

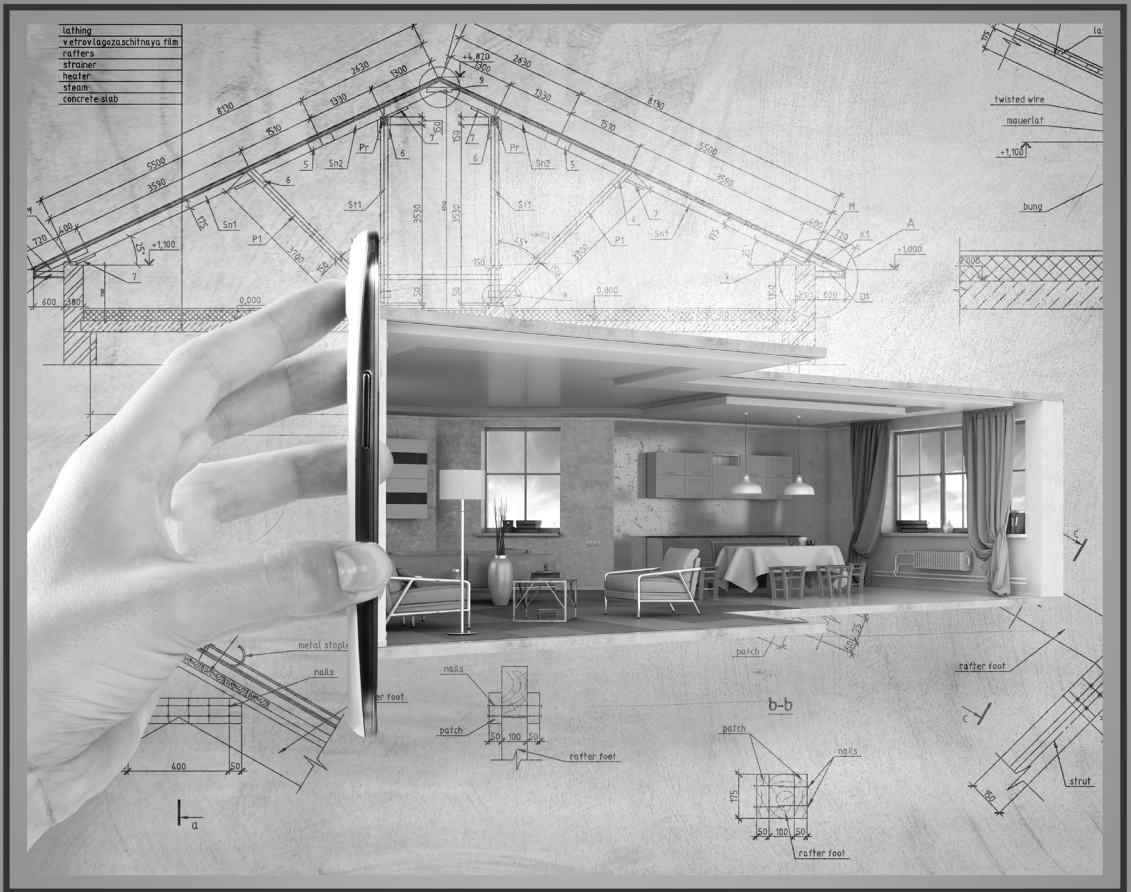
GESTÃO DE PROJETOS EM ARQUITETURA E URBANISMO



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

Líliã 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 1

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

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 27/12/2020

Silvia Lopes Carneiro Leão

UFRGS Faculdade de Arquitetura
Departamento de Arquitetura
Porto Alegre / RS
<http://lattes.cnpq.br/6473356538330121>

Raquel Rodrigues Lima

PUCRS Escola Politécnica Curso de
Arquitetura e Urbanismo
Porto Alegre / RS
<http://lattes.cnpq.br/3394855728953414>

RESUMO: O presente trabalho propõe o estudo de duas casas do arquiteto Ruy Ohtake em terrenos urbanos estreitos e profundos tal como os lotes das cidades coloniais brasileiras. No Brasil as residências do período colonial eram construídas sobre o alinhamento das ruas com paredes laterais nos limites do terreno. Os lotes tinham cerca de 10m de frente e grande profundidade. A casa térrea tinha salas principais para a rua alcovas ao centro serviços ao fundo; circulação principal por corredor longitudinal; paredes de pau-a-pique adobe ou taipa e cobertura em duas águas; eventual edícula de serviços aos fundos. Nos anos 1960-70 Ohtake produz várias residências algumas em lotes urbanos estreitos e profundos. Chiyo Hama (1969) e Tomie Ohtake (1971) destacam-se por premiações. Tais casas adaptam-se a lotes com características coloniais. Implantam-se sobre as

divisas e agregam edícula de fundos; as plantas são simples a circulação longitudinal os espaços compactos. São entretanto modernas quanto a técnicas materiais e espacialidade: utilização de concreto espaços fluidos coberturas planas aberturas zenitais. Através da análise das casas de Ohtake pretende-se comparar as casas térreas colonial e moderna construídas em lotes estreitos de meio de quarteirão demonstrando que modernidade arquitetônica é compatível com urbanismo tradicional.

PALAVRAS - CHAVE: Lote urbano colonial; Casa moderna; Arquiteto Ruy Ohtake; Casa Chiyo Hama; Casa Tomie Ohtake.

MODERN HOUSE IN COLONIAL LOT: TWO EXEMPLARY HOUSES BY RUY OHTAKE

ABSTRACT: This study focuses on two houses by architect Ruy Ohtake built on long narrow strips of land in lots similar to those typical of Brazilian colonial cities. In Brazil homes from the colonial period were built according to the alignment of streets with lateral walls along the borders of the plot. Lots were usually around 10 meters wide and could be very large in the other direction. Single-story homes featured main living rooms facing the street sleeping alcoves in the center and services in the rear; main circulation along a longitudinal corridor; walls of wattle and daub adobe or *taipa* were covered by gabled roofs; sometimes there was a service shed in the back. In the 1960s and 70s Ohtake produced a series of homes some on long narrow urban lots. The houses for Chiyo Hama (1969) and Tomie Ohtake (1971) stand out for having won awards.

These homes were adapted to the lots with colonial characteristics. They are built over the borders with an added shed in the back; the floor plans are simple with longitudinal circulation and compact spaces. As such they are modern in terms of technique materials and spatiality: use of concrete fluid spaces flat roofs and natural light openings.

In analyzing the houses by Ohtake the idea is to compare single-story colonial and modern homes built on narrow lots half a block deep thus demonstrating that architectural modernity is compatible with traditional urbanism.

KEYWORDS: Colonial urban lot; Modern home; Architect Ruy Ohtake; Chiyo Hama House; Tomie Ohtake House.

1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe o estudo de duas casas do arquiteto paulista Ruy Ohtake – Chiyo Hama (1967) e Tomie Ohtake (1968) – ambas na cidade de São Paulo implantadas em terrenos urbanos muito estreitos e profundos configuração esta que tem como precedente os lotes das cidades coloniais brasileiras cujo urbanismo remonta à tradição portuguesa.

Entre 1960 e 1975 considerada a fase inicial de sua carreira Ruy Ohtake produz perto de 28 casas unifamiliares entre elas algumas térreas implantadas em lotes urbanos estreitos e profundos de meio de quarteirão sem afastamentos laterais. As casas Chiyo Hama e Tomie Ohtake distinguem-se por premiações recebidas.

Durante o período colonial brasileiro a arquitetura residencial urbana baseava-se em um tipo de lote com características baseadas nas antigas tradições urbanísticas de Portugal. As cidades apresentavam ruas de aspecto uniforme com residências construídas sobre o alinhamento e paredes laterais sobre os limites do terreno. As casas eram em regra edificadas em lotes bem estreitos e profundos.

A casa colonial térrea caracterizava-se pela simplicidade. As plantas eram compactas e a circulação principal realizava-se por um corredor longitudinal que conduzia da frente aos fundos; o programa podia ser complementado por uma edícula de fundos. As técnicas construtivas simples atendiam aos padrões da época e os telhados eram de duas águas.

As casas Chiyo Hama e Tomie Ohtake adaptam-se perfeitamente a lotes com características coloniais ambos com aproximadamente 10m de frente e 50m de profundidade. Tal como as casas coloniais implantam-se sobre as divisas laterais e agregam a edícula de fundos; as plantas são simples com circulação longitudinal e os espaços são compactos especialmente os íntimos e os de serviços. São entretanto modernas no que diz respeito a técnicas construtivas materialidade e espacialidade.

Através da análise das duas casas de Ohtake pretende-se cotejar semelhanças e diferenças entre casas térreas colonial e moderna construídas em lotes estreitos de meio de quarteirão conferindo a compatibilidade entre arquitetura moderna e lote tradicional.

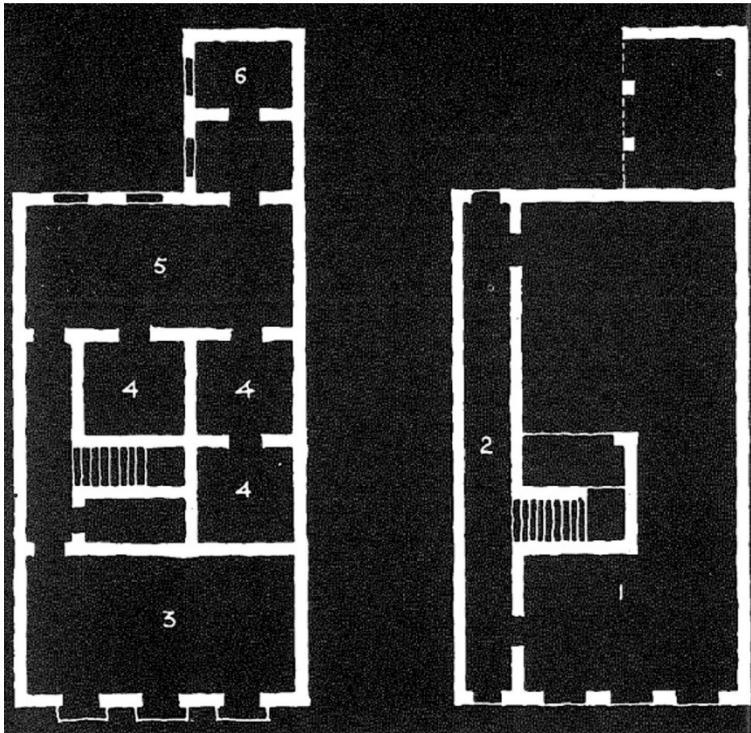
21 LOTE COLONIAL CASA COLONIAL

O desenvolvimento e a consolidação dos princípios de regularidade do urbanismo português contaram com a importante contribuição das cidades brasileiras. Muitas dessas cidades correspondem às características de localização dos traçados de origem portuguesa desenvolvendo-se ou em situações costeiras próximas a uma baía ou junto a cursos d'água (TEIXEIRA 2004 p. 25 e 31).

Segundo Reis Filho (REIS FILHO 1987) as vilas e cidades brasileiras do século XVI apresentavam ruas de aspecto uniforme normalmente sem calçamentos. Eram definidas espacialmente por prédios em regra residenciais construídos sobre o alinhamento das vias públicas com paredes laterais sobre os limites do terreno. A arquitetura residencial urbana no período colonial brasileiro estava baseada em um tipo de lote com características bastante definidas conforme antigas tradições urbanísticas de Portugal. Em várias cidades encontram-se casas térreas ou sobrados edificadas em lotes mais ou menos uniformes com cerca de 10m de frente e grande profundidade (Fig. 1).

As casas coloniais térreas possuíam unidade em suas configurações exceto nos exemplares de esquina. Construídas conforme as orientações das Cartas Régias ou das posturas municipais possuíam semelhanças em dimensões número de aberturas altura dos pavimentos e alinhamentos com as edificações vizinhas.

A organização funcional da casa colonial brasileira seguia a configuração linear com as salas da frente e as lojas utilizando as aberturas sobre a rua. A circulação ocorria sobretudo em um corredor longitudinal que em geral conduzia da porta da rua aos fundos do lote. Esse corredor apoiava-se a uma das paredes laterais ou nas residências maiores podia situar-se ao centro da planta. Nos fundos as aberturas iluminavam os cômodos de permanência das mulheres e os locais de trabalho. No centro da casa situavam-se as alcovas destinadas à permanência noturna e raramente com aberturas para o exterior. Uma edícula construção anexa situada no pátio de fundos podia complementar o programa geralmente com cômodos de serviços.



1. loja; 2. corredor de entrada para residência, independente da loja; 3. salão; 4. alcovas; 5. sala de viver ou varanda; 6. cozinha e serviços.

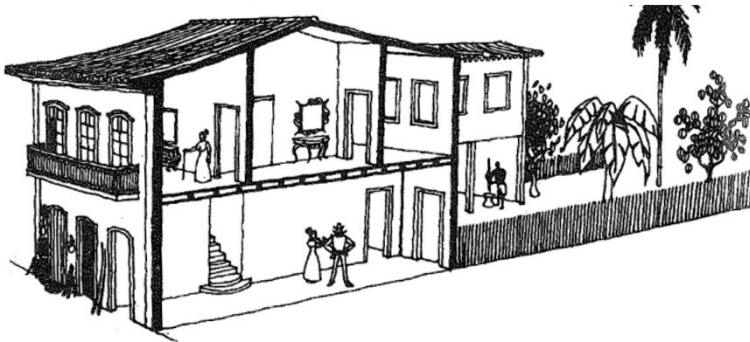


Fig. 1. Sobrado colonial: planta e corte.

Fonte: REIS FILHO 1987 p. 29.

Nas casas mais simples em geral térreas e pertencentes a proprietários mais pobres o piso costumava ser de chão batido; eram utilizadas paredes de pau-a-pique adobe ou taipa de pilão. O sistema de cobertura com telhados de duas águas lançava parte da chuva para a rua e parte para o quintal interno. A construção sobre os limites laterais procurava garantir uma relativa estabilidade e a proteção das empenas contra a chuva (Fig. 2).

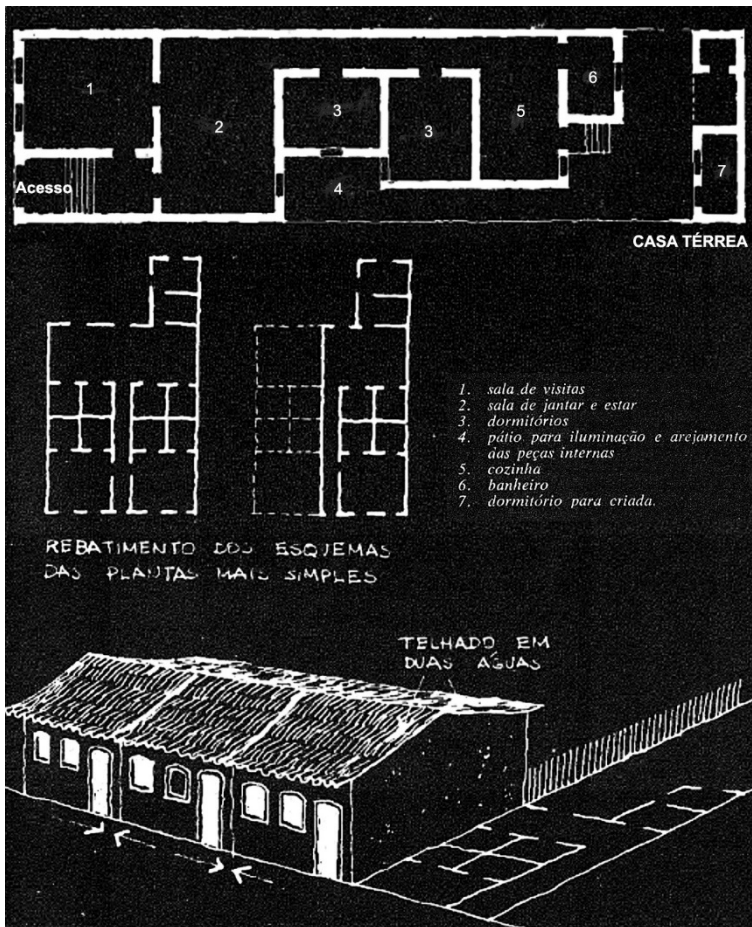


Fig. 2. Casa colonial térrea: plantas e volume.

Fonte: REIS FILHO 1987 p. 31 e 49.

A preocupação de caráter formal revelada pelo alinhamento frontal e pela repetição dos elementos de fachadas e plantas baixas garantia às cidades brasileiras coloniais uma aparência portuguesa.

3 I LOTE COLONIAL CASA MODERNA

Ruy Ohtake arquiteto formado pela FAU-USP nos anos 60 é filho de imigrantes japoneses e foi aluno de Vilanova Artigas. Além da volumosa atividade de escritório lecionou em várias universidades paulistas teve trabalhos premiados em concursos e bienais de arquitetura e divulgados em importantes livros e periódicos. Segundo Tavares seu trabalho reflete a síntese entre as influências das escolas paulista e carioca com marcantes influências do mestre Artigas e de Oscar Niemeyer (TAVARES 2005 p. 23).

Entre 1960 ano da formatura até 1975 considerado seu período inicial Ohtake concentra-se principalmente no projeto de casas unifamiliares produzindo perto de 28 exemplares. As residências implantam-se tanto em lotes amplos situados em bairros afastados do centro da cidade como em lotes do tipo colonial: urbanos restritos estreitos com implantação entre divisas. Nesse segundo caso podem ser citadas as casas: Chiyo Hama (1967 São Paulo/SP); Tomie Ohtake (1968 São Paul /SP); Júlio Menocello (1969 São Paulo/SP); José Roberto Filipelli (1970 São Paulo/SP); Mário Wagner Vieira da Cunha (1975 São Paulo/SP); e Celso Viellas (1975 São Paulo/SP). Duas delas destacam-se por premiações recebidas: Chiyo Hama na X Bienal Internacional de Arquitetura (1969); e Tomie Ohtake com os prêmios Anual IAB (1971) e Carlos Millan (1971) para melhor conjunto de projetos.

A Casa Chiyo Hama fica na Rua Emboabas no Brooklin Paulista bairro com tecido urbano basicamente xadrez quarteirões retangulares e lotes estreitos. Implanta-se em terreno retangular alongado de 10m de largura por 52m de profundidade e topografia praticamente plana. O recuo frontal é de 8 5m além dos 5m de espaço coberto para abrigo de automóveis.

A casa é um prisma de base retangular de um pavimento de altura que ocupa toda a largura do lote ligado às divisas laterais por pérgolas que funcionam como fontes de luz. Um volume curvilíneo de serviços destaca-se na face frontal a NO.

