)	Edifício histórico transformado em universidade na Itália	Investigar o desempenho da ventilação controlada e de gerenciamento de edifícios capaz de realizar um monitoramento do sistema HVAC.
15	Dascalaki e Sermpezoglou (2011)	135 escolas gregas.	Apresentar os resultados do desempenho energético, conforto térmico e QIA.
16	Haverinen-shaughnessy et al. (2015)	70 escolas nos Estados Unidos	Examinar a relação entre a QIA com o desempenho, ausência e saúde dos estudantes.
17	Wang et al. (2015)	Edifício escolar construído na Alemanha seguindo os padrões da <i>Passive House</i> .	Investigar o desempenho de economia de energia de uma <i>passive school building</i> e o conforto térmico de uma sala de aula.
18	Irulegi et al. (2017)	Faculdade de Arquitetura (1992), na Espanha	Apresentar a melhor estratégia de <i>retrofit</i> .

N	Citação	Objeto de estudo	Objetivo
19	El-darwish e Gomaa (2017)	Três edifícios universitários, construído entre os anos de 2007 e 2015, no Egito.	Propor estratégias de <i>retrofit</i> para fachadas para melhorar a eficiência energética em climas quente e árido.
20	Perez e Capeluto (2009)	Sala de aula para crianças padrão em zona climática quente-úmida (Israel)	Diretrizes para projetos de salas de aula que influencie no consumo de energia e conforto térmico
21	Brás, Rocha e Faustino (2015)	Grupo de Escolas primárias (1980), em Portugal	Apresentar um plano de ação para reabilitação de uma escola primária
22	Brás e Gomes (2015)	Escola primária (1980), em Portugal	Avaliar o impacto ambiental de fachadas; atividade humana e seus efeitos no consumo de energia.
23	Martinez-molina et al. (2017)	Escola primária Fabián y Fuero(1927), na Espanha	Apresentar os resultados de uma Avaliação Pós-Ocupação
24	Heracleous e Michael (2018)	114 edificações de escola secundária em Chipre	Avaliar o risco de aquecimento das edificações escolares nas condições climáticas atuais e futuras (2050 e 2090) por meio de simulações.
25	Heracleous e Michael (2019)	Escola secundária típica do Chipre	Avaliar as condições de QIA e o conforto térmico; e explorar o impacto da ventilação natural no conforto e na qualidade da sala de aula.
26	Angelis et al. (2017)	Sala de aula padrão, com 3 janelas a sul e uma parede exposta (fachada), na Itália	Testar diferentes soluções de <i>retrofit</i> em uma sala de aula.

Quadro 03: Quadro resumo dos artigos lidos na íntegra

Fonte: elaborado pelos autores

De maneira geral pode-se afirmar que os estudos apresentam como objetivo: **relatar estudos de caso** (BUVIK; ANDERSEN; TANGEN 2014; ZUHAIB et al. 2018; ZINZI et al. 2016; REISS 2014; ALMEIDA; FREITAS 2014; ERHORN-KLUTTIG; ERHORN 2014; KEMPE et al. 2015; STABILE et al. 2019) **apresentar viabilidade técnica** (ZINZI et al. 2014) **desenvolver metodologia** (LASSANDRO; COSOLA; TUNDO 2015) **investigar desempenho** (WANG et al. 2015; ZINZI et al. 2017; AL-KHATATBEH; MA'BDEH 2017; STAVRAKAKIS; ANDROUTSOPOULOS; VYÖRYKKÄ 2016; SCHIBUOLA; SCARPA; TAMBANI 2018; DASCALAKI; SERMPETZOGLOU 2011; HAVERINEN-SHAUGHNESSY et al. 2015) **propor diretrizes** (IRULEGI et al. 2017; EL-DARWISH; GOMAA 2017; PEREZ; CAPELUTO 2009) e **avaliar soluções de *retrofit*** (BRÁS; GOMES 2015; MARTINEZ-MOLINA et al. 2017; HERACLEOUS; MICHAEL 2018; HERACLEOUS; MICHAEL 2019; BRÁS; ROCHA; FAUSTINO 2015; ANGELIS et al. 2017).

A partir da visão geral dos objetivos traçados nas pesquisas lidas para entender como acontece o processo de *retrofit* focou-se nos artigos que tinham por objetivo relatar estudos de casos em edificações que foram reabilitadas.