A planta organiza-se ao longo de um eixo de circulação longitudinal no sentido NO-SE com serviços e apoios de um lado (SO) e zonas de estar e íntimas de outro (NE). Tal eixo inicia na rua frontal (NO) passando pelo abrigo de carros e penetrando na casa a NE através da área social onde estar e jantar se integram num grande espaço principal. Sofre um desvio em direção ao centro do setor íntimo composto por três dormitórios mínimos e desemboca no pátio posterior ao fundo do qual há uma edícula que complementa o programa com estúdio e respectivos apoios. As extremidades NE e SO junto às divisas laterais são arrematadas por duas pérgolas longitudinais uma com 2m de largura que ilumina e ventila zona social e dormitórios e outra com 1m ao longo dos serviços. A casa propriamente dita ocupa o miolo do lote com 7m de largura e 28m de comprimento; a edícula com 3mx10m é iluminada através do pátio de fundos. As medidas são todas aproximadas baseadas em medições das autoras (Fig. 3).

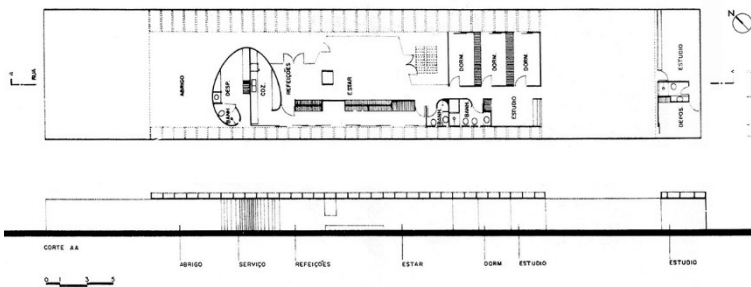


Fig. 3. Casa Chyio Hama. Situação planta e corte.

Fonte: Google Earth; ACRÓPOLE jul. 1971 p. 13.

A cobertura em laje nervurada tipo caixão perdido é plana e superiormente impermeabilizada. Apoia-se nos muros laterais de divisa ambos de blocos portantes de concreto. Alguns móveis – lareira estantes mesa bancos – são em concreto armado funcionando como divisórias e as esquadrias são metálicas. Iluminação e ventilação filtradas pelas pérgolas fazem-se diretamente através das janelas laterais ou mediante domos zenitais. No interior dos ambientes são usadas cores intensas e nas zonas pergoladas laterais que geram um efeito cambiante de luz e sombra há vegetação junto aos muros de divisa. A ocupação quase total do lote transmite a ideia de “grande abrigo” ou de “praça coberta” muito própria da escola paulista de arquitetura moderna (Fig. 4).



Fig. 4. Casa Chyio Hama. Vistas: frontal pérgola NE pérgola SO interiores.

Fonte: ACRÓPOLE jul. 1971 p. 12 14 e 15.

A Casa Tomie Ohtake projetada para a mãe do arquiteto famosa artista plástica e seus dois filhos fica na Rua Antônio Macedo Soares. O bairro do Campo Belo tem traçado em xadrez e quarteirões que tendem ao quadrado pontuados por grandes prédios em altura. Na zona de implantação da residência entretanto os lotes são bastante estreitos e as edificações horizontais. O terreno original aqui analisado tem forma de “L” com alargamento para os fundos. A face de frente para a rua com 8m de largura estende-se por 30m alargando-se a seguir para 16m ao longo dos demais 20m de profundidade. O recuo frontal é de aproximadamente 9m configurando-se como uma grande pérgula parcialmente coberta que serve como abrigo de carros. A topografia do terreno praticamente plana foi modificada pelo arquiteto que criou desníveis internos para caracterizar o zoneamento funcional. A casa sofre duas ampliações posteriores com aquisição de lotes contíguos mas

que não serão aqui consideradas.

O volume prismático com base retangular e um pavimento de altura ocupa os 8m de largura e se estende ao longo dos 50m de comprimento do lote até a divisa de fundos; os ambientes junto à divisa maior a SO são iluminados através de uma pérgola lateral longitudinal e contínua com menos de 1m de largura mas os ambientes da divisa oposta são iluminados através de zenitais ou das grandes aberturas que se voltam para o alargamento do terreno a NE. O programa é complementado por um volume anexo de apoio à piscina com planta retangular e cobertura facetada situado no alargamento do lote.

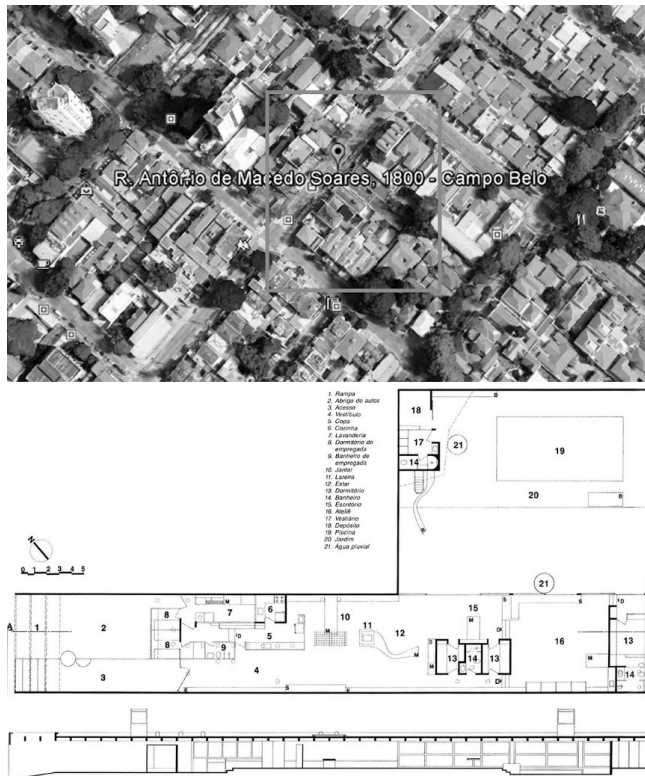


Fig. 5. Casa Tomie Ohtake. Situação planta e corte.

Google Earth; ACAYABA 2011 p. 262 e 263.

A planta como em Chiyo Hama organiza-se ao longo de um eixo de circulação longitudinal que perpassa a planta da frente (NO) aos fundos (SE). O acesso se faz por um vestíbulo linear junto à divisa a SO em nível mais alto que a rua e o núcleo de serviços fica junto à divisa a NE; ao centro da planta ficam as áreas sociais com estar e jantar integrados num grande e fluido espaço. Um núcleo bem compacto composto por dois

dormitórios e banheiro iluminados zenitalmente é flanqueado por um pequeno escritório; faz a intermediação entre área social e ateliê da artista espaço amplo e em nível mais baixo que se liga ao dormitório principal aos fundos. A circulação bifurca-se na zona de estar e reintegra-se no ateliê conduzindo ao pátio lateral a NE resultante do alargamento do lote. Nele ficam jardim piscina e edícula e para ele abrem-se amplamente escritório e ateliê (Fig. 5).

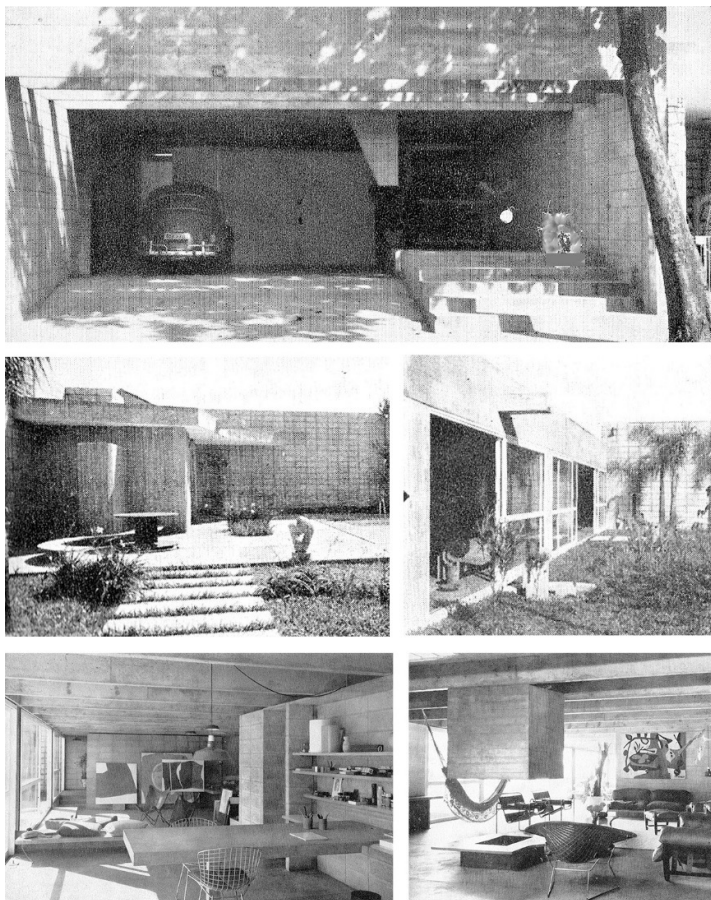


Fig. 6. Casa Tomie Ohtake. Vistas: frontal edícula pátio lateral interiores.

ACRÓPOLE jul. 1971 p. 16 18 e 19.

A cobertura em laje de concreto nervurada superiormente impermeabilizada é suportada por paredes de concreto armado ou muros portantes de blocos de concreto. Vários equipamentos internos como estantes mesas bancos e lareira são em concreto armado moldado *in loco*; as esquadrias metálicas têm vidros temperados e as cores internas são

intensas. Como em Chiyo Hama a ideia de horizontalidade e de “grande abrigo” também se impõe principalmente ao longo do trecho mais estreito do terreno e a composição espacial é feita de estreitamentos junto aos volumes funcionais internos – dormitórios apoios serviços – e alargamentos junto aos ambientes principais. Diferentemente daquela no entanto há somente uma pérgola lateral e a fachada principal volta-se para o pátio da piscina em razão do alargamento do lote (Fig. 6).

4 | CASA COLONIAL X CASA MODERNA

As considerações anteriores permitem estabelecer algumas comparações entre a casa colonial brasileira térrea padrão e as casas modernas de Ohtake projetadas para lote do tipo colonial.

Implantadas em lotes muito estreitos e profundos sobre as divisas laterais tanto as casas coloniais como as de Ohtake organizam-se ao longo de um eixo de circulação longitudinal que se estende da frente aos fundos. Tal eixo pode ser em linha reta ou não direto ou bifurcado central ou lateral dependendo da disposição do programa que pode ser complementado por edícula de fundos. As plantas são simples com espaços bem compactos especialmente os íntimos e de serviços. Os volumes configuram-se como prismas horizontais alongados de base retangular e um pavimento de altura.

As residências entretanto diferenciam-se em vários aspectos que de fato as caracterizam como coloniais ou modernas. As casas de Ohtake em primeiro lugar são eruditas projetos de um arquiteto renomado dirigidas a classes médias ou elites intelectuais; as casas coloniais térreas são vernáculas construídas sem a participação de arquitetos dirigidas a populações de baixa renda. Há além disso importantes distinções no que diz respeito a programa espacialidade volumetria técnicas construtivas e materialidade.

A casa colonial é mais fortemente compartimentada sem a integração e fluidez espacial da moderna especialmente nas áreas sociais. A planta colonial é composta por linhas ortogonais sem a presença de curvas ou ângulos diferenciados que eventualmente se manifestam em volumes proeminentes como aqueles usados por Le Corbusier e outros modernistas. O telhado em duas águas transforma-se em cobertura plana ícone da arquitetura moderna dos anos 20. Iluminação e ventilação precárias ou inexistentes em alguns ambientes da casa colonial são substituídas por grandes aberturas domos zenitais ou jogos de luz filtrados por pérgolas e outros recursos de proteção solar. Os materiais e as técnicas – uso de taipa ou concreto armado; paredes portantes ou estrutura independente etc. – evidentemente são adaptados à época e ao estrato social dos usuários. Alguns móveis de concreto embutidos ou divisórios concebidos como partes da construção eram completamente impensáveis em tempos remotos.

Em termos urbanísticos a casa colonial térrea não tem recuo frontal alinhando-se necessariamente à via pública e nela despejando as águas do telhado; a casa moderna

pode sofrer recuo frontal especialmente para abrigo do automóvel e as águas da cobertura plana jamais são canalizadas para a via pública.

Em última análise o que permite a analogia entre os exemplares estudados é o lote suas dimensões e sua configuração. A distância temporal entretanto exige adaptações que relacionem o edifício à sua época. Materiais técnicas estratégias de organização espacial e composição formal são manipulados de acordo com as circunstâncias comprovando que modernidade arquitetônica pode ser perfeitamente compatível com urbanismo tradicional.

REFERÊNCIAS

ACAYABA Marlene Milan. **Residências em São Paulo: 1947-1975**. São Paulo: Projeto 1986.

ACRÓPOLE (Ruy Ohtake). São Paulo: Max Gruenwald & Cia. v. 33 n. 386 jul. 1971.

ARQUITETO Ruy Ohtake. São Paulo: Projeto 1976. (Cadernos brasileiros de arquitetura n. 1/2) p. 14-15.

LOBO Manuel Leal da Costa; SIMÕES JUNIOR José Geraldo (orgs.). **Urbanismo de Colina: uma tradição luso-brasileira**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie 2012.

MANTELLATTO Edmir. **A obra de Ruy Ohtake: uma contribuição para a compreensão do processo de desenho da arquitetura contemporânea**. São Paulo: USP 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo 2012.

REIS FILHO Nestor Goulart. **Quadro da arquitetura no Brasil**. São Paulo: Editora Perspectiva 1987.

RETROSPECTO. Casas Rosa Okubo e Chiyo Hama. **C. J. Arquitetura: revista de arquitetura planejamento e construção** São Paulo n. 3 p. 98-99 dez. 1973 / jan. 1974.

TAVARES Maria Cecília. **Ruy Ohtake: arquitetura residencial dos anos 1960-1970**. Porto Alegre: UFRGS 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2005.

TEIXEIRA Manuel C. (org.). **A Construção da Cidade Brasileira**. Lisboa: Livros Horizonte 2004.

CAPÍTULO 2

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

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 04/11/2020

Viviane Comunale

Centro Universitário Santa Rita – UNISAN
São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/4709999027179658>

Fábio das Neves Donadio

Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo –
Universidade Paulista UNIP
<http://lattes.cnpq.br/2287521884558971>

RESUMO: A Prefeitura de São Paulo firmou em 2015 um convênio com a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e a sua autarquia Serviço Funerário do Município de São Paulo (SFMSp) do qual surgiu o *Projeto Memória & Vida* que previa diversas ações para uma resignificação de alguns cemitérios da cidade. Uma destas ações previa o desenvolvimento de um curso de capacitação voltado para os funcionários do Cemitério da Consolação que englobasse assuntos como educação patrimonial Arte Tumular e os principais materiais presentes nos jazigos dos cemitérios históricos paulistanos a que se pretendem conservar: rochas ornamentais argamassas históricas e metais. Este artigo tem por objetivo compartilhar os resultados dessa experiência com outros pesquisadores.

PALAVRAS - CHAVE: Arte Tumular Cemitério Conservação Patrimônio Funerário São Paulo

ABSTRACT: In 2015 the City of São Paulo signed an agreement with the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP) and its Municipality Funerary Service of the Municipality of São Paulo (SFMSp) which gave rise to the Memory & Life Project that it envisaged several actions for the reframing of some cemeteries in the city. One of these actions provided for the development of a training course for the employees of Cemitério da Consolação that encompassed subjects such as heritage education Tumular Art and the main materials present in the deposits of historic cemeteries in São Paulo that are intended to be preserved: ornamental rocks historic mortars and metals. This article aims to share the results of this experience with other researchers.

KEYWORDS: Tumular Art Cemetery Conservation Funerary Heritage São Paulo

INTRODUÇÃO

Inaugurada em 1858 e considerada a mais antiga necrópole laica e pública da cidade de São Paulo o Cemitério da Consolação possui um rico e diversificado acervo de arte e arquitetura cimiteriais. Desde sua fundação o cemitério acompanhou mudanças sociais políticas econômicas e culturais; e por séculos a forma como as pessoas sepultam e homenageiam seus familiares artistas e demais personalidades foi se alterando assim como também se alterou a forma de lidar vivenciar e representar a morte.

Tombado pelo Conselho de Defesa

do Patrimônio Histórico Arqueológico Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) do Estado de São Paulo o Cemitério da Consolação possui um valor ambiental histórico cultural artístico arquitetônico e turístico inegável. Após o ano de 1868 este campo santo torna-se a necrópole oficial da cidade substituindo “as pequenas necrópoles mais ou menos provisórias então existentes: Cemitério dos Aflitos e os do Campo da Luz (Irmandade da Divina Providência Cemitérios dos Alemães e dos Protestantes) (LOUREIRO 1977 p. 72)”.

Atenta a esses valores a Prefeitura Municipal criou em sua última gestão (2013 /2016) o *Projeto Memória & Vida* que entre julho de 2015 e outubro de 2016 desenvolveu uma série de cooperações acadêmico-científicas em prol da valorização e da pesquisa de temas concernentes à morte. Formado por meio de uma parceria firmada entre o Serviço Funerário do Município de São Paulo (SF MSP) e a Fundação São Paulo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) propôs a realização de pesquisa e extensão de inovação do modelo de gestão e de atendimento do Serviço Funerário além da ocupação cidadã dos cemitérios tornando seus espaços percebidos e fruídos pela população como um parque de memórias desmitificando-os de sua aura fúnebre.

No que tange a conservação material do acervo artístico e arquitetônico do Consolação o *Projeto Memória & Vida* contou com o apoio do *Grupo de Estudos em Arte e Arquitetura Cemiteriais* (GEAAC) que contribuiu por meio de ações como (1) o inventário de alguns exemplares relevantes do acervo; (2) a produção de um modelo de ficha de inventários com a possibilidade de identificação de materiais acabamentos tipologias ornamentos e uma anamnese do estado de conservação do jazigo quando do preenchimento da ficha de forma documental; e por fim (3) a identificação de padrões de deterioração de materiais (principalmente rochas ornamentais argamassas históricas e metais). Foi assim que o GEAAC ciente da necessidade de estudos caso-a-caso ampliou ainda mais suas ações e realizou alguns testes de limpeza adequadas em alguns jazigos considerando individualmente cada material empregado; e promoveu ainda o *Curso de Conservação de Arte Tumular* ministrado aos servidores dos três principais cemitérios históricos da cidade (Consolação Araçá e São Paulo) e aos seus zeladores. O mote do curso foi a conscientização sobre a importância do acervo e da necessidade de técnicas adequadas para a boa conservação e ao final como produtos do projeto elaboraram-se dois cadernos técnicos voltados um aos concessionários do cemitério e outro aos promotores da limpeza (zeladores) sepultadores e demais funcionários da administração cemiterial.

IDENTIFICAÇÃO DO ACERVO E DA CONSERVAÇÃO DOS TÚMULOS

Contando com mais de 6.000 túmulos adotamos como estratégia inicial a seleção de cerca de trinta (30) jazigos relevantes pelo ponto de vista histórico pelo tipo de material utilizado e/ou pelos tipos de danos causados pela ação do tempo ou ausência de

manutenção.

Esta seleção implicou no exame criterioso de boa parte do acervo tumular e na argumentação e discussão das escolhas feitas entre os integrantes do GEAAAC. Além dos fatores citados acima levamos em conta aspectos concernentes a autenticidade originalidade tombamentos levantamentos anteriores entre outros. Considerando o prazo estimado de um ano para término do projeto e das demais atividades previstas para este optou-se por confeccionar um modelo de ficha de inventário e preencher somente algumas delas - sem a intenção de inventariar todo o extenso acervo do Consolação. O objetivo foi introduzir o método e abrir novas possibilidades para o futuro.

Com a definição dos cerca de trinta exemplares a serem inventariados desenvolvemos um modelo de ficha preliminar que foi sendo aprimorado até a versão final capaz de caracterizar os exemplares tumulares seu estado de conservação e seu entorno. Os itens que foram selecionados para compor a ficha na seção “análise formal e estilística” foram: localização do jazigo em rua quadra e terreno; o nome da família concessionária; a data real ou aproximada da construção; a autoria; a identificação (quando identificável) do artista ou do construtor ou da marmoraria ou da fundição; os materiais presentes (se confeccionados com alvenaria e/ou tipos de rochas ornamentais o tipo de argamassa utilizada no revestimento os metais); o tipo de acabamento; tipologia arquitetônica; a função simbólica das esculturas; e os ornamentos e elementos construtivos presentes. No que tange a anamnese da conservação do jazigo os itens selecionados foram: o estado de conservação do exemplar (de limpeza de conservação do nível de drenagem do solo do calçamento da estabilidade estrutural da incidência solar e do microclima); a necessidade de poda ou remoção de árvores ou colonizações biológicas (macro ou microrganismos) nas obras e seu entorno; além das terminologias que constam no glossário ilustrado das formas de deterioração da pedra produzido pelo Conselho Internacional de *Monumentos e Sítios* (ICOMOS-ISCS) que facilitam e unificam as análises de padrões de deterioração de rochas ornamentais.

Com o subsídio da ficha de inventário e com aporte do glossário do ICOMOS-ISCS (2008) foi possível identificar os padrões de deterioração de materiais sobretudo das pedras mais presentes no cemitério. Fissuras deformações destacamentos feições alteradas por perdas de material descolorações depósitos e colonizações biológicas são danos presentes agravados por uma atmosfera poluída chuvas ácidas microclimas variados e intervenções irregulares.



Figura 1: Emendabili Galileo - Túmulo Família Joaquim Santos. Detalhe da escultura em Travertino

Crédito: Viviane Comunale 2016.

OS TESTES DE LIMPEZA

O GEAAC propôs e realizou testes de limpeza em túmulos condenados fadados à demolição e descarte sobre os quais foram empregadas diversas soluções e diluições de variados produtos químicos indicados em publicações sobre limpeza e conservação de patrimônio construído além dos observados na prática e empregados no dia-a-dia pelos zeladores que já promovem limpezas no local. Foram testados numa superfície de mármore branco: álcool etílico hipoclorito de sódio (água sanitária) vinagre sabão de coco bicarbonato de sódio e peróxido de hidrogênio (água oxigenada) puros e diluídos em água deionizada. Foram ainda aplicados emplastos de bentonita aditivados com os mesmos produtos listados no parágrafo anterior que após envelopados por 48 horas foram removidos para avaliação dos resultados. Também foi testado o emplastro AB57 que se constitui de carboximetilcelulose (CMC) com adição de bicarbonato de amônia bicarbonato de sódio EDTA e um biocida a base de sal de amônio quaternário descrito em Araújo (2003 p.24).

Embora cientes da alta agressividade provocada pelos produtos quando empregados em alguns dos testes mencionados buscávamos propositalmente observar os possíveis prejuízos causados à peça repetindo hábitos já incorporados pelos jardineiros e demais zeladores. A avaliação dos testes foi feita mediante observação do tempo de reincidência

ou recolonização biológica de microrganismos e foram levados ainda em conta a eficiência do produto de limpeza através de análise visual a maior ou menor necessidade de esfregação (que considera-se danosa pois pode abrasionar a superfície ou desagregar material superficial) a ocorrência de reações químicas danosas entre produto de limpeza e o suporte (rocha argamassa ou metal) a agressividade do produto em relação à saúde humana e ao meio ambiente a facilidade de manuseio a disponibilidade no mercado e o valor do produto (que poderia torná-lo mais ou menos acessível e portanto mais ou menos viável). Também se levou em consideração o princípio de “mínima intervenção” empregado por restauradores e conservadores e o respeito à pátina do tempo para regular as ações e não ultrapassar os limites do desejável.



Figura 2: S/I - Túmulo abandonado Testes de limpeza no mármore

Crédito: Diego Machado 2016.

CURSO DE CONSERVAÇÃO DE ARTE TUMULAR

A partir dos testes realizados com produtos específicos e de mercado e das bases teóricas obtidas na literatura consultada os pesquisadores do GEAAC propuseram a realização de um curso de conservação e limpeza envolvendo os zeladores já atuantes nos cemitérios.

Ministrado nos dias 19 e 20 de julho de 2016 o “Curso de Conservação de Arte Tumular” foi oferecido aos funcionários sepultadores e zeladores de três cemitérios da cidade (Consolação Araçá e São Paulo). Em contrapartida os funcionários e sepultadores receberiam certificado para validar o seu desenvolvimento funcional e aos zeladores além

da certificação a renovação da licença para atuar nos cemitérios por parte do SFMSP.

Divididos em duas turmas de vinte e cinco alunos os inscitos cursaram dois módulos compostos de uma parte teórica - que procurou abordar aspectos gerais sobre a arte tumular e a conservação do nosso patrimônio histórico sobre os materiais empregados nestes espaços a pátina do tempo as diversas patologias e os produtos que podem ser utilizados nestas limpezas e de uma parte prática onde os participantes tiveram a oportunidade de experienciar os conhecimentos assimilados no módulo teórico anterior. Os dois módulos ofereceram aos presentes 8 horas aula de atividades.

O curso também abordou os erros de intervenções inadequadas mais recorrentes executados em argamassas pedras ornamentais e no bronze.

As turmas também fizeram na prática uma oficina de argamassa tradicionais que lhes possibilitou vivenciar o comportamento dos materiais empregados e suas variações. Durante a prática de limpeza puderam ainda intervir diretamente sobre dois túmulos bastante sujos revestidos de pedras argamassas e bronze incluindo a aplicação de um produto biocida a base de sal de amônio quaternário posterior à limpeza das rochas e argamassas e de cera protetiva sobre o bronze já limpo.



Figura 3: Oficina de argamassa ministrada pelo pesquisador Fabio das Neves Donadio. Detalhe da placa com amostra das argamassas produzidas.

Crédito: Viviane Comunale 2016.

Ao final do curso foi solicitado aos participantes que avaliassem sua experiência em ambos os módulos considerando quesitos tais como: “a divulgação do curso” “o conteúdo programático” “as técnicas utilizadas” “a duração do evento” e “aplicabilidade” dos métodos apresentados.



Figura 5: Jazigo escolhido para a oficina de limpeza e conservação

Crédito Viviane Comunale 2016

Na avaliação 98% dos participantes avaliaram o conteúdo programático como ÓTIMO\BOM enquanto somente 2% o avaliou como *REGULAR\RUIM*. Com relação a aplicabilidade 90% avaliaram como ÓTIMO\BOM enquanto 8% como *REGULAR\RUIM* e 2% não responderam - isto porque talvez embora muitos tenham se interessado nem todos os presentes eram zeladores e portanto nem todos aplicariam os métodos apresentados.

CADERNOS DE INSTRUÇÕES

Definido o protocolo para os procedimentos de limpeza e os materiais a serem utilizados nesses procedimentos o passo seguinte foi produzir duas publicações: a primeira voltada aos funcionários dos cemitérios públicos de São Paulo e aos limpadores contratados pelos concessionários e a segunda voltada aos concessionários dos túmulos. Ambas têm como principal foco conscientizar sobre a importância da preservação do acervo de arte tumular e sua manutenção periódica e nortear procedimentos de limpeza e conservação adequados. Sua confecção levou em conta diversos elementos tais como o contexto socioeconômico e cultural brasileiro e por conseguinte a linguagem mais adequada a cada caderno os principais conceitos a serem transmitidos as dificuldades de acesso a produtos químicos ou especializados a dificuldade de fiscalização e falta de curadoria nestes cemitérios e a importância de sempre se adotar em intervenções sobre o patrimônio cultural o conceito de “mínima intervenção”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as constantes agressões sofridas pelo acervo do Cemitério da Consolação cujas obras de arte e arquitetura encontram-se expostas a céu aberto associadas a uma atmosfera agressivamente ácida própria de grandes centros urbanos às muitas partículas em suspensão umidade excessiva retida por árvores sem manejo e sem poda adequados infiltrações muitas vezes presentes abandono falta de manutenção constante sujidade excessiva queima por acendimento de velas furtos e roubos de peças em bronze etc. as dificuldades no que diz respeito à conservação são imensas.

Aliada aos fatores intrínsecos e extrínsecos de degradação dos materiais está a falta de planejamento na manutenção à cargo dos concessionários que além de não promoverem limpezas periódicas não destinam nenhum recurso financeiro à administração já que se trata de um cemitério público. Por sua vez as limpezas normalmente realizadas têm pelo trabalho que demandam um custo razoável ao cidadão médio brasileiro: cerca de meio salário-mínimo (R\$ 400,00) a depender da extensão do trabalho ou da obra em questão.

Aqueles que pagam o fazem muitas vezes apenas por ocasião de feriados como finados Dia das Mães ou dos pais - o que concentra demasiadamente o trabalho dos zeladores em alguns poucos dias ao longo do ano tornando-se escassos nos dias restantes. Ocorrem ainda casos quando esses trabalhos são solicitados repentinamente e com urgência por ocasião do falecimento de um parente cujo enterro é para o dia seguinte. Ou seja: em muitos dos casos a manutenção periódica que poderia evitar muitos danos irreparáveis é negligenciada e cede lugar às intervenções de emergência muitas vezes agressivas ao patrimônio já que empregam produtos ácidos ou alcalinos demais.

Somado a isso a cultura brasileira vê costumeiramente o limpo como sinônimo de branco. Sem que se tenha a menor razão para tal alveja-se por exemplo até mesmo os panos de limpeza de chão não se satisfazendo com a limpeza que não seja obrigatoriamente branquejante. Criticando o mesmo tipo de parâmetro diversas publicações internacionais admitem que uma série de procedimentos de limpeza mostram-se demasiadamente agressivos ao patrimônio. É o caso dos jateamentos (de areia de minerais de baixa dureza de cascas etc.) e é o caso da lixívia (água sanitária) muito presente nos banhos de monumentos que aos poucos vão se alterando e degradando-se em decorrência do ataque químico ou mecânico que recebem.

Se por um lado temos uma equipe que foi treinada pelo GEAAC e que entende as razões para conservar o patrimônio pelo outro temos a pressão do mercado e a demanda por serviços de limpeza agressivos que vão “restaurar” o carinho de outrora que se tinha com aquele jazigo abandonado de um ente querido. Essa limpeza profunda e agressiva perpassa todavia por uma questão de cunho moral: oferecer ao familiar uma sepultura

limpa digna e “sem máculas”. É por isso que não se desejam as manchas nem interessam as pátinas do tempo.

Todas as adversidades apontadas na conservação dos acervos de arte e arquitetura cemiterial justificam portanto a necessidade de se implantar uma curadoria capaz de zelar por essas coleções. Uma equipe capaz de apontar prioridades e avaliar o estado de degradação das obras propor adequado manejo e intervenções com a finalidade de ampliar a vida útil desses acervos.

Não há dúvida que a falta de manutenção constante e adequada é o maior problema a ser combatido na preservação da arte tumular nos cemitérios. Isto porque como já abordado nesse artigo existe a demanda e os agentes que podem atendê-la todavia não há qualquer tipo de normatização a ser seguida capaz de assegurar procedimentos e resultados para além da subjetividade daquilo que se acha “bom” e “adequado”.

Outra constante agressão ao acervo do cemitério é a presença de colonização biológica observada principalmente em áreas de cobertura vegetal mais densa e conseqüente baixa incidência de luz solar. A umidade favorece o crescimento de algas fungos líquens e musgos responsáveis por manchas e pelo acúmulo de matéria orgânica - substratos que favorecem o crescimento e enraizamento de plantas superiores. Folhagens arbustos e árvores ocasionam danos enormes onde se instalam causando perdas fissuras fraturas sobrepeso e até o arruinamento.

Também agredem os monumentos jateamentos diversos mesmo aqueles que empregam água pressurizada ou vapor d’água – capazes de desagregar os minerais constituintes das rochas. Há ainda a participação do homem como agente de degradação dos acervos em decorrência do furto de peças decorativas de bronze que quando substituídas o são por qualquer outro material de qualidade inferior.

Embasados por diversas publicações (ASCASO ET AL. 2002; CHAROLA ET AL. 2007; DELGADO RODRIGUES ET AL. 2011; entre outras) e pela prática de restauro mundialmente difundida foram definidos alguns procedimentos de limpeza e conservação simples e eficazes e que por este motivo podem ser fácil e amplamente aplicados nas obras dos cemitérios a saber:

A aplicação de um biocida associada a uma limpeza a seco (varrição) e a lavagem semestral dos túmulos com água sabão neutro e escovas macias de fibras naturais foi o procedimento definido para a intervenção de limpeza dos túmulos de rocha e argamassa seguido de uma nova aplicação (sem enxague) do mesmo biocida indicado.

Uma dificuldade encontrada é o fato de que o biocida indicado em vários artigos científicos europeus tem como base sal de amônio quaternário – produto que não é vendido ao consumidor final no Brasil. Porém buscando no comércio local produtos com o mesmo princípio ativo foi possível encontrar desinfetantes seguros de uso veterinário. Este biocida não causa reações que possam afetar a conservação do patrimônio cultural é de largo espectro não agride o meio ambiente e tem baixa toxicidade podendo ser manipulado sem

grandes problemas por qualquer pessoa. A definição da diluição do biocida e a frequência de aplicações foi feita mediante testes pois tratando-se de um país tropical a porcentagem mínima de biocida pode variar em comparação com países europeus e talvez dentro do próprio cemitério dadas as diferenças de microclima.

Durante os testes de limpeza realizados anteriores aos resultados finais foram testadas conforme já mencionado soluções de álcool água sanitária vinagre sabão neutro bicarbonato de sódio e água oxigenada. Em todos os casos os resultados com esfregação mostraram-se muito próximos da esfregação associada somente ao uso de água mineral. Notou-se um amarelamento das amostras limpas com água sanitária.

Entre os zeladores que participaram do curso os resultados alcançados por nossos testes de limpeza não foram tão satisfatórios porque para eles o cliente (concessionários) exige uma limpeza agressiva que deixa no caso dos mármorees realmente “branco” fazendo uso de escovas de aço escovas de cerdas duras cloro soda caustica água sob pressão entre outros métodos inadequados. No entanto esses mesmos zeladores acreditam ser possível o emprego de métodos mais seguros se os pesquisadores “proibirem” as intervenções agressivas e prejudiciais à saúde deles nos cemitérios e “convencerem” os concessionários a abandonar as práticas relatadas anteriormente. Para tanto tais proibições só poderiam ser impostas pelo poder público: serviço funerário associado aos órgãos de preservação mediante legislação correspondente.

No que se refere às questões de conservação do bronze foi imprescindível uma parceria realizada com o Laboratório de Fundição Artística do Serviço Nacional da Indústria (SENAI) Nadir Dias de Figueiredo em Osasco para entender as questões concernentes ao comportamento das ligas metálicas as diferenciações entre os danos a sujidade e a pátina natural e artificial e a necessidade de recomendação de uma aplicação de cera microcristalina após a limpeza como camada de proteção e sacrifício repelente à água.

A heterogeneidade de materiais técnicas e estilos que compõem estes acervos associados aos valores históricos e culturais que a ele se agregam justificam tanto o tombamento quanto a criação de metodologias de conservação apropriadas a cada aspecto. Objetivando o reconhecimento do valor museológico do espaço e a partir disso de seu valor enquanto coleção de arte e arquitetura parece-nos desejável que uma curadoria seja implantada a fim de desenvolver um programa específico e global de ações capazes de ampliar a divulgação pesquisa organização e conservação das peças que o compõe.

Uma curadoria poderia articular ações combinadas entre os órgãos de preservação serviços municipais e a sociedade civil na busca por recursos financeiros definir planos capazes de atender uma lista de prioridades definida pelos participantes envolvendo tanto profissionais especializados em restauro quanto zeladores e demais responsáveis pela conservação cotidiana. É desejável que tanto os órgãos de preservação quanto as universidades pesquisadores ou grupos de pesquisas ampliem suas ações de forma direta individual ou conjunta realizando estudos e inventários registros gráficos formais

estilísticos bibliográficos e fotográficos desses acervos.

Percebidos pelas Universidades como ricos objetos de pesquisa poderão se ampliar as investigações acerca de suportes específicos como também sobre os efeitos dos tratamentos usuais ou contemporâneos que empregam novas tecnologias tais como a limpeza a laser e emplastos seguros. Tais pesquisas servirão de base científica para fomentar a extinção de hábitos ou métodos notadamente danosos responsáveis pela diminuição da vida útil de cada suporte.

No presente artigo consideramos a atual oferta de mão de obra disponível para conservar os jazigos aspectos socioeconômicos e culturais que justificam as práticas e os métodos adotados. Percebemos que a formação dos zeladores é ação primordial para minimizar danos aos jazigos e que o emprego de materiais e métodos pouco invasivos será um método basilar. Durante o curso de formação oferecido pelo GEAAAC se pôde perceber a carência de ações desse tipo e o quanto os zeladores envolvidos mostraram-se gratos e interessados pela formação dirigida e que ações como essas devem ser incorporadas ao cotidiano dos cemitérios históricos da cidade.

Outros aspectos que devem ser gerenciados com maior clareza e articulação pelos diversos setores do poder público envolvidos seria o manejo de toda massa arbórea que embora traga prazer e conforto aos visitantes provoca danos decorrentes do sombreamento ou enraizamento excessivos. Um manejo dessas espécies deve ser pensado e aplicado assim como um plano capaz de observar e intervir sobre o funcionamento dos espaços que articulam os jazigos incluindo ruas e calçadas propondo para esses elementos a melhor conservação de pisos sistemas de drenagem e captação de águas pluviais.

Para finalizar gostaríamos de agradecer ao Serviço Funerário do Município de São Paulo (SFMSPP) à Fundação São Paulo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (FUNDASPIPUC-SP) ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e a todos os pesquisadores consultados e envolvidos incluindo as estagiárias do GEAAAC.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO Antonio de Borja. **Os materiais pétreos no restauro**. I.S.T. Lisboa: 2003.