Nem todos os estudos relataram todas as etapas do processo de *retrofit*. Há estudos em que só apresentam parte do processo como o monitoramento após o *retrofit* (STABILE et al. 2019; ALMEIDA; FREITAS 2014; REISS 2014) e Avaliação Pós-Ocupação (ZUHAIB et al. 2018). Com esta pesquisa identificou-se que um processo de *retrofit* em edificações escolares passam por quatro etapas: caracterização da edificação levantamento de dados projeto e monitoramento.

A caracterização da edificação levantamento de dados e o projeto são consideradas as etapas pré-*retrofit* pois correspondem a uma etapa de planejamento. A caracterização da edificação corresponde ao levantamento das características construtivas das edificações (composição das fachadas sistemas de aquecimento/resfriamento sistema de iluminação).

Os dados que precisam ser levantados são referentes ao consumo de energia e qualidade interna dos ambientes. Esses dados são extraídos de contas de energia elétrica e questionário com os usuários. Na elaboração do projeto de *retrofit* define-se o percentual de energia que deseja-se economizar ou o nível de qualidade interna do ambiente deseja-se atingir para escolher quais estratégias irão ser implantadas. Nessa etapa pode ser utilizado simulações computacionais para a previsão dos cenários pós-*retrofit*.

Após a execução do projeto é fundamental que seja feito um monitoramento. O objetivo dessa etapa é verificar se as melhorias implantadas estão atendendo ao que foi previsto. O monitoramento do desempenho acontece em um período de um a dois anos e pode ser feito por meio de equipamentos de medição; e também através de questionários quando deseja-se obter dados de satisfação de conforto ambiental.

5 | CONCLUSÃO

A temática de *retrofit* em edificações escolares é relativamente nova. De uma maneira geral a maioria das pesquisas encontradas datam do ano de 2009 até os dias de hoje. As demandas por conforto térmico nas edificações devido ao aquecimento global é uma realidade. Por isso há clara tendência de aumento para novos estudos nessa área.

A quantidade de artigos foi julgada suficiente para se obter o panorama de *retrofit* com ênfase no conforto térmico nas edificações escolares. Além disso recomenda-se um trabalho ampliado a partir de outras bases de dados para encontrar mais artigos aderentes a esta RSL.

Com a leitura dos artigos percebeu-se que a Europa é o continente com o maior número de estudos e práticas de *retrofit* nas edificações escolares e que há poucos relatos de caso de edificações que passaram por *retrofit* o que significa que ainda há mais trabalhos teóricos do que práticos.

A maioria dos estudos estão focados em edificações escolares primárias e secundárias. Apesar de ter colocado na *string* de busca o termo ‘*school building*’ alguns artigos que têm como objeto de estudo edificações universitárias e outras edificações

afins foram encontradas. O que sugere que deve haver muito mais estudos relacionando o *retrofit* em edificações destinadas ao ensino.

O uso de equipamentos no processo de ensino demanda a cada dia mais energia. Neste sentido o *retrofit* deve ser estendido a todas as edificações desse setor. Devido à alta complexidade do ambiente escolar associado a qualidade do ar saúde dos usuários garantia da performance do estudante e do professor entre outras reconhece-se que ainda há muitas questões não resolvidas na área de *retrofit* de ambientes escolares que se mostra um campo a ser explorado.

A principal contribuição deste trabalho foi a definição de etapas para a elaboração de *retrofit* em escolas além da identificação de casos relevantes para o estudo de *retrofit* com foco em conforto térmico. O *retrofit* em uma edificação escolar só será positivo se houver um bom planejamento. Nesse planejamento deve-se levar em conta tanto as questões de consumo e desempenho energético da edificação quanto à qualidade interna dos ambientes e satisfação dos usuários.

A partir da aplicação do método de RSL pode-se identificar quais áreas são mais e menos exploradas quando se trata de *retrofit* em edificações escolares. Acredita-se que este método pode ser aplicado para qualquer área do conhecimento. Obter uma visão geral sobre o campo científico de interesse é fundamental para identificar lacunas e explorar novas temáticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade de Brasília pelo apoio à pesquisa disponibilizado por meio do Edital do Decanato de Pesquisa e Inovação (DPI) e ao CNPq pelo apoio ao projeto Escolas Bioclimáticas.