ASCASO Carmen WIERZCHOS Jacek SOUZA-EGIPSY Virginia DE LOS RÍOS Asuncion & DELGADO RODRIGUES José. (2002). **In situ evaluation of the biodeteriorating action of microorganisms and the effects of biocides on carbonate rock of the Jeronimos Monastery** (Lisbon). *International Biodeterioration & Biodegradation* 49(1) 1-12.

CHAROLA A. Elena VALE ANJOS Marta DELGADO RODRIGUES José and BARREIRO Maria Alexandrina Duarte. (2007). **Developing a Maintenance Plan for the Stone Sculptures and Decorative Elements in the Gardens of the National Palace of Queluz Portugal**. *Restoration of Buildings and Monuments* 13[6]:377-388.

DELGADO RODRIGUES José. VALE ANJOS Marta. and CHAROLA A. Elena. (2011). **“Recolonization of Marble Sculptures in Garden Environment” In: Biocolonization of Stone: Control and Preventive Methods** ed. A. Elena. Charola Christopher McNamara e Robert. J. Koestler

pp. 71-85 Smithsonian Institution Scholarly Press Washington DC.

ICOMOS – International Council on Monuments and Sites. (2008). **Illustrated glossary on stone deterioration patterns**. Champigni/ Marne França 80pp.

LOUREIRO Maria Amélia Salgado Loureiro. **Origem histórica dos cemitérios. São Paulo** Secretaria de Serviços e Obras 1977

VIVÊNCIAS E APRENDIZADOS DE ARQUITETURA DE TERRA EM UM CANTEIRO EXPERIMENTAL

Data de aceite: 04/02/2021

Ingrid Gomes Braga

Universidade Estadual do Maranhão UEMA

Margareth Gomes de Figueiredo

Universidade de Aveiro Portugal Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico do Maranhão FAPEMA

RESUMO: O acervo arquitetônico histórico e urbanístico do centro histórico de São Luís do Maranhão remanescente dos séculos XVIII e XIX época de prosperidade econômica do Estado por sua relevância foi inscrito em Dezembro de 1997 na lista de bens do Patrimônio Mundial da UNESCO. Suas edificações possuem paredes mestras em pedra argamassada com areia e cal paredes divisórias em alvenaria de terra do tipo taipa de mão tabique e cruz de Santo André. Embora muitas das edificações do centro histórico tenham sido recuperadas ao longo dos anos verifica-se que na maioria delas não foram aplicadas técnicas de restauração adequadas para recomposição das alvenarias construídas com terra. Nas faculdades de arquitetura exceto honrosas exceções ainda há o desconhecimento da linguagem do sistema construtivo de terra para a gestão de conservação e restauração e efetivamente não há uma transversalidade de disciplinas que otimizem as técnicas construtivas tradicionais e que as insiram em projetos integrados de arquitetura de terra e habitações sustentáveis. O presente artigo tem por objetivo

apresentar as vivências e aprendizados sobre alvenarias de arquitetura de terra em um canteiro experimental por meio da disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Pretende-se com essa prática metodológica a consequente aplicação na gestão do patrimônio tradicional do centro histórico de São Luís assim como a promoção de estudos de arquitetura de terra para projetos integrados de habitações sustentáveis.

PALAVRAS - CHAVE: patrimônio vernáculo centro histórico arquitetura de terra arquitetura sustentável

ABSTRACT: The architectural historical and urban collection of the historic center of São Luís do Maranhão remnant of the eighteenth and nineteenth centuries time of economic prosperity of the State for its relevance was inscribed in December 1997 in the list of assets of the UNESCO World Heritage. Its buildings have stone master walls mortared with sand and lime partition walls in earth masonry of the type of hand taipa tabique and cross of Santo André. Although many of the buildings in the historic center have been recovered over the years it is verified that in most of them there were no suitable restoration techniques for the recomposition of the masonry built with land. In the faculties of architecture except honorable exceptions there is still ignorance of the language of the land building system for conservation and restoration management and effectively there is no transversality of disciplines that optimize traditional construction techniques and insert

them into integrated projects of land architecture and sustainable housing. This article aims to present the experiences and learnings about land architecture masonry in an experimental site through the discipline of Traditional Constructive Techniques in the Architecture and Urbanism Course of the State University of Maranhão - UEMA. It is intended with this methodological practice the consequent application in the management of the traditional heritage of the historical center of São Luís as well as the promotion of studies of land architecture for integrated projects of sustainable housing.

KEYWORDS: vernacular heritage old town land architecture sustainable architecture

1 | INTRODUÇÃO

Nas faculdades de arquitetura exceto honrosas exceções ainda há o desconhecimento da linguagem do sistema construtivo de terra para a gestão de conservação e restauração e efetivamente não há uma transversalidade de disciplinas que otimizem as técnicas construtivas tradicionais e que as insiram em projetos integrados de construções sustentáveis. Os procedimentos construtivos tradicionais de sabedoria secular nobres e intuitivos são sobretudo tratados em muitas faculdades de arquitetura em forma de slides expositivos breves retrospectivas e seus esforços acadêmicos estão centrados nas técnicas contemporâneas da rapidez do concreto da valorização do aço e do vidro. É por este desconhecimento que Braga (2003) recomenda que se conheçam as técnicas construtivas das edificações históricas por ser fundamental para a escolha dos procedimentos adequados a serem utilizados na conservação e restauração dessas edificações que se compreenda o processo de degradação que se tenha a precisão do diagnóstico e a consolidação das fábricas construtivas pois o procedimento histórico é muito mais adequado do que a moderna tecnologia.

Também não faz parte dos conteúdos programáticos acadêmicos estudos sobre a arquitetura de terra como alternativa sustentável ao sistema de edificação atual perfeitamente moldável ao cenário da arquitetura contemporânea. Olhos acostumados a uma arquitetura industrial e engessada em padrões reagem diante das propostas das formas ângulos espaço e matéria das edificações construídas com a terra. De forma infeliz e preconceituosa as técnicas construtivas de terra estão sendo abandonadas e associadas à população de baixa renda e acesso mínimo a produtos de construção industrializados. O projeto arquitetônico moderno marginalizou a terra como sinal de atraso e método arcaico. Os espaços acadêmicos precisam romper com este preconceito e resgatar o modo tradicional de construção porque se continua a construir com terra. Uma tomada de consciência relativamente à construção sustentável parece se solidificar e é notório o crescente número de pesquisas e práticas que sinalizam um caminho futuro para a arquitetura de terra. A plasticidade das técnicas de construção com terra precisam ser incorporadas nos projetos arquitetônicos das universidades. Com uma informação apurada sobre a utilização da terra como material construtivo as culturas envolvidas o resgate dos

métodos vernaculares e sua aplicação na atualidade é possível responder sobre estratégias de projetos de compatibilização de elementos da construção e condicionantes ambientais. A gratuidade da terra sua disponibilidade sua simplicidade e natural distribuição precisam ser redescobertos redescobrir o modo de construir natural com condutas ambientais sadias conceitos e métodos de sustentabilidade. Para Keeler e Burke (2010) um desenvolvimento sustentável integra ecologia economia e equidade e baseados nesses três pilares da sustentabilidade é possível adotar políticas que contemplem a construção de comunidades com economias sustentáveis com equidade entre grupos que compõem uma sociedade e com redução das disparidades em termos de riscos. Projetos arquitetônicos que utilizam a terra como material construtivo contribuem para a redução dos impactos ambientais promovem a integração comunitária envolvem a instituição e a sociedade através de professores alunos e atores locais no planejamento de comunidades mais sustentáveis. Para Sattler (2007) uma sociedade sustentável persiste ao longo das gerações porque consegue enxergar suficientemente longe de forma flexível sábia e não põem em risco os seus sistemas de suporte físicos e sociais. Ser socialmente sustentável configura em contribuições da população do capital e da tecnologia de forma a proporcionar condições materiais de vida adequadas e seguras para todos.

A abertura de linhas de pesquisa sobre a aplicabilidade da arquitetura de terra e experimentações em canteiros experimentais nas universidades precisam se solidificar e ser respeitadas. Estas práticas podem incrementar o conhecimento sobre as técnicas construtivas tradicionais assim como ser resposta alternativa a uma nova consciência arquitetônica. Minto (2009) ratifica que detalhes particularidades podem ser vivenciados através da prática em um canteiro experimental pois caracteriza o ambiente ideal para a criação para a invenção um espaço com condições de complexidade variadas que provoca e que instiga. Para Pisani et al (2007) a arquitetura deveria passar pela experimentação construtiva e pela responsabilidade do profissional que a criou e esse fato tornou o projeto um fruto menos multidisciplinar do que realmente necessita ser para atender aos anseios da sociedade. Para os autores a ideia de um canteiro experimental não é o ineditismo do mesmo mas sim é uma tentativa de desenvolver qualitativamente a formação informação e o processo de aquisição nos alunos. Ronconi (2005) diz que um canteiro experimental as atividades exercidas naquele espaço estimulam a compreensão das múltiplas relações ligadas aos aspectos do conhecimento humano.

2 | CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS DO MARANHÃO. UM PATRIMÔNIO EDIFICADO EM TERRA

Neste sentido em um centro histórico como o de São Luís do Maranhão remanescente dos séculos XVIII e XIX época de prosperidade econômica do Estado inscrito na lista de bens do Patrimônio Mundial da UNESCO as edificações da arquitetura tradicional portuguesa com influência do período pombalino sua arquitetura de terra se

mantem em seu centro histórico há mais de 300 anos. Neste acervo que sobreviveu a estagnação socioeconômica do primeira metade do século XX estão os solares sobrados com mirantes moradas e meia inteiras meia moradas e as portas e janelas edificações de arquitetura civil que se destacam na paisagem urbana de ruas e ladeiras de traçado ortogonal do engenheiro militar Francisco de Frias de Mesquita. As técnicas construtivas trazidas pelos construtores portugueses e seus mestres de obras para o Centro Histórico de São Luís do Maranhão se enraizaram tão culturalmente tão cotidianamente de forma simples racional fortemente criativa com suas edificações em paredes mestras em pedra argamassada com areia e cal paredes divisórias em alvenaria de terra do tipo taipa de mão tabique e cruz de Santo André. Embora muitas das edificações do centro histórico tenham sido recuperadas ao longo dos anos verifica-se que na maioria delas não foram aplicadas técnicas de restauração adequadas para recomposição das alvenarias construídas com terra.

3 | VIVÊNCIAS DE UM CANTEIRO EXPERIMENTAL NO CURSO DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Neste sentido em um centro histórico de pedras argamassadas com areia e cal de taipa de mão e cruz de Santo André o saber e o fazer da construção tradicional precisou ser conhecido e aprendido através das vivências de um canteiro experimental no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão. Como diz Freire (1996) quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Desde 2012 os alunos do curso passaram a ser sujeitos da produção do saber. Aprendendo na disciplina de técnicas construtivas tradicionais a arquitetura de terra e quais devem ser os métodos e procedimentos a serem adotados em projetos de conservação e restauração de edificações com estas características e presentes no centro histórico. Aprendendo que a arquitetura de terra pode ser uma alternativa construtiva de mínimo impacto ambiental e ser sustentável e neste sentido essa produção do saber perpassa pela interdisciplinaridade entre o vernáculo e o contemporâneo entre a terra e a tecnologia.

Ainda há muito por fazer no canteiro experimental de técnicas construtivas tradicionais do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão e como fundamenta Ronconi (2005) entre o que se erra e se acerta para sua implantação pelo entendimento da metodologia na própria instituição. E é correto quando o autor coloca a problemática de vinculação ao projeto didático pedagógico. Assim como estabelecer junto a instituição uma área de implantação do canteiro os custos e a sua própria manutenção. Os canteiros experimentais ainda são escassos e trabalhados isoladamente em relação ao curso. Minto (2009) diz que o que se deve buscar de fato nos trabalhos de canteiro nas escolas de arquitetura é a sensibilização do aluno para que ele perceba todas as relações inerentes ao fazer da construção e tenha o discernimento sobre as coisas. Que o

aluno experiente 'um pouco de tudo' entendendo as dificuldades intrínsecas a este fazer. Este entendimento desmitificaria as obras de construção e traria ao aluno toda a realidade destes ambientes.

O canteiro que está sendo desenvolvido no Curso de Arquitetura e Urbanismo ainda é embrionário mas seu fortalecimento já é visível ao longo destes dois anos. O espaço de produção do saber ultrapassou a sala de aula ele está no canteiro experimentando as técnicas construtivas tradicionais de um centro histórico patrimônio da humanidade. Vivenciando as técnicas indo além de slides expositivos e breves retrospectivas. O que se vem constatando ao longo da estruturação do canteiro no curso é o comprometimento dos alunos com a arquitetura de terra a defesa das técnicas tradicionais. Eles estão reconhecendo a importância das edificações históricas que os rodeiam e que qualquer intervenção de caráter restaurador necessita conhecimento e habilidade. Eles estão despertando uma sensibilidade para modelos ecológicos construtivos estão sendo mais intuitivos e estão provocando possibilidades de projetos em terra para as questões da habitação social de comunidades coesas e proativas pela sustentabilidade. O que está ocorrendo neste espaço de experimentação é a busca por práticas equilibradas com o meio ambiente e o entendimento da bioconstrução nunca antes estudada no próprio curso e estigmatizada. O canteiro é inconcluso porque é um espaço de formação construtiva contínua de vivências e ponte para temáticas transversais. Como coloca Minto (2009) é um suporte para interfaces para objeto de pesquisa e laboratório para ensaio de estudos. Ele é um instrumento de preparação de sensibilização e de emancipações em conjunto com a escola e não separado. Portanto a universidade é um lugar de possibilidades para saberes e fazeres para os alunos é um espaço transformador um ambiente acadêmico que além de englobar os aspectos educativos científicos é um campo democrático de formação crítica de inovação que promove o pluralismo de ideias de trocas de articulação e é o espaço de experimentação de apreensão de construção. Como uma experiência de apreensão para Freire (1996) somos seres na história e na sociedade que apreendemos e apreender é uma aventura criadora algo muito mais importante do que repetir algo que nos é dado. Construimos reconstruimos constatamos para mudar arriscando-nos e aventurando-nos em espírito. Essa apreensão é a da arquitetura de terra da apreensão das técnicas construtivas tradicionais da apreensão do vernáculo da teoria e da prática de construir com terra. Desde 2012 os alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão na disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais estão em um permanente processo de educação de ensinar e aprender (figuras 1 2 e 3). São as vivências e aprendizados de arquitetura de terra e aqui estão expressos alguns relatos de alunos que já passaram pela experiência de construir com terra.



Figura 1- Canteiro experimental da disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais – Taipa de mão ano 2012

4 | A EXPERIMENTAÇÃO DE TÉCNICAS CONSTRUTIVAS. VIVÊNCIAS E APRENDIZADOS

Temos uma cultura de olhar a construção em terra como coisa de pobre seja a construção de taipa a taipa de pilão e a taipa de mão. Mas quando a gente consegue observar como a terra é importante é onde a gente pisa é onde a gente vive é a responsável pelo clima onde andamos junto com a natureza percebemos que essa construção é uma conexão presente e passado que a arquitetura moderna precisa por que esta vai perde essa característica. Hoje em dia se copia meramente grande parte dos projetos. Seja de interiores seja de arquitetura e a construção em terra ela sempre não importa onde ela seja aplicada ela vai ter uma identidade local uma identidade daquele povo. Algo que a Contemporaneidade precisa. As técnicas construtivas trazem o homem de volta para o contato da casa como um todo não só da vivência mas da própria construção. Ela auxilia como se fosse uma apropriação daquele meio. Isso gera muitas outras correes. Gera uma consciência ecológica gera uma consciência preservacionista não só do patrimônio mas da própria natureza. E eu acho que é importante este regaste amplo. Não resgata apenas técnicas mas resgata a pessoa para a casa. A minha turma foi a pioneira do ensino dessa técnica na faculdade junto com a professora Ingrid. Então falando pelo lado pessoal ela foi importante como um todo: para a união da nossa turma e na abrangência de pensamentos. Porque não só para mim mas para a turma o exercício nos fez enxergar uma nova maneira de trabalhar. Até aquele ponto a gente só enxergava um único caminho na questão da construção e agora a gente tem todo um novo âmbito para ser trabalhado que mesmo que não consiga ser aplicado na sua totalidade ele já influencia o mínimo. Por mais que a gente tenha estudo de técnica de conforto acústico e ambiental nada é tão puro tão simples e capaz de auxiliar a gente construtivamente quantos as técnicas bioconstrutivas.

(Depoimento fornecido pela aluna Willnara Braga Diniz Guimarães do 11º período/CAU-UEMA).

Antes desse tipo de exercício em sala de aula olhava esse tipo de construção como uma simples técnica rudimentar que os moradores utilizavam como única alternativa por falta de condições locais ou sociais. Ao longo da disciplina fui observando que a técnica possuía muitos benefícios como o conforto térmico ser um material reutilizável além de caracterizar a identidade local. Com isso verifiquei que é possível incorporar esse tipo de técnica em uma edificação levando em conta que seus benefícios são plausíveis. (Depoimento fornecido pela aluna Maria Luísa Carvalho do 9º período/CAU-UEMA).

As técnicas são eficazes simples e fáceis de serem ensinadas e implantadas. Incluindo assim facilmente a população ao processo teórico e prático promovendo uma maior integração social. Além de usar materiais fáceis e em abundância na natureza tornando a obra barata e prática. Gerando assim um desenvolvimento sustentável uma vez que não causa impacto ambiental negativo. As práticas são essenciais para o aperfeiçoamento e desenvolvimento de novas técnicas beneficiando cada vez mais a população. Há criação de uma consciência social muito maior na questão da sustentabilidade e no desenvolvimento sustentável. Passei a ver esse tipo de arquitetura com outros olhos dar mais importância não só para a bioconstrução como a própria natureza e os materiais que ela nos proporciona. Fazer os adobes e a parede de taipa sob a orientação da professora Ingrid Braga acompanhar e fazer parte de todo o processo foi essencial para entender conhecer e quebrar mitos de técnicas construtivas naturais Temos uma cultura de olhar a construção em terra como coisa de pobre seja a construção de taipa a taipa de pilão e a taipa de mão. Mas quando a gente consegue observar como a terra é importante é onde a gente pisa é onde a gente vive é a responsável pelo clima onde andamos junto com a natureza percebemos que essa construção é uma conexão presente e passado que a arquitetura moderna precisa por que esta vai perde essa característica. Hoje em dia se copia meramente grande parte dos projetos. Seja de interiores seja de arquitetura e a construção em terra ela sempre não importa onde ela seja aplicada ela vai ter uma identidade local uma identidade daquele povo. Algo que a Contemporaneidade precisa. As técnicas construtivas trazem o homem de volta para o contato da casa como um todo não só da vivência mas da própria construção. Ela auxilia como se fosse uma apropriação daquele meio. Isso gera muitas outras corretes. Gera uma consciência ecológica gera uma consciência preservacionista não só do patrimônio mas da própria natureza. E eu acho que é importante este regaste amplo. Não resgata apenas técnicas mas regata a pessoa para a casa. A minha turma foi a pioneira do ensino dessa técnica na faculdade junto com a professora Ingrid. Então falando pelo lado pessoal ela foi importante como um todo: para a união da nossa turma e na abrangência de pensamentos. Porque não só para mim mas para a turma o exercício nos fez enxergar uma nova maneira de trabalhar. Até aquele ponto a gente só enxergava um único caminho na questão da construção e agora a gente

tem todo um novo âmbito para ser trabalhado que mesmo que não consiga ser aplicado na sua totalidade ele já influencia o mínimo. Por mais que a gente tenha estudo de técnica de conforto acústico e ambiental nada é tão puro tão simples e capaz de auxiliar a gente construtivamente quantos as técnicas bioconstrutivas. (Depoimento fornecido pela aluna Silviane Leitão Cantanhede do 9º período/CAU-UEMA).

Um aluno de arquitetura hoje busca sempre saber das novas técnicas construtivas e dos mais novos materiais no ramo da construção. Porém em épocas em que a mentalidade da sociedade abre os olhos para os conceitos da sustentabilidade surge uma necessidade de explorar maneiras de construir de forma mais sustentável. Trabalhar com o barro atualmente não é uma tarefa fácil: exige uma preparação de materiais um tempo de preparo e secagem. Porém de uma forma gratificante foi uma experiência importante para aqueles que viram nisso uma alternativa para construir com um material que pode ser reutilizado várias vezes e uma alternativa de proporcionar uma arquitetura tradicional e eficiente. Às vezes olhamos o barro de forma preconceituosa e o associamos a pobreza. Quando aprendi a trabalhar com o barro reconheci nele oportunidades de torná-lo um elemento interessante na arquitetura e até mesmo deixar o preconceito de lado e reconhecer nas casas de taipa uma técnica construtiva antiga mas funcional pois o barro é termicamente confortável assim como assume a tarefa de ser uma proteção. Apesar das dificuldades como o trabalho pesado a necessidade de mais cooperação as estruturas deficientes o trabalho em grupo no fim rendeu muitas risadas e satisfação aos primeiros resultados do trabalho feito. Fora de sala de aula com o conhecimento da técnica e aprendizagem do trabalho foi possível se tornar mais crítico em relação a esse tema. Um exemplo disso foi com relação ao Programa do Governo de erradicar as moradias de taipa porque estas se associa logo a pobreza. Logo é possível dizer que isso não é uma verdade absoluta e poder reconhecer que com a ajuda necessária e o conhecimento da técnica várias pessoas de classe social mais baixa poderiam ter casas de taipa com boa qualidade e isso não seria uma situação de miséria e sim uma construção mais sustentável. O trabalho com o barro é uma maneira de preservar as técnicas tradicionais e fazer com que os alunos de arquitetura não tenham uma visão tão fechada e abrir os olhos para a bioconstrução hoje é um tema recorrente porque agora a sociedade busca uma nova mentalidade diante dos problemas gerados por uma modernização exacerbada. Hoje precisamos cada vez mais de conforto térmico em nossas residências nos preocupamos com os recursos não renováveis e surge uma real necessidade de dar uma solução efetiva para nossos resíduos. Ai entra a arquitetura de terra onde exploramos maneiras mais sustentáveis de construir. A prática dessa bioconstrução mantém ativo a capacidade do homem de criar sem a terceirização. Torna também o homem mais íntimo daquilo que constrói e aumenta seu sentido de pertencimento. Como aluna percebi como os meus conhecimentos antes adquiridos eram limitados. Com a lição da técnica aprendida quis incorporar isso aos meus projetos e até mesmo as minhas ações. Percebi também que esse tipo de construção não

é restrito a pessoas que não tem condições financeiras de construir uma casa com tijolos cerâmicos ou semelhantes mas muitos escritórios famosos utilizam da bioconstrução por que veem nela uma alternativa melhor nos dias atuais pois é uma solução geradora de conforto utiliza matérias naturais é reutilizada e sustentável Temos uma cultura de olhar a construção em terra como coisa de pobre seja a construção de taipa a taipa de pilão e a taipa de mão. Mas quando a gente consegue observar como a terra é importante é onde a gente pisa é onde a gente vive é a responsável pelo clima onde andamos junto com a natureza percebemos que essa construção é uma conexão presente e passado que a arquitetura moderna precisa por que esta vai perde essa característica. Hoje em dia se copia meramente grande parte dos projetos. Seja de interiores seja de arquitetura e a construção em terra ela sempre não importa onde ela seja aplicada ela vai ter uma identidade local uma identidade daquele povo. Algo que a Contemporaneidade precisa. As técnicas construtivas trazem o homem de volta para o contato da casa como um todo não só da vivência mas da própria construção. Ela auxilia como se fosse uma apropriação daquele meio. Isso gera muitas outras correes. Gera uma consciência ecológica gera uma consciência preservacionista não só do patrimônio mas da própria natureza. E eu acho que é importante este regaste amplo. Não resgata apenas técnicas mas regata a pessoa para a casa. A minha turma foi a pioneira do ensino dessa técnica na faculdade junto com a professora Ingrid. Então falando pelo lado pessoal ela foi importante como um todo: para a união da nossa turma e na abrangência de pensamentos. Porque não só para mim mas para a turma o exercício nos fez enxergar uma nova maneira de trabalhar. Até aquele ponto a gente só enxergava um único caminho na questão da construção e agora a gente tem todo um novo âmbito para ser trabalhado que mesmo que não consiga ser aplicado na sua totalidade ele já influencia o mínimo. Por mais que a gente tenha estudo de técnica de conforto acústico e ambiental nada é tão puro tão simples e capaz de auxiliar a gente construtivamente quantos as técnicas bioconstrutivas. (Depoimento fornecido pela aluna Raissa Fonseca Ferreira do 9º período/CAU-UEMA).

As técnicas construtivas de arquitetura em terra são importantes pois dão uma dimensão da simbiose entre o saber tradicional e a prática da sustentabilidade sem contar que “humanizam” o ato de construir. As práticas de construção são importantes a partir do momento que estreitam a distância entre ideia e concretização. Enquanto aluna acho importante pois é um tipo de prática que foge do habitual faz os alunos refletirem sobre a resistência e peculiaridades dos materiais retirados diretamente da natureza e incentivam um tipo de cooperação que os trabalhos e demais projetos diários da faculdade não conseguem alcançar Temos uma cultura de olhar a construção em terra como coisa de pobre seja a construção de taipa a taipa de pilão e a taipa de mão. Mas quando a gente consegue observar como a terra é importante é onde a gente pisa é onde a gente vive é a responsável pelo clima onde andamos junto com a natureza percebemos que essa construção é uma conexão presente e passado que a arquitetura moderna precisa

por que esta vai perde essa característica. Hoje em dia se copia meramente grande parte dos projetos. Seja de interiores seja de arquitetura e a construção em terra ela sempre não importa onde ela seja aplicada ela vai ter uma identidade local uma identidade daquele povo. Algo que a Contemporaneidade precisa. As técnicas construtivas trazem o homem de volta para o contato da casa como um todo não só da vivência mas da própria construção. Ela auxilia como se fosse uma apropriação daquele meio. Isso gera muitas outras corretes. Gera uma consciência ecológica gera uma consciência preservacionista não só do patrimônio mas da própria natureza. E eu acho que é importante este regaste amplo. Não resgata apenas técnicas mas resgata a pessoa para a casa. A minha turma foi a pioneira do ensino dessa técnica na faculdade junto com a professora Ingrid. Então falando pelo lado pessoal ela foi importante como um todo: para a união da nossa turma e na abrangência de pensamentos. Porque não só para mim mas para a turma o exercício nos fez enxergar uma nova maneira de trabalhar. Até aquele ponto a gente só enxergava um único caminho na questão da construção e agora a gente tem todo um novo âmbito para ser trabalhado que mesmo que não consiga ser aplicado na sua totalidade ele já influencia o mínimo. Por mais que a gente tenha estudo de técnica de conforto acústico e ambiental nada é tão puro tão simples e capaz de auxiliar a gente construtivamente quantos as técnicas bioconstrutivas. (Depoimento fornecido pela aluna Mayara Serra do 8º período/CAU-UEMA).



Figura 2 - Canteiro experimental da disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais – Taipa de mão ano 2013.1



Figura 3 -Canteiro experimental da disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais –Adobe ano 2013.2

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O canteiro experimental do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão se justifica pelo incentivo a trabalhos de pesquisa e investigação científica sobre o uso da terra como material construtivo principalmente em uma cidade histórica de paredes em pedra argamassada com areia e cal em taipas de mão tabiques cruces de Santo André e declarada Patrimônio Mundial da Humanidade. O canteiro é um espaço de estímulo aperfeiçoamento divulgação sobre a arquitetura de terra sobre modelos projetuais bioconstrutivos e de promoção de resultados científicos e tecnológicos gerados que possam atender as comunidades e atores locais.

REFERÊNCIAS

Braga M. (2003). *Conservação e restauro: arquitetura*. Rio de Janeiro: Ed. Rio. p.53.

Freire P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra. p.12-28.

Keeler M; Burke B. (2010). *Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis*. Bookman: Porto Alegre. p.212.

Minto F.C.N. (2009). *A experimentação prática construtiva na formação do arquiteto*. 2009.Disponível em www.teses.usp.br/teses/.../Dissertação_Fernando_Cesar.pdf. Acesso em 15/05/2014.

Pisani. M. A. J.; Corrêa P.; Caldana V.; Villà J.; Graziosi J. (2007). Canteiro Experimental: prática ou invenção?. III Fórum de Pesquisa FAU.MACKENZIE. Disponível em www.mackenzie.br/foruns.html. Acesso em 18/05/2014.

Ronconi R.L.N. (2005). *Canteiro experimental – uma proposta pedagógica para a formação do arquiteto e urbanista*. Disponível em <http://revistas.usp.br/posfau/article/viewFile/43406/47028>. Acesso em 19/05/2014.

Sattler M.A. (2007). *Desenvolvimento urbano. Habitações e construções sustentáveis no Brasil*.2007. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em 28/03/2014

CAPÍTULO 4

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

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 04/11/2020

Diana Soares Costa

Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Departamento de Arquitetura e urbanismo
Salvador - Bahia
<http://lattes.cnpq.br/0026478022217344>

Maria de Jesus de Britto Leite

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Departamento de Arquitetura e urbanismo
<http://lattes.cnpq.br/2218964680682974>

RESUMO: As palafitas erguidas no entorno dos rios lagos e igarapés são habitações tradicionais da cultura ribeirinha cuja arquitetura pressupõe um diálogo com o ciclo das águas. É comum entre as habitações do Amazonas sendo em geral construídas às margens dos rios onde as inundações sazonais causam prejuízos para a população e o estado. O estudo propõe analisar a arquitetura vernacular do tipo palafita definir estratégias bioclimáticas investigar tecnologias e materiais sustentáveis para projetos arquitetônicos de edificações na vila de Paricatuba Iranduba/AM. O trabalho foi realizado através da pesquisa bibliográfica de base teórica de abordagem qualitativa e quantitativa bem como realizadas pesquisas de campo. A partir disso definiram-se estratégias e materiais que podem ser inseridos nas edificações: iluminação natural energia solar fotovoltaica resfriamento evaporativo reaproveitamento da água da chuva

separação/destinação dos resíduos sólidos fossa biodigestor elevada vigas de madeira-concreto madeiras regionais e telha cimentícia reforçadas com tecido de fibras. É grande a perspectiva do resgate da arquitetura vernácula tipo palafita como uma preservação do modo de habitar da população ribeirinha considerando que grande parte da população local ainda guarda valores culturais e históricos.

PALAVRAS - CHAVE: Arquitetura bioclimática palafita vila de Paricatuba tecnologias Amazonas.

IMMATERIALITY OF STILT AND BIOCLIMATIC STRATEGIES FOR VILA DE PARICATUBA-AM

ABSTRACT: The stilt erected around the rivers lakes and streams are traditional dwellings of the riverside culture whose architecture presupposes a dialogue with the water cycle. is common among the dwellings of the Amazon being generally built on the banks of rivers where seasonal floods cause damage to the population and the state. The study proposes to analyze vernacular architecture of the stilt type to define bioclimatic strategies to investigate technologies and sustainable materials for architectural projects of buildings in the town of Paricatuba Iranduba / AM. The work was carried out through bibliographic research with a theoretical basis of qualitative and quantitative approach as well as field research. From this we defined strategies and materials that can be inserted in the buildings: natural lighting photovoltaic solar energy evaporative cooling reuse of rainwater separation / disposal of solid waste elevated biodigestor pit regional

woods and cementitious tile reinforced with fiber fabric. The prospect of the rescue of stilt vernacular architecture is great as a preservation of the way of living of the riverside population considering that a large part of the local population still holds cultural and historical values.

KEYWORDS: Bioclimatic architecture stilt Paricatuba village technologies Amazonas.

1 | INTRODUÇÃO

Oliveira (2004) relata que a Amazônia não é só natureza ela também tem uma face urbana com especificidades locais e os seus núcleos urbanos estão ligados aos rios e florestas. É nesse cenário que registramos a presença da população tradicional ou ribeirinha que ocupa as áreas inundadas ao longo dos grandes rios Amazônicos dos quais cerca de 400.000 km² corresponde a várzea e 200.000 km² de igapó. Nessas áreas é grande a flutuação do nível das águas dos rios em média de 4 a 10 m resultando em grandes inundações ao longo de suas margens (JUNK 1980). O aumento do nível da água dos rios para além da cota média normal faz com que as edificações construídas às suas margens estejam sujeitas a inundações causando perdas para a população.

A fim de conviver com o ciclo hidrológico é comum que os ribeirinhos utilizem sistemas construtivos vernaculares baseados na tipologia arquitetônica de palafitas (ALENCAR; SOUSA 2016). A palafita dialoga não somente com o ambiente físico mas com os aspectos culturais e a vivência cotidiana dos ribeirinhos fazendo com que esse tipo tradicional de construção evidencie as características do modo de vida dessas populações (MENEZES; PERDIGÃO 2013). Os autores ainda destacam que as características culturais do povo podem ser mantidas para que não se perca o significado do lugar.

A partir disso pode-se dizer que há uma atmosfera que é própria do lugar (NORBERG-SCHULZ 1971) e da qual fazem parte tanto as alternativas construtivas quanto os modos de conviver com a realidade ribeirinha de se relacionar com as margens com as adversidades da natureza e um senso de fazer parte que caracteriza o povo e seu habitat.

O presente estudo volta-se para a compreensão de “boa ambiência” (BRITTO LEITE; GONÇALVES 2009) para além dos estudos sobre opções arquitetônicas e urbanísticas que preservem esse modo de viver e de se relacionar com as características culturais físicas e ambientais locais.

No entanto apesar de possuir importância como patrimônio material e imaterial essa arquitetura vernacular está sendo cada vez mais relacionada a situações subnormais de falta de infraestrutura básica e educação ambiental em que predomina a ausência de coleta de lixo saneamento básico equipamentos públicos espaçamento transportes públicos acessibilidade segurança além de outros serviços públicos importantes.

A partir do objeto de estudo Vila de Paricatuba localizada em Iranduba cidade pequena (SCHOR; OLIVEIRA 2011) na região metropolitana de Manaus estado do Amazonas o propósito é ajudar o homem a habitar então o objetivo concentra-se no

desenvolvimento de novas propostas direcionadas para a construção/revitalização/requalificação de edificações vernaculares de forma a promover o aumento da qualidade de vida e a melhoria da arquitetura ribeirinha a partir da [re]inserção de estratégias bioclimáticas materiais construtivos e tecnologias como: fossa séptica biodigestora elevada energia solar fotovoltaica reutilização da água da chuva bem como a implementação entre outros.

Diante de uma solução parcial ou definitiva das inundações a partir do conceito de arquitetura vernácula que possa ser apossado pelo arquiteto. Com isso parte-se para a elaboração de projetos arquitetônicos e de engenharia integrados com a preservação da forma de habitar da população ribeirinha considerando que grande parte da população ainda guarda valores culturais e históricos. Ressalta-se que as estratégias bioclimáticas e tecnológicas deverão ser tema indispensável na elaboração de políticas urbanas locais de desenvolvimento das cidades Amazônicas.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Norberg-Schulz (1980) propõe que a “arquitetura representa um meio de dar ao homem uma base existencial”. O ambiente influencia os seres humanos e isso implica que o propósito da arquitetura vai além das definições redutoras do funcionalismo. Para isso também são necessárias as contribuições dos conhecimentos relativos à percepção e à simbolização humana. Quando se observa a arquitetura apenas analiticamente há perda de caráter ambiental concreto aquela qualidade ou valor que é objeto de identificação humana as quais fornece o sentido de uma base existencial. É nesse contexto que surge o conceito de espaço existencial onde emerge a relação natural originária entre o ser humano e o ambiente visando uma compreensão concreta (física perceptiva e social) do ambiente. Espaço caráter orientação identificação são situações diretamente relacionadas com a arquitetura e assim devem ser analisadas para manter a concretude das situações-vividas (BRITTO LEITE; GONÇALVES 2009).

A floresta é um espaço socialmente produzido (LEFÈBVRE 1974) e as habitações tradicionais que o compõe representam a arquitetura vernacular ao ser entendida como uma arquitetura anônima sem interferência do arquiteto e do engenheiro exprimindo através de uma rede de interações aspectos simbólicos do ambiente em que está inserido que determinam o caráter regional e as aspirações pessoais e coletivas de determinadas populações (MENEZES; PERDIGÃO 2013).

De acordo com Labaki e Kowaltowski (1998 p. 63 tradução nossa) o vernáculo inclui atributos da tradição que são processos e produtos distintos onde um modelo específico de cultura local é repetido ganhando variedade e complexidade ao longo do tempo. A arquitetura vernacular amazônica é praticada pelos ribeirinhos há muitos anos e esse conhecimento foi passado por muitas gerações a partir da cultura da população

tradicional que empregava e ainda utiliza-se dos conceitos de arquitetura bioclimática.

Os percursos da arquitetura bioclimática os arquitetos Olgyay destacam-se pelos trabalhos “*Design with Climate*” e “*Architecture and Climate*” por serem os criadores dos conceitos de “*bioclimatismo*” bem como ressalta-se a importância do arquiteto Severiano Mario Porto “o arquiteto da floresta” para o Amazonas.

Porém tem sido comum principalmente com a ação antrópica e o aumento na urbanização das cidades de Manaus e do interior a desconsideração das condições ambientais desconsiderando as especificidades e a importância da arquitetura em trabalhar de forma harmônica com a natureza.

As palafitas são consideradas ecológicas tanto pela escolha dos materiais quanto pelas técnicas construtivas empregadas. Então é possível que das práticas arquitetônicas tradicionais baseadas no conhecimento tradicional da habitação possa derivar em lições para o desenvolvimento de novos materiais de construção ecologicamente corretos culturalmente aceitáveis e acessíveis (DE PAULA; TENÓRIO 2010).