REFERÊNCIAS

- AGUDELO J. A. M.; ROMERO J. F. A.; FUSER I. Proposta de retrofit na iluminação artificial para um prédio público: o caso do bloco de pós-graduação da Universidade Federal do ABC. **Revista Hábitat Sustentable** Concepción v. 5 n. 2 p.20-31 nov. 2015.
- AL-KHATATBEH B. J.; MA'BDEH S. N. Improving visual comfort and energy efficiency in existing classrooms using passive daylighting techniques. **Energy Procedia** [s.l.] v. 136 p. 102-108 out. 2017.
- ALMEIDA R. M.S.F.; FREITAS V. P. Indoor environmental quality of classrooms in Southern European climate. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 81 p. 127-140 out. 2014.
- ANGELIS E. et al. A Simple Method for the Comparison of Bioclimatic Design Strategies Based on Dynamic Indoor Thermal Comfort Assessment for School Buildings. **Procedia Engineering** [s.l.] v. 180 p. 870-880 2017.

BRÁS A.; GOMES V. LCA implementation in the selection of thermal enhanced mortars for energetic rehabilitation of school buildings. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 92 p. 1-9 abr. 2015.

BRÁS A.; ROCHA A.; FAUSTINO P. Integrated approach for school buildings rehabilitation in a Portuguese city and analysis of suitable third party financing solutions in EU. **Journal of Building Engineering** [s.l.] v. 3 p. 79-93 set. 2015.

BRASIL P. C.; SILVA J. C. Impactos da arquitetura escolar na qualidade do ensino brasileiro. **Conhecimento & Diversidade** [s.l.] v. 10 n. 21 p. 187 14 nov. 2018.

BUVIK K.; ANDERSEN G.; TANGEN S. Ambitious Renovation of a Historical School Building in Cold Climate. **Energy Procedia** [s.l.] v. 48 p. 1442-1448 2014.

DALL'O' G.; SARTO L. Potential and limits to improve energy efficiency in space heating in existing school buildings in northern Italy. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 67 p.298-308 dez. 2013.

DASCALAKI E. G.; SERMPETZOGLU V. G. Energy performance and indoor environmental quality in Hellenic schools. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 43 n. 2-3 p. 718-727 fev. 2011.

DEVECCHI A. M. **Reformar não é construir**: a reabilitação de edifícios verticais - novas formas de morar em São Paulo no século XXI. São Paulo: Senac 2014. 338 p.

EL-DARWISH I.; GOMAA M. Retrofitting strategy for building envelopes to achieve energy efficiency. **Alexandria Engineering Journal** [s.l.] v. 56 n. 4 p. 579-589 dez. 2017.

ERHORN-KLUTTIG H.; ERHORN H. School of the Future – Towards Zero Emission with High Performance Indoor Environment. **Energy Procedia** [s.l.] v. 48 p. 1468-1473 2014.

FORMIGA F. **O uso do Grasshopper na simulação termoenergética**: uma revisão sistemática. 2019. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo Universidade de Brasília Brasília 2019.

HAVERINEN-SHAUGHNESSY U. et al. An assessment of indoor environmental quality in schools and its association with health and performance. **Building and Environment** [s.l.] v. 93 p. 35-40 nov. 2015.

HERACLEOUS C.; MICHAEL A. Experimental assessment of the impact of natural ventilation on indoor air quality and thermal comfort conditions of educational buildings in the Eastern Mediterranean region during the heating period. **Journal of Building Engineering** [s.l.] v. 26 n. 100917 p. 1-15 nov. 2019.

HERACLEOUS C.; MICHAEL A. Assessment of overheating risk and the impact of natural ventilation in educational buildings of Southern Europe under current and future climatic conditions. **Energy** [s.l.] v. 165 p. 1228-1239 dez. 2018.

IRULEGI O. et al. Retrofit strategies towards Net Zero Energy Educational Buildings: A case study at the University of the Basque Country. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 144 p. 387-400 jun. 2017.

JORGE L. O. **Estratégias de Flexibilidade na arquitetura residencial multifamiliar**. 2012. 511 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo São Paulo 2012.

KEMPE S. et al. School of the Future: Deep Renovation of the Solitude-Gymnasium in Stuttgart. **Energy Procedia** [s.l.] v. 78 p. 3312-3317 nov. 2015.

KOWALTOWSKI D. **Arquitetura escolar**: o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de Textos 2011. 272 p.