A Vila de Paricatuba foi escolhida como objeto de estudo em virtude da facilidade de acesso para as coletas de informações; presença do patrimônio histórico e cultural dentro da região metropolitana de Manaus (Ruínas de Paricatuba); estar localizada às margens do rio Negro; ser uma pequena comunidade que passa a conviver com inúmeros conflitos socioambientais gerados pelo turismo.

Silva (2008 p. 90) destaca a percepção dos moradores da Vila que possuem uma identificação de valores específicos que atribuem aos espaços que se traduzem em diversas dimensões como por exemplo o sentimento topolífico de apego ao lugar; a valorização ecológica quando percebem a importância dos recursos naturais e a necessidade de sua preservação; a valorização econômica dos espaços para a manutenção das atividades como a pesca a agricultura o extrativismo vegetal e a prestação de serviços com destaque para o turismo; e a valorização das paisagens do patrimônio histórico-cultural e arquitetônico que se constituem recursos turísticos possuindo valor estético tanto para os moradores quanto para os visitantes. Além disso possuem valor social pois determinados espaços são locais de convivência dos diversos grupos representando espaços de socialização e lazer para os moradores.

Diante disso entende-se a importância da relação ribeirinho-palafita-floresta que pode ser considerada o principal suporte para elaboração de projetos para a região sendo articulada na busca de respostas arquitetônicas pois diante de uma percepção mais detalhada nota-se que as edificações institucionais fogem do padrão cultural e que a Vila vem sofrendo uma descaracterização das edificações regionais.

3 | METODOLOGIA

Estrutura-se nos seguintes procedimentos: 1) pesquisa bibliográfica de abordagem

conceitual qualitativa para a caracterização do clima identificação de tecnologias e materiais sustentáveis; 2) levantamento no campo de informações sobre o modo de vida e das construções dos ribeirinhos; 3) organizar os dados em planilhas Excel e elaborar mapas a partir dos sistemas de coordenadas geográficas e DATUM SAD69; analisar e selecionar as soluções para a edificação ribeirinha; 4) desenvolver um estudo arquitetônico orientado pelas diretrizes bioclimáticas e culturais.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Vila de Paricatuba a cidade histórica de Iranduba-Amazonas

Iranduba é o 11º município em quantidade de habitantes (47.571 pessoas) dos 62 municípios do estado do Amazonas (IBGE 2018). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS apenas 35.000 são atendidos com abastecimento de água bem como não existe atendimento por Estação de Tratamento de Água – ETA esgoto sanitário e coleta e a separação dos resíduos sólidos.

Localizada a vinte quilômetros da cidade de Manaus a Vila de Paricatuba é banhada pelo Rio Negro e seu acesso pode ser feito por via fluvial ou terrestre este último por meio do ramal de Paricatuba com 10 km de extensão (Figura 1).

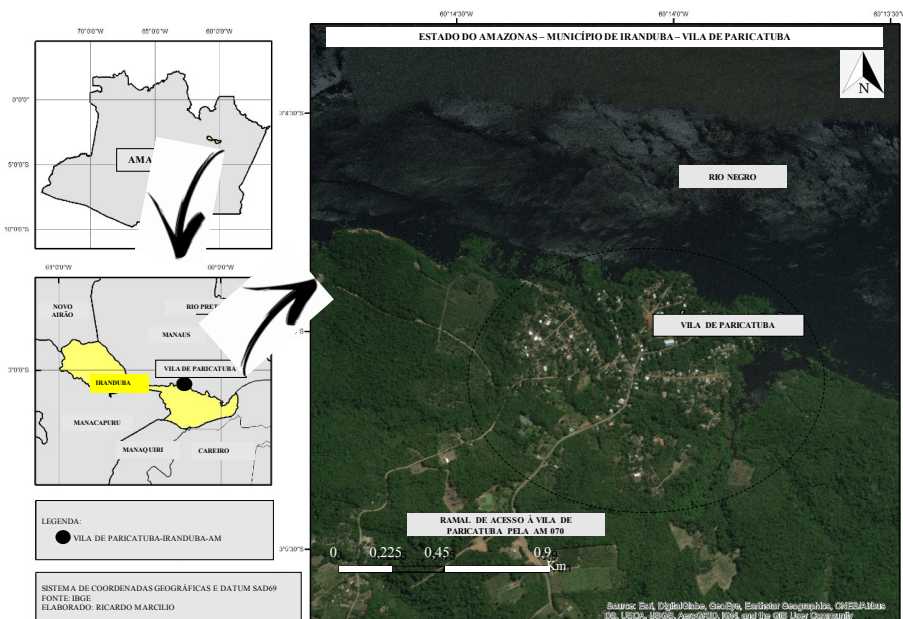


Figura 1 – Localização da Vila de Paricatuba no Estado do Amazonas

Fonte: Autora 2019.

A história da Vila Paricatuba inicia-se com a construção do prédio Belisário Penna que deveria ser uma hospedaria para imigrantes em 1898 auspiciada pelo governo onde muito dinheiro dos cofres públicos foi empregado. O prédio não serviu para esse fim abrigou presidiários estudantes e transformou-se em um asilo-colônia para hansenianos. Hoje o prédio encontra-se em ruínas (SIMONETTI et al 2016) que são consideradas Patrimônio Histórico Cultural Imaterial do Estado do Amazonas por meio da Lei nº 4.260 (Figura 2).



Figura 2 – Ruínas históricas da Vila de Paricatuba em Iranduba no Estado do Amazonas

Fonte: Autor 2019.

4.2 Estratégias bioclimáticas e tecnológicas para a Vila de Paricatuba

A temperatura anual de Iranduba possui média em torno de 27°C. Os meses com as maiores temperaturas são agosto e setembro em torno de 28°C enquanto janeiro e fevereiro 26.7 °C (Figura 3A). A umidade relativa apresenta média anual de 84 a 77%. A distribuição das médias de umidade segue de perto a das chuvas fazendo com que os menores valores ocorram na época das menores precipitações (MACEDO 2012). A insolação anual está estimada em 1.784 horas (CARVALHO et al. 2014). Quanto às precipitações a média anual é 2.257mm com um período de maior entre dezembro a maio inverno amazônico (Figura 3B). A estação seca verão ocorre no período de julho a outubro atingindo extremos em setembro de 40°C.

Por escassez de dados em Iranduba considerou-se as medições das cotas do rio Negro de Manaus por questões de proximidade onde a variação anual das inundações é de aproximadamente 10m e a cota da média de máximas anual é 27.74 m. A enchente do rio começa no final de novembro e continua até o final de abril atingindo o nível máximo entre maio e julho (cheia). A vazante do rio começa no final de julho prosseguindo até setembro a novembro (seca) (Figura 3C). Enfatiza-se os dados do Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM a partir do Sistema de Alerta de Cheias - SAC que entre 27 e 28.10m surgem os primeiros alagados; até 28.5m cheia média; a partir de 28.50m grande cheia; a partir dos 29m cheia excepcional. Diante dos dados de 2009 (29.77m); 2012 (29.97m); 2013 (29.33m); 2014 (29.50m); 2015 (29.66m); 2017 (29.00m); 2019 (29.39m) percebe-se que as cotas máximas dos rios Negro Solimões e Amazonas dos últimos anos

são de cheias excepcionais.

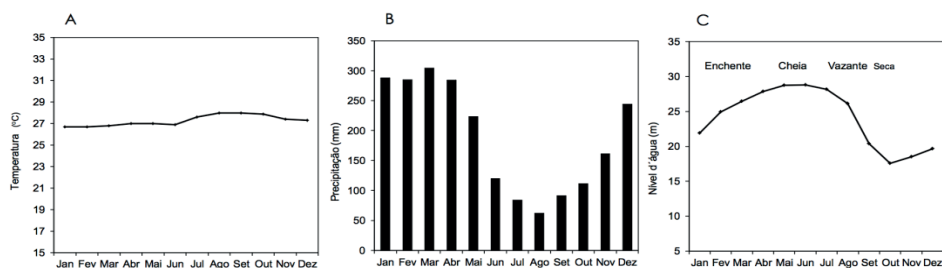


Figura 3 – Estudo de estratégias bioclimáticas tecnológicas e materiais para edificações na Vila de Paricatuba em Iranduba no Estado do Amazonas

Fonte: Autora 2019.

Diante disso definiu-se as estratégias sustentáveis adequadas às edificações da Vila de Paricatuba/Iranduba que conforme a NBR-15220-3 se enquadra na ZB8. A definição das estratégias também se basearam nos resultados dos estudos de Loureiro et al. (2002) que apresenta cartas bioclimáticas de Manaus e padrões arquitetônicos relacionados a bioclimatologia segundo LabEEE (2011). As estratégias iluminação; ventilação; resfriamento evaporativo; energia solar fotovoltaica; reaproveitamento da água da chuva; separação/destinação dos resíduos sólidos; fossa biodigestora elevada e os materiais construtivos estão demonstradas na Figura 3. A edificação deve estar elevada do nível do solo levando em consideração a situação de inundação o que é peculiar à Vila de Paricatuba que possui áreas não inundáveis porém por questões culturais elevam suas edificações.

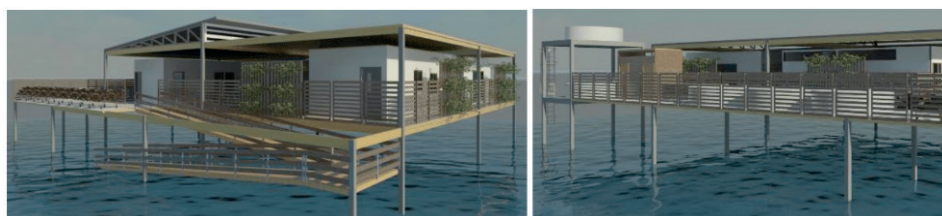


Figura 3 – Estudo de estratégias bioclimáticas tecnológicas e materiais para edificações na Vila de Paricatuba em Iranduba no Estado do Amazonas

Fonte: Autora 2019.

No quesito iluminação reduziu-se a exposição luminosa direta optando pelo uso de iluminação indireta alcançada com o emprego de brises como barreira solar sendo

estes utilizados como suporte para vegetação trepadeira compondo uma parede verde bem como o sombreamento 100% com o recuo de 2m das paredes em todas as fachadas que facilitando a implantação. A iluminação artificial deverá ser utilizada conforme a necessidade com zoneamento inteligente baseado na ocupação e nas condições de luz do dia aplicados nos ambientes conforme seu uso. Ressalta-se que a necessidade de sistemas de automação dimerizáveis como sensores de iluminação e ocupação.

A ventilação é uma estratégia de resfriamento natural do ambiente baseada na substituição do ar interno (mais quente) pelo externo (mais frio) (LabEEE 2011). A edificação deverá possuir grandes aberturas e assim permitir a entrada da ventilação tanto na área térrea dos pilotis da palafita como no nível elevado telhado ventilado e utilização de lanternins tendo como principal premissa a circulação do vento por toda área independente de sua posição. Ressalta-se a necessidade do uso de ventiladores em conjunto ao sistema natural de resfriamento para reduzir o consumo energético da edificação e amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por calor no verão.

Para a retirada de calor do ar pela evapotranspiração das plantas propõe-se uso de fachadas e telhados verdes. Nas fachadas verdes técnicas simples de plantação de trepadeiras e na cobertura o telhado verde com sistema extensivo. Além disso aplicar-se-á a estratégia das hortas e árvores frutíferas nas fachadas leste e oeste.

Na cobertura da edificação o sistema solar fotovoltaico. Essa tecnologia tem sido considerada uma das alternativas para energização de regiões isoladas como na comunidade de São Francisco de Aiucá localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RSDM) no estado do Amazonas que envolveram estudos de avaliação da sua viabilidade após seis anos de uso (MORALES et al. 2012).

A reutilização de água de chuva através de captação da água pela calha da cobertura passando por filtragem e armazenamento em cisternas é uma ótima solução para os períodos de estiagem onde é comum a escassez de águas por causa da redução do nível de água do rio ficando às vezes próximo as comunidades somente lâminas de água. Utilizada nos banheiros irrigação de hortas e jardins seu uso se justifica por não necessitar do recurso potável.

Segundo a PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) resíduos sólidos são materiais substâncias objetos ou bens descartados no estado sólido semissólido ou líquido cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos da água. Inicialmente é recomendado que seja efetuada a coleta seletiva dos resíduos orgânicos inorgânicos recicláveis não recicláveis. Com relação à destinação final dos resíduos as técnicas são: tratamento reciclagem e disposição. No tratamento a técnica a ser considerada em virtude da localização da Vila e a falta de coleta por parte do município de Iranduba é a reciclagem e a compostagem. É necessária a construção de abrigos para os resíduos sólidos não recicláveis e a construção de composteiras para os inorgânicos.

Quanto ao saneamento básico a fossa séptica biodigestora elevada (OLIVEIRA et al. 2018) é de extrema importância pois a população não é atendida com esgotamento sanitário. Por tratar-se de edificações tipo palafita a fossa deve ser adaptada ficando no mesmo nível da edificação. Essa tecnologia visa o lançamento de água limpa no rio/igarapé e permite que o adubo líquido (efluente) que sai no final da fossa seja utilizado na fertilização de plantas.

A escolha do material construtivo é relevante destacando-se o uso da madeira um dos recursos naturais mais utilizados nas edificações vernaculares mas que seja empregada a partir de gestão sustentável e certificada.

Com o foco na utilização de materiais regionais a pesquisa de Oliveira (2017) desenvolveu telhas cimentícias reforçadas com tecido de fibras naturais vegetais da Amazônia. Os resultados dos ensaios físico-mecânicos indicaram que as fibras utilizadas apresentam um potencial uso como reforço das placas cimentícias formando um compósito de alta resistência apresentando boas propriedades mecânicas e de durabilidade promissoras no desenvolvimento de peças estruturais (Figura 4). Ainda sobre compósitos propõem-se uma construção mista com a inserção da madeira-concreto (SÁ RIBEIRO et al. 2006) que usa madeira de refugo da região e sobras de aço de construção. Os autores ressaltam que os *decks* compostos de madeira-concreto podem atender uma grande demanda de uso como pontes e lajes comerciais e residenciais.



Figura 4 – Amostras do compósito formado por matriz cimentícia com fibras naturais vegetais.

Fonte: Autora 2019.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modo tradicional de construção de palafitas destaca-se no ponto de vista ambiental com foco no principal fator de alteração do ambiente que são as variações sazonais do nível água dos rios e com as questões culturais dos ribeirinhos que as reconhecem como patrimônio cultural material.

O conhecimento tradicional de construção vernacular integrado as estratégias bioclimáticas e tecnológicas resulta no conceito bioclimático sendo apossado pelo arquiteto. Diante disso na elaboração de projetos além de proporcionar melhor qualidade de vida da população favorecem as boas condições das edificações vernaculares o que a torna uma edificação com itens de sustentabilidade compondo o conceito de “boa ambiência” (BRITTO LEITE; GONÇALVES 2009). Por fim as palafitas podem ser planejadas para serem edificações referências em cultura e tecnologia para as cidades ribeirinhas mas é necessário que os órgãos governamentais tenham uma melhor percepção da sua importância na composição da paisagem urbana/rural das cidades e as reconheçam como patrimônio arquitetônico do Amazonas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPESB pela concessão da bolsa de doutorado em Arquitetura e Urbanismo da primeira autora na Universidade Federal da Bahia e ao Laboratório de Investigação da Arquitetura - LIA da Universidade Federal de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

ABNT 2005. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-15220-3. Rio de Janeiro 2005. 23 p.

ALENCAR E. F.; SOUSA I. S. Tradição e mudanças no modo de habitar as várzeas dos rios Solimões e Japurá AM. **Illuminuras** Porto Alegre p. 203-232 2016.

ALMEIDA L. C. M. Habitabilidade na cidade sobre as águas: **Desafios da implantação de infraestrutura de saneamento nas palafitas do Igarapé do Quarenta - bairro Japiim - Manaus/AM**. 2005. 149f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - UFRN Natal.

BRITTO LEITE M. J.; GONÇALVES G. **O Espaço como investigação da Arquitetura**. In: IV Seminário do Projetar 2009 São Paulo: Projeto como Investigação: antologia. São Paulo: Editora Alter Market 2009.

CARVALHO J. S.; RUTENIO L. C. A.; SILVA C. A.; BASÍLIO C. M. Avaliação de conforto térmico urbano com base em dados de temperatura-um estudo de caso na cidade de Manaus. **Scientia Amazônia** Manaus p. 65-74 2014.

DE PAULA A. K. M; TENÓRIO R. Ribeirinhos: A Sustainability Assessment of Housing Typologies in the Amazon Region. **International Journal of Social Behavioral Educational Economic Business and Industrial Engineering** p.1148- 1115 2010.

JUNK W. J. Áreas Inundáveis - Um desafio para Limnologia. **Acta Amazônica** v. 10 p. 775-795 1980.

LABAKI L. C.; KOWALTOWSKI D. Bioclimatic and Vernacular Design in Urban Settlements of Brazil. **Building and Environment** v. 33 n.1 p. 63-77 1998.

LabEEE 2011 LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES (LabEEE).

Desempenho Térmico de Edificações. 2011. Disponível em: <

<http://www.labeee.ufsc.br/> > Acesso em: 01 out 2018.

LOUREIRO K.; CARLO J.; LAMBERTS R. **Estudos de estratégias bioclimáticas para a cidade de Manaus.** In: ENTAC IX Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído 2002. Foz de Iguaçu p. 153-162.

MACEDO A. G. S. **Caracterização e variação temporal da solução do solo em argissolo amarelo com horizonte a moderado e a antrópico (terra preta de índio) no município de Iranduba-AM.** 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - UFAM.

MENEZES T. M. S.; PERDIGÃO A. K. A. V. **Modo de habitar amazônico em sistemas: aproximações com o tipo palafita.** In: VI Projetar: projeto como instrumento da materialização da arquitetura: ensino pesquisa e prática 2013. Salvador p. 237-254.

MORALES L. R. V.; MOCELIN A. R.; ZILLES R. **Estado dos sistemas fotovoltaicos domiciliares instalados em uma comunidade ribeirinha amazônica após seis anos e meio de operação.** In: IV Congresso Brasileiro de Energia Solar e V Conferência Latino-Americana da ISES 2012 São Paulo.

NORBERG-SCHULZ C. **Existence Space & Architecture.** New York: Praeger Publishers 1971.

OLIVEIRA B. R.; et al. **Construção do sistema de fossa séptica biodigestora adaptada para várzeas estuarinas do Rio Amazonas.** Brasília DF: Embrapa 2018. 32 p.

OLIVEIRA M. S. **Desenvolvimento e caracterização de telhas cimentícias reforçadas com tecido de fibras vegetais da Amazônia.** 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - UFAM.

SILVA G. T. **Percepções sócio-espaciais e de turismo em Paricatuba Iranduba-Amazonas.** 2008. 115f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) Manaus Universidade Federal do Amazonas.

SIMONETTI S. R.; NASCIMENTO E. P.; CHAVES M. P. S. R. As representações sociais sobre turismo em comunidades do Rio Negro (Iranduba-AM). **Caderno Virtual de Turismo.** Rio de Janeiro v. 16 n. 2 p. 183-199 ago. 2016.

SCHOR T.; OLIVEIRA J. A. Reflexões metodológicas sobre o estudo da rede urbana no Amazonas e perspectivas para a análise das cidades na Amazônia brasileira. **Acta Geográfica** Boa Vista Ed. Esp. Cidades na Amazônia Brasileira 2011. pp.15-30. DOI: 10.5654/actageo2011.0001.0001

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

Data de aceite: 04/02/2021

Adriana Alice Sekeff Castro

IPG/Portugal
UnB

Yuri Alencar Chaves

UnB

Gabriela de Medeiros Lopes Martins

UnB

RESUMO: Eficiência Energética nas edificações implica tanto em redução de despesas como também diminuição dos impactos ambientais. Em Habitação de Interesse Social – HIS voltada para à população de baixa renda o fator econômico para o usuário desta edificação é de suma importância no entanto o conforto ambiental qualidade ambiental e sustentabilidade em que se está inserido não se pode ser menosprezado. Esta investigação busca avaliar um modelo de HIS já construído pelo Método Prescritivo do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE na cidade São Luís do Maranhão. Foram realizados diversos ensaios do seu desempenho baseados na sua estrutura original segundo a memória descritiva do empreendimento e posteriormente foram inseridas nos referidos ensaios novas composições construtivas e arquitetônicas em busca de melhores desempenhos térmicos e energéticos na edificação. Assim como o atendimento as normas: NBR 15220-3/2005 NBR 15515-4/2013 e NBR 15515-5/2013.

Como resultado houve um avanço satisfatório na classificação da eficiência energética do projeto inicial proposta final no entanto foram apresentadas algumas fragilidades do Método Prescritivo sendo assim foi inserido sugestões para futuras versões. Quanto ao atendimento das normas verificou-se que o projeto original apresentou um bom desempenho. Enseja-se após análise dos dados obtidos contribuir para melhorias da qualidade construtiva do conforto ambiental e de bases sustentáveis para HIS salvaguardando o meio ambiente.

PALAVRAS - CHAVE: desempenho térmico eficiência energética programa brasileiro de etiquetagem habitação de interesse social.

ABSTRACT: Energy Efficiency in buildings implies both in reduction of expenses as well as reduction of environmental impacts. In Housing of Social Interest - HIS aimed at the low income population the economic factor for the user of this building is of utmost importance however the environmental comfort environmental quality and sustainability in which it is incased can not be overlooked. This research aims to evaluate a model of HIS already built by the Prescribing Method of the Brazilian Labeling Program (Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE) in the city of São Luís of Maranhão. Several performance tests were carried out based on their original structure according to the descriptive memorial of the project and later new constructive and architectural compositions were inserted in the tests in search of better thermal and energetic performances in the building. As well as its compliance with brazilian standards:

NBR 15220-3/2005 NBR 15515-4/2013 and NBR 15515-5/2013. As a result there was a satisfactory advance in the energy efficiency classification of the initial project □ final proposal however some weaknesses of the Prescriptive Method were presented and therefore suggestions for future versions were inserted. As for compliance with standards it was found that the original project performed well. After analyzing the obtained data it is proposed to contribute to improvements in the constructive quality environmental comfort and sustainable bases for HIS safeguarding the environment.

KEYWORDS: thermal performance energy efficiency brazilian labeling program; Housing of social interest.

1 | INTRODUÇÃO

Uma moradia adequada é um direito humano adquirido em 1948 com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU 1948) estando aceito e aplicável em todo o mundo. Tal preceito é reforçado pelo Art.6º “são direitos sociais a educação a saúde a alimentação o trabalho a moradia [...]” presente na Constituição Federal do Brasil de 1988 (BRASIL 1988. p.18).

Não se resume em ter simplesmente um teto e quatro paredes deve atender requisitos básicos como paz dignidade saúde física e mental e incluindo princípios da sustentabilidade pois a construção civil de acordo com o Conselho Internacional da Construção – CIB (BRASIL 2017) informa que “a indústria da construção civil como o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva gerando consideráveis impactos ambientais”.

No âmbito da Agenda 21 para a “Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento” a construção sustentável foi definida como: “um processo holístico que aspira a restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e construído e a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a equidade econômica” (BRASIL 2019). O conceito de sustentabilidade implica no equilíbrio de três dimensões; os aspectos: econômicos ambientais e sociais. (WHITE; ELLIS 2007 In: REIS E LAY 2010).

No Brasil milhares de habitações necessitam de intervenções que visam o melhoramento das inadequações para proporcionar melhor habitabilidade aos seus usuários. Para esta investigação o foco é a Habitação de Interesse Social – HIS tratando-se de um nicho de pesquisa pouco abordado quanto a sua qualidade e tecnologia construtiva. Embora os esforços para melhorar a qualidade da HIS no Brasil como a Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H e a norma brasileira que regula o Desempenho de edificações habitacionais - ABNT NBR 15575:2013 (ABNT 2013) ainda há muitos problemas de qualidade nesses empreendimentos como: qualidade de processos construtivos; manifestações patológicas; avaliações pós-ocupação baseadas na percepção do usuário; e a própria avaliação de eficácia de sistemas de qualidade (BERR

et al. 2015).

Eficiência Energética na arquitetura pode ser entendida como “inerente à edificação representante de seu potencial em possibilitar conforto térmico visual [...] um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia” (LAMBERTS R.; DUTRA L.; PEREIRA F.O.R. 2014) nas edificações implica tanto em redução de despesas como também diminuição dos impactos ambientais. Em Habitação de Interesse Social – HIS voltada para à população de baixa renda o fator econômico para o usuário desta edificação é de suma importância no entanto o conforto ambiental em que se está inserido não se pode ser menosprezado.

O material teórico utilizada nesta pesquisa por meio livros e artigos foram: breve histórico sobre habitação social; princípios da arquitetura bioclimática; Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) pelo Método Prescritivo. Para a seguir gerar questionamentos. Qual é a situação das moradias populares unifamiliares para classes mais carentes de recursos quanto à qualidade da edificação e quanto ao desempenho energético? Como constituem os materiais do seu envoltório?

Este material é parte da dissertação para o Mestrado de Construções Civas pelo Instituto Politécnico da Guarda/Portugal pela autora Adriana A. S. Castro tendo sido defendido em 9 de novembro de 2017 e o diploma reconhecido pela Universidade Federal de Ouro Preto em 9 de novembro de 2018.

2 | OBJETIVO

Avaliar a eficiência energética de uma unidade habitacional unifamiliar de interesse social pelo Método Prescritivo do PBE: estudo de caso em São Luís do Maranhão.

Objetivos Específicos: avaliar os resultados obtidos pelo Método Prescritivo do PBE em uma unidade habitacional unifamiliar de interesse social em São Luís/MA usando dados do projeto original e posteriormente propor alterações arquitetônicas na composição dos materiais e orientação de implantação da fachada principal para obtenção de melhor desempenho pelo Método Prescritivo do PBE; e verificar se o objeto do estudo atende às normas da NBR 15220-3/2005 NBR 15515-4/2013 e NBR 15515-5/2013.

3 | MÉTODO E APLICAÇÃO

3.1 Seleção dos Programas de Habitação Social

O programa MCMV é o programa habitacional social com maior destaque no país portanto sendo este o mais indicado para ter um dos seus projetos analisados.

3.2 Seleção do Programa de Certificação

A Etiqueta PBE Edifica faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e foi desenvolvida em parceria entre o Instituto Nacional de Metrologia Normalização e

Qualidade Industrial – Inmetro e a Eletrobras/PROCEL Edifica. Sendo assim foi criado no Brasil de acordo com as necessidades bioclimáticas e técnicas construtivas aplicadas no país. Nesta pesquisa serão utilizados apenas os documentos no âmbito da habitação residencial utilizando o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais – RTQ-R Versão 01 (PBE Edifica 2017) abordando somente a avaliação para residências unifamiliares com tipologia isolada.

3.3 Escolha do objeto de estudo

A procura do objeto de estudo foi feita por meio de diversas visitas a construtoras na busca da obtenção de alguma memória descritiva de imóvel unifamiliar de tipologia isolada referente à faixa 1 ou 1.5 do programa MCMV. Portanto foi escolhido com base em empreendimento que obtivesse maior quantidades de dados.

3.4 Aplicação do Método Prescritivo da RTQ-R

O Método Prescritivo foi usado neste objeto de estudo por se tratar de uma ferramenta que auxilia no planejamento da edificação. Permitindo assim corrigir e ajustar projetos futuros em busca de melhor desempenho. O método do RTQ-R (PBE Edifica 2017) foi elaborado com diferentes equações que se adequam aos diversos zoneamentos bioclimáticos da NBR 15.220 - Parte 3 (BRASIL 2005) avaliando o seu nível de eficiência energética em cinco níveis (Tabela 1). Desta forma este método atende a maior parte das possíveis edificações sem a necessidade de simulação.

Tabela 1 – Equivalente Numérico (EqNum) / Classificação por pontuação. (CASTRO, 2017).

EqNum	Pontuação (PT)	Nível de Eficiência	
5	$PT \geq 4,5$	A	← mais eficiente
4	$3,5 \leq PT < 4,5$	B	
3	$2,5 \leq PT < 3,5$	C	
2	$1,5 \leq PT < 2,5$	D	
1	$PT < 1,5$	E	← menos eficiente

A orientação da fachada influencia os resultados por interferir a eficiência da envoltória. Neste método a determinação é feita por meio da implantação fachada principal apenas 4 orientações possíveis (norte leste sul ou oeste) dentro dos seguintes quadrantes e variações por proximidade. Na Figura 1 é visto a planta baixa aplicado nesta pesquisa sinalizando sua fachada principal e como será aplicação da determinação da orientação.

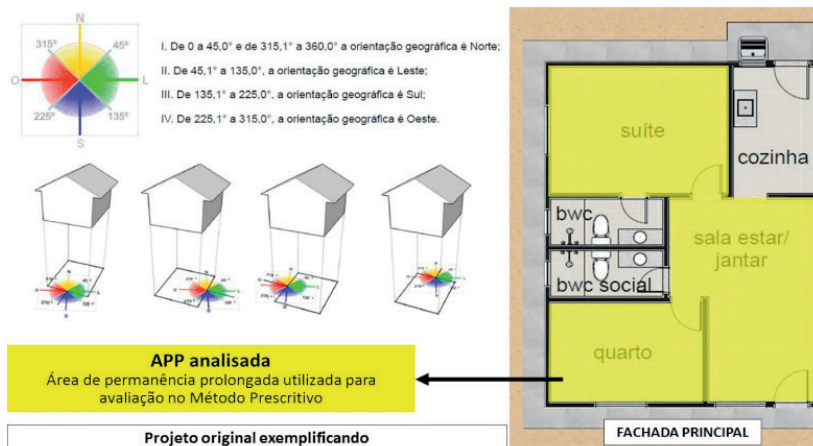


Figura 1 – Orientação da fachada principal. (CASTRO, 2017).

Para os ensaios foram preenchidos todos os dados necessários para efetuar a análise exigida para a obtenção de uma classificação final; no entanto duas partes do processo devem ser ressaltada a Bonificação item opcional: só foram preenchidos os itens referentes à “Bonificação Ventilação Natural” e “Bonificação Iluminação Natural” pois estes setores na folha de cálculo referem-se a apenas a questões referentes à arquitetura da edificação. Os itens seguintes referentes a “Outras Bonificações” apresentam questionamentos que fogem das questões arquitetônicas como veneziana equipamentos etiquetados e lâmpadas econômicas.



Figura 2 – Sistemas individuais que compõem o nível de eficiência energética. (CASTRO, 2017).

3.5 Sistematização e análise dos resultados

O Método Prescritivo tem como base o programa Excel da Microsoft Office portanto gerando um vasto material em forma de folhas de cálculo. Ao fim dos 15 ensaios propostos para a Unidade Habitacional - UH foram produzidas 28 páginas A4 por ensaio ou seja ao fim dos 15 ensaios 420 páginas. Os ensaios na folha de cálculo pelo Método Prescritivo RTQ-R foram da seguinte forma dentro das três etapas (Tabela 2):

Tabela 2 – Organização das etapas. (CASTRO, 2017).

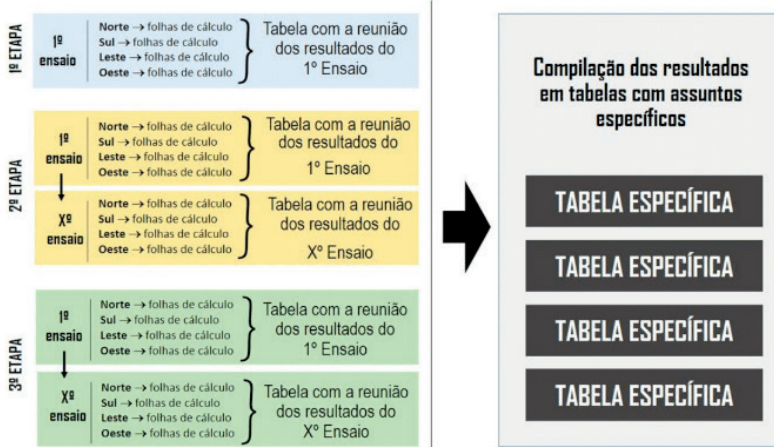
Etapas	Ensaio	Projeto Arq. e composição Original	Projeto Arq. Original	Alteração				
				Composição Cobertura	Composição Parede	Projeto Arq.	Absortância (a).	
							Cobertura	Parede
1ª	1ª							
2ª	1ª							
	2ª							
	3ª							
	4ª							
	5ª							
	6ª							
3ª	1ª							
	2ª							
	3ª							
	4ª							
	5ª							
	6ª							
	7ª							
	8ª							

A 1ª Etapa (1 ensaio) buscou avaliar o projeto de acordo com sua memória descritiva foi aplicada sua composição de envoltória (parede e cobertura) tamanho das aberturas dos vãos sistemas de fechamento dos vãos (de correr de abrir basculantes) conforme documento cedido pela construtora.

A 2ª Etapa (6 ensaios) buscou avaliar o projeto com melhorias na sua composição de envoltório (parede e cobertura) colocando composições que apresentem índices de transmitância térmica (U) menores e/ou índices de capacidade térmica maiores e/ou diminuindo o índice de absortância da superfície externa.

A 3ª Etapa (8 ensaios) além de fazer melhorias na sua composição de envoltório (parede e cobertura) foram feitas intervenções arquitetônicas simples como: aumento da abertura para ventilação e iluminação; alteração de sistemas de fechamento dos vãos para melhor vazão da ventilação; criação de aberturas para melhora da permeabilidade nas fachadas; criação de dispositivos para sombreamento das aberturas (porta e janela).

SISTEMATIZAÇÃO DOS RESULTADOS



A intenção foi fazer alterações mais simplificadas possíveis observando seu comportamento/evolução pelo Método Prescritivo.

Ao finalizar todas as etapas ao fim 15 ensaios com tabelas unificadas com dados gerais estas passaram por uma nova compilação para extração de dados específicos (Figura 04) por exemplo foi extraído das tabelas unificadoras um dado específico formando desta forma uma tabela específica de um único assunto quanto: classificação por nível (A B C D ou E) pontos obtidos; resultados do envoltório e refrigeração artificial; ao comportamento da edificação na alteração da orientação da fachada principal (pontos cardeais); ao atendimento às normas de conformidade do país. A produção de várias tabelas apresentando dados específicos permite uma análise categórica e possibilita compreender como a UH se comportou nas adversidades ensaiadas.

Os dados utilizados para a composição da envoltória (parede e cobertura) de todos os ensaios foram adquiridos do Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia – Inmetro /Portaria INMETRO nº 50/2013 (BRASIL 2017a). A aplicação da folha de cálculo se dá por meio de avaliação dos ambientes de permanência prolongada da UH conforme PBE Edifica (2017) ambientes de ocupação contínua por um ou mais indivíduos incluindo sala de estar sala de jantar sala íntima dormitórios escritório sala de TV ou ambientes de usos similares (Figura 1).

Um dos critérios para escolha dos materiais do envoltório / técnica construtiva adotada para os ensaios foram consideradas as opções com fácil aplicabilidade sem necessidade de mão de obra especializada. Uso de materiais de fácil acesso tanto financeiro quanto disponibilidade do mercado brasileiro.

4 I OBJETO DE ESTUDO

Localizada a 02° 31' 47" S e 44° 18' 10" W a cidade de São Luís capital do Estado do Maranhão está inserida na ilha de São Luís localizada ao sul do oceano Atlântico. A ilha continental ou costeira representa a Região Metropolitana de São Luís composta pelos municípios: São Luís (maior parte) São José de Ribamar Raposa e Paço do Lumiar sendo esta última a região onde se localiza o conjunto habitacional estudado (Figura 5).

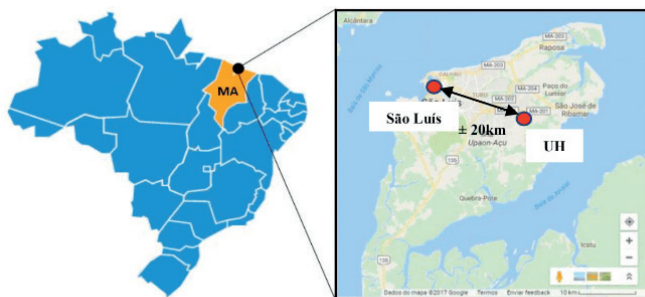


Figura 5 – Localização da cidade de São Luís no Brasil e indicação da localização da Unidade Habitacional-UH (CASTRO, 2017).

4.1 Macroclima

Nesta pesquisa os dados do macroclima serão usados referente à capital São Luís por possuir maior quantidade de dados visto que por questões geográficas não alteram o resultado pois os dois municípios (São Luís e Paço do Lumiar) possuem o mesmo macroclima. A distância aproximada entre os municípios é em torno de 20km e os dois encontram-se inseridos na mesma ilha (Figura 5).

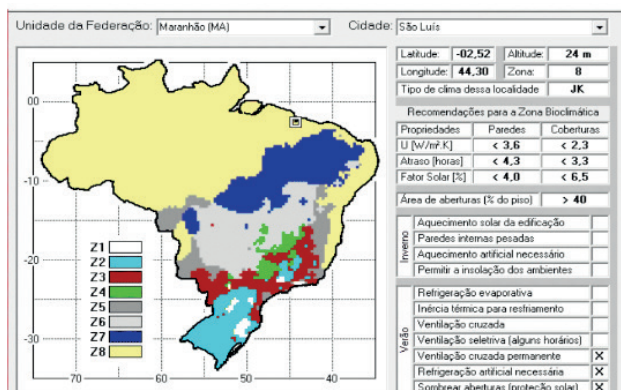


Figura 6 – Localização geográfica do Município de São Luís do Maranhão/Brasil pelo Programa ZBBR. (LABEER, 2017)

O clima de São Luís é típico da zona equatorial onde está inserida não desenvolve bem as quatro estações do ano tendo destaque para duas situações climáticas distintas: inverno (janeiro/junho) e o verão (julho/dezembro).