LARP Laboratório de Arqueologia Romana Provincial. Vídeo – Palestra – “**Revisões Sistemáticas**” (30/09/2015 – MAE/USP). 2015. Disponível em: <<http://www.larp.mae.usp.br/video-palestra-revisoes-sistematicas/>>. Acesso em: 19 jan. 2020.

LASSANDRO P.; COSOLA T.; TUNDO A. School Building Heritage: Energy Efficiency Thermal and Lighting Comfort Evaluation Via Virtual Tour. **Energy Procedia** [s.l.] v. 78 p. 3168-3173 nov. 2015.

LOPES A. F. O.; SILVA C. F. **Building Performance Simulation in Brazil**: A systematic review. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/336617711_Building_Performance_Simulation_in_Brazil_A_systematic_review>. Acesso em: 19 jan. 2020.

MA Z. et al. Existing building retrofits: Methodology and state-of-the-art. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 55 p.889-902 dez. 2012.

MARTINEZ-MOLINA A. et al. Post-occupancy evaluation of a historic primary school in Spain: Comparing PMV TSV and PD for teachers’ and pupils’ thermal comfort. **Building and Environment** [s.l.] v. 117 p. 248-259 maio 2017.

MMA Ministério do Meio Ambiente. **Guia prático de eficiência energética**: reunindo a experiência prática do projeto de etiquetagem: Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Cultura. Brasília: MMA 2014. 93p.

ÖSTERREICHER D.; GEISSLER S. **Refurbishment in Educational Buildings – Methodological Approach for High Performance Integrated School Refurbishment Actions**. **Energy Procedia** [s.l.] v. 96 p.375-385 set. 2016.

PEREZ Y. V.; CAPELUTO I. G. Climatic considerations in school building design in the hot-humid climate for reducing energy consumption. **Applied Energy** [s.l.] v. 86 n. 3 p. 340-348 mar. 2009.

PERILLO P. J. L.; CAMPOS M. A. S.; ABREU-HARBICH L. V. Conforto térmico em salas de aula: revisão sistemática da literatura. **Parc Pesquisa em Arquitetura e Construção** [s.l.] v. 8 n. 4 p.236-248 31 dez. 2017.

REISS J.. Energy Retrofitting of School Buildings to Achieve Plus Energy and 3-litre Building Standards. **Energy Procedia** [s.l.] v. 48 p. 1503-1511 2014.

ROMÉRO M. A.; BRUNA G. C. **Metrópoles e o Desafio Urbano frente ao meio ambiente**. São Paulo: Blucher 2010. 119 p.

SCHIBUOLA L.; SCARPA M.; TAMBANI C. Performance optimization of a demand controlled ventilation system by long term monitoring. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 169 p. 48-57 jun. 2018.

STABILE L. et al. The effect of the ventilation retrofit in a school on CO2 airborne particles and energy consumptions. **Building and Environment** [s.l.] v. 156 p. 1-11 jun. 2019.

STAVRAKAKIS G. M.; ANDROUTSOPOULOS A.V.; VYÖRYKKÄ J. Experimental and numerical assessment of cool-roof impact on thermal and energy performance of a school building in Greece. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 130 p. 64-84 out. 2016.

TELES C. C. et al. Avaliação de eficiência energética e conforto térmico de projetos educacionais padronizados do FNDE. In: ENCAC 15 2019 João Pessoa. **Anais** [...] João Pessoa: ANTAC 2015. p. 2246-2255.

WANG Y. et al. Evaluation on classroom thermal comfort and energy performance of passive school building by optimizing HVAC control systems. **Building and Environment** [s.l.] v. 89 p. 86-106 jul. 2015.

ZINZI M. et al. Deep energy retrofit of the T. M. Plauto School in Italy—A five years experience. **Energy and Buildings** [s.l.] v. 126 p. 239-251 ago. 2016.

ZINZI M. et al. Retrofit of an Existing School in Italy with High Energy Standards. **Energy Procedia** [s.l.] v. 48 p. 1529-1538 2014.

ZINZI M. et al. Assessing the overheating risks in Italian existing school buildings renovated with nZEB targets. **Energy Procedia** [s.l.] v. 142 p. 2517-2524 dez. 2017.

ZUHAIB S. et al. An Indoor Environmental Quality (IEQ) assessment of a partially-retrofitted university building. **Building and Environment** [s.l.] v. 139 p. 69-85 jul. 2018.

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 