Segundo dados do Laboratório Meteorológico da Universidade Estadual do Maranhão - LabMet (2017) São Luís possui uma baixa amplitude térmica e com temperatura elevada durante todo o ano. Sua precipitação é alta principalmente no início do ano e sua ventilação anual costuma ser mais forte entre setembro e novembro. Sua zona bioclimática conforme a NBR 15.220-3_2005 é a zona 8 a mais abrangente do país (Figura 6).

4.2 Residencial Cidade Verde

Residencial Cidade Verde localiza-se em Paço do Lumiar/MA região metropolitana de São Luís/MA possuindo a UH unifamiliar isolada com área construída de 56 06m² (Figura 7 8 e 9).

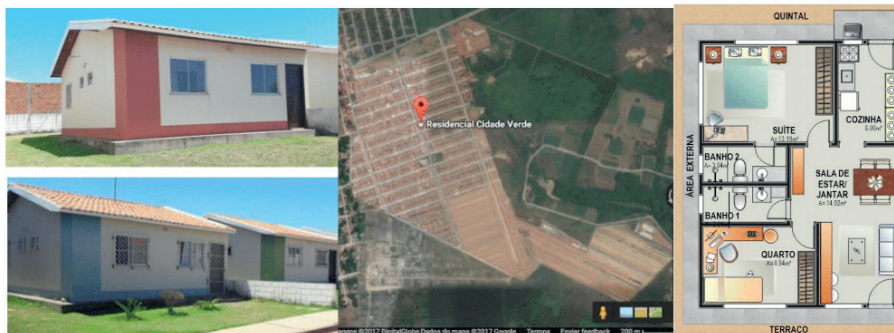


Figura 7 – Residencial Cidade Verde. (Autora) Figura 8 – Vista Satélite (GOOGLE EARTH,2017) Figura 9 – Planta. (Autora)

Dados básicos do projeto original: cobertura em telha canal; sem laje; forro em PVC na cor branca; alvenaria de tijolos cerâmicos (10x15x20cm); reboco foi executado somente nas paredes externas; reboco de gesso interno nas áreas “secas”; emboço e revestimento com cerâmica das paredes internas dos banheiros cozinha e área de serviço (h=1 50m); janelas de alumínio e vidro (120x100cm); basculante (60x40cm); porta externa em madeira e internas em madeirite 80 70 e 60x210cm; pintura interna PVA cor não especificada; pintura externa acrílica cor não especificada.

5 | RESULTADOS

Foram 3 etapas ao todo 15 ensaios sendo que em cada ensaio foram geradas 4 folhas de cálculo uma folha para cada ponto cardeal ensaiado. Ao fim foram geradas 60 folhas de cálculo que foram compiladas e sintetizadas em tabelas específicas para ser analisadas de forma mais objetiva e assim compreender os resultados obtidos.

5.1 Classificação por nível e ponto

A Tabela 3 apresenta as etapas os ensaios alteração ou não alteração (em relação ao projeto original) na folha de cálculo e o resultado obtido na forma de classificação por nível (letra) / pontuação respectivamente. Para cada ensaio foram geradas 4 folhas de cálculo equivalente a cada ponto cardinal e tirada a média aritmética simples ou seja somou-se os 4 resultados gerados ao fim de cada ensaio e dividido por 4. Após a pontuação ser obtida esta foi classificada conforme o Equivalente Numérico (EqNum) / Classificação (Tabela 1 e 3).

Tabela 3 – Classificação por nível e ponto (CASTRO, 2017)

Etapas	Ensaio	DADOS APLICADOS NA FOLHA DE CÁLCULO						Nota
		Proj. Arq. e composição Original	Projeto Arq. Original	Alterações dados do projeto original			Absortância (α).	
				Comp. Cobertura	Comp. Parede	Projeto Arq.		
1ª	1º	x						D 1,75
	1º		x				x	C 2,54
	2º		x				x	x 2,755
2ª	3º		x	x	x		x	C 2,87
	4º		x	x	x		x	C 2,76
	5º		x	x	x			D 1,86
	6º		x	x	x		x	C 2,66
3ª	1º					x		C 3,16
	2º					x		C 3,32
	3º			x		x	x	A 4,665
	4º				x	x		x 3,38
	5º			x	x	x	x	A 4,665
	6º			x	x	x	x	x 4,98
	7º			x	x	x	x	x 5,125
	8º			x	x	x	x	x 4,695

A 1ª etapa usou dados originais do projeto cedido. Portanto sua classificação geral é o nível D e pontuação 1 75 obtendo o pior resultado de todos os ensaios desta investigação. Na Portaria INMETRO nº 50/2013 foi encontrada uma composição similar do envoltório da edificação. No primeiro ensaio da 1ª Etapa foram utilizados os seguintes dados do envoltório (INMETRO nº 50/2013):

- **Cobertura** = forro de PVC (1cm) + câmara de ar (> 5cm) + telha cerâmica sem pintura cor terracota ($\alpha=0,75$);
- **Parede** = gesso interno (2 0 cm) + bloco cerâmico (9 x 14 x 24 cm) + argamassa externa (2 5cm) + pintura externa ($\alpha = 0,30$) totalizando a espessura de 13 5cm;
- Fechamento dos vãos conforme projeto original.

A 2º etapa do estudo era modificar a composição da envoltória mantendo a arquitetura original tendo o 3º Ensaio o seu melhor resultado Nível C e 2 87. Foram

utilizados os seguintes dados (INMETRO nº 50/2013):

- **Cobertura** = telhado vegetado com laje pré-moldada 12cm (concreto 4cm + lajota cerâmica 7cm + argamassa (1cm) terra argilosa seca (10cm) vegetação ($\alpha=0,20$). Dado da absorvância (α) foi retirado do Manual de aplicação do RTQ-R;

- **Parede** = argamassa interna (2,5cm) + bloco cerâmico (12x19x19cm) + argamassa externa (2,5cm) + pintura externa ($\alpha = 0,30$) totalizando a espessura de 17cm.

- Foi mantido o mesmo valor da absorvância da superfície externa da parede 0,30 cor amarelada por ser uma cor padrão implantada comumente nas edificações como apresenta a memória descritiva do projeto original provavelmente por não ter a necessidade de uma manutenção mais rígida quanto a pinturas brancas que facilmente mancham devido a cidade ter um alto índice pluviométrico durante o ano (LABMET 2017) mesmo sabendo que a cor branca apresenta menor fator de absorvância ou seja reflete mais luz e absorve menos energia e promoveria um ambiente mais fresco internamente.

E por fim a 3ª Etapa teve ensaio em que foi feita mudança no projeto e alterações na composição do projeto o 7º ensaio obteve o melhor resultado com o nível A e pontuação de 5,125 com a seguinte solução (INMETRO nº 50/2013):

- Cobertura = laje pré-moldada 12cm (concreto 4cm + EPS 7cm + argamassa (1cm)) câmara de ar (> 5cm) telha metálica (0,1cm) poliestireno (4cm) cor alumínio natural ($\alpha=0,15$);

- Parede = argamassa interna (2,5cm) + bloco cerâmico (9x14x24cm) + argamassa externa (2,5cm) + pintura externa ($\alpha = 0,20$) totalizando a espessura de 14cm.;

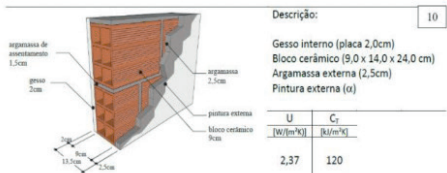
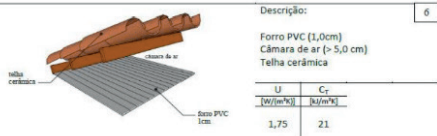
- Alterações projetuais conforme Figura 10.



Figura 10 – Classificação por nível e ponto (CASTRO, 2017)

A Figura 11 apresenta o esquema de composição do pior com o melhor ensaio.

1ª ETAPA – 1º ENSAIO



3ª ETAPA – 7º ENSAIO

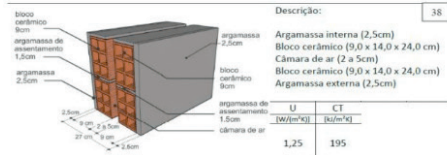
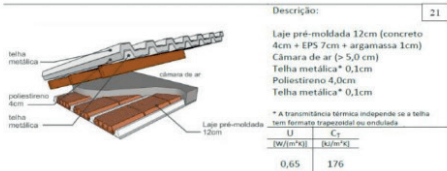


Figura 11 – Classificação específica (INMETRO nº 50/2013)

5.2 Resultados do envoltório refrigeração artificial e aquecimento da água

A Tabela 4 apresenta o comportamento da envoltória refrigeração artificial estes dados são um subproduto dos ensaios realizados.

Tabela 4 – Classificação específica (Autora)

ETAPA	ENSAIO	UH Envoltória	UH Refrigeração Artificial	
1ª	1º	E	C	
		1,385	2,60	
	2º	C	C	
		2,265	2,70	
	2ª	3º	C	C
		4º	C	C
5º		D	C	
6º		C	C	
3ª	7º	C	C	
	8º	2,385	2,60	
	1º	C	C	
	2º	3,16	3,00	
	3º	C	C	
	4º	3,32	3,00	
	5º	B	C	
	6º	4,43	3,30	
	7º	C	C	
	8º	3,00	3,00	
	9º	B	C	
	10º	4,43	3,30	
11º	A	C		
12º	4,78	3,45		
13º	A	C		
14º	4,94	3,45		
15º	A	C		
16º	4,46	3,45		

A UH Envoltória apresentou uma evolução positiva nos resultados do projeto original até a última etapa em que passou por alterações de materiais na composição e na arquitetura da edificação. Do nível E projeto original passou a ser nível A. Outro ponto a ser observado é que na 2ª Etapa quando foi modificada apenas a composição da parede e/ou cobertura atingiu seu melhor resultado no nível C. Apenas quando houve as combinações de alterações da composição e da arquitetura é que foi possível atingir o nível desejado neste estudo de caso.

A UH Refrigerada Artificial é apenas um dado informativo para se ter um parâmetro

de gasto energético e seu resultado não influencia no resultado da pontuação final da UH. A edificação não deve ser pensada em ter o seu condicionamento de ar artificial como solução de projeto no entanto como este projeto encontra-se na zona bioclimática 8 segundo a NBR 15.220-3 (2005) o condicionamento passivo será insuficiente durante as horas mais quentes. Houve uma evolução não de nível mas em sua pontuação. Ao fim da 3ª etapa sua pontuação aproxima-se do nível subsequente ou seja o nível B.

5.3 Quanto à orientação da fachada principal (pontos cardeais)

No Método Prescritivo é adotado somente os principais pontos cardeais conforme abordado no subcapítulo 3.4. Fazendo uma contabilização das frequências de melhor desempenho em cada ensaio foram feitas tabelas para análise.

As orientações norte sul e leste empataram na quantidade de vezes que obtiveram melhor resultado nos ensaios. Como 2º Lugar ou seja segunda melhor pontuação do ensaio a orientação oeste obteve maior quantidade de frequência neste quesito. Contabilizada a frequência dos desempenhos nos ensaios verificou-se que não há uma supremacia nos resultados para afirmar que orientação (norte ou sul ou leste ou oeste) possui uma melhor opção para fachada principal da UH estudada nesta investigação.

5.4 Quanto às normas de conformidade da NBR 15.220-3_2005 NBR 15.575-4_2013 e NBR 15.575_2013

As legislações que foram estudadas para analisar se há conformidade do projeto original e o projeto modificado (o melhor resultado obtido) foram: a NBR 15.575-4 (2013): edificações habitacionais – desempenho - parte 4: requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas NBR 15.220-5 (2013): edificações habitacionais – desempenho - parte 5: requisitos para os sistemas de cobertura Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais - RTQ-R. Todas direcionadas a zona bioclimática 8 da NBR 15.220-2 (2005): Desempenho térmico de edificações parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica da capacidade térmica do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.

Foram analisadas Transmitância térmica (U) e Capacidade Térmica (CT) da parede e da cobertura Abertura para Ventilação (A) e Sombreamento das Aberturas.

Quanto a Transmitância térmica (U) e Capacidade Térmica (CT): o projeto original o descrito na memória descritiva apesar de não apresentar bons resultados nível D pelo Método Prescritivo apresenta dados que se encontram compatíveis com as normas quanto ao seu envoltório da parede e cobertura

Quanto às aberturas para ventilação: observa-se que nenhum ensaio mesmo com o projeto modificado conseguiu a proporção de área de abertura > 40% da área de piso solicitado na NBR 15220-3/2005 porém na NBR 15515-4/2013 que é uma norma mais recente os dois projetos original e o modificado atendem às especificações.

Quanto ao sombreamento nas aberturas: só há orientação quanto a este assunto

na NBR 15220-3/2005 no entanto no RTQ-R não há uma exigência mas adiciona na pontuação do desempenho final da UH.

A habitação modificada portanto atende às normas vigentes brasileiras de conforto térmico.

6 | CONCLUSÕES

Observando os resultados obtidos nos ensaios propostos de acordo com o método de análise indicado nesta investigação as seguintes alterações resultaram em dados positivos:

- Uso de cores na superfície com baixa absorvância principalmente na superfície da cobertura: faz que parte do calor não seja absorvida pela envoltória;
- Uso de materiais no envoltório da habitação parede e cobertura com alta resistência térmica e baixa transmitância térmica: permitindo que menos calor adentre o interior da edificação;
- Aumento de área para iluminação (aumento das aberturas): possibilitando menos uso de luz artificial;
- Aumento de permeabilidade com aumento de ventilação cruzada com a criação de formas para circulação de ar com uso de bandeiras nas portas e janelas: correntes de ar permitem a renovação e a retirada do ar quente possibilitando menor uso possível de condicionadores de ar;
- Aberturas estanques: permitem o uso de ar-condicionado sem que este seja forçado a trabalhar mais que o necessário e evitando assim um maior consumo de energia.
- Uso de sombreamento nas aberturas: menos calor adentrando a edificação. Aumento nos beirais do telhado e uso brises/aletas para criar uma proteção solar são boas soluções.

Ao fim dos ensaios verificou-se que o projeto com o melhor resultado da 3ª etapa obteve seus requisitos aprovados na legislação brasileira quanto ao conforto térmico o que sugere melhores resultados na eficiência energética. Ao fim das análises ficaram alguns questionamentos quanto ao método aplicado para os ensaios:

- Por que não houve variação significativa na orientação das fachadas? Mesmo que não haja grande variação durante o ano na posição solar o sol da tarde na cidade estudada faz diferença significativa quanto ao frescor nos ambientes quando desprotegidos;
- Por que o material da janela não foi avaliado? O aumento de janelas com vidros poderá gerar maior irradiação e aumento de calor no interior dos ambientes; e
- Por que a ventilação predominante não foi solicitada na planilha de cálculos?

Este dado foi ignorado para os ensaios.

A orientação das fachadas seleção dos materiais de vedação uso de ventilação cruzada e proteção solar podem minimizar o desconforto térmico. No entanto um dos itens mais trabalhados nos ensaios a orientação solar a responsável pela criação de 4 folhas de cálculo por ensaio (uma para cada sentido cardeal – norte sul leste e oeste) não se mostrou essencial pelo Método Prescritivo da PBE no RTQ-R.

Estudou-se a realidade do PBE não só para se obter resultados de um programa feito para a realidade brasileira ou seja mas compatível com a realidade regional e geográfica do projeto porém para servir como contribuição para futuras adequações visto que este método ainda se encontra com adesão voluntária que para futuramente ao tornar-se obrigatório deve ter seu estudo no maior nível de aprimoramento possível.

Em São Luís a ventilação predominante é nordeste/leste (LABMET 2017). Sabendo-se de dados como a fachada com maior incidência solar (oeste) e as fachadas com maior predominância de ventilação natural (nordeste e leste) poderia ter a uma pressuposição de imaginar que haveria uma orientação de fachada principal conforme proposto na metodologia dos ensaios. Os resultados quanto às orientações solares foram inconstantes a cada ensaio gerando ao fim três orientações empatadas em primeiro lugar na frequência dos ensaios: norte sul e leste.

Outro questionamento que pode ser levantado é o por que na folha de cálculo do Método Prescritivo não questiona maiores detalhes sobre o tipo de material utilizado para o fechamento do vão. No material “Determinação do nível de eficiência energética de um edifício exemplo utilizando o RTQ-R” (PBE EDIFICA 2017) não aplica dados sobre a composição do fechamento dos vãos na folha de cálculo apenas questiona quanto da área desta é permeável à iluminação e à ventilação além de questionar qual é a porcentagem sombreada da área de abertura. Como o Método Prescritivo é utilizado comumente em sua fase projetual principalmente no início (após esta fase é ideal o uso de simulação) poderia ser sugestivo que se utilizasse também destes dados que tanto influência no conforto ambiental e na eficiência energética.

Para um trabalho futuro pode-se estudar um exemplar construído aplicando o Método de Simulação com o Energy Plus e comparar com os seus resultados no Método Prescritivo.

Nesta investigação o projeto original já construído obteve Nível E quanto sua envoltória. O objeto de estudo encontra-se na área de zona bioclimática 8 onde o condicionamento passivo é insuficiente nas suas horas de temperatura mais elevada conforme NBR 15.220-3 (2005). Este resultado é preocupante pois não houveram grandes diferenciações no projeto e execução para as diferentes zonas bioclimáticas do Brasil (CASTRO 2017).

Existem poucos estudos relacionando conforto ambiental/ eficiência energética

em HIS. Espera-se que novas pesquisas possam ser exploradas não só no âmbito da etiquetagem como em diversos outros aspectos como qualidade ambiental qualidade na tecnologia da construção etc.

Regulamentações por si não garantem qualidade em níveis de eficiência em uma edificação. Maiores níveis podem ser alcançados por estratégias de projeto e pelos melhores hábitos dos usuários os quais poderão ser decisivos para diminuir os desperdícios. Todos os envolvidos na concepção e utilização podem contribuir para criar e manter edificações energeticamente eficientes (PBE EDIFICA 2017).

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social.** Rio de Janeiro 2005.

_____. **Desempenho de edificações habitacionais - ABNT NBR 15575:2013.** Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/curs.aspx?ID=157>> Acesso em: 10 de abril de 2018a

_____. **NBR 15.575-4: Edificações habitacionais: desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas.** Rio de Janeiro 2013b.

_____. **NBR 15.575-5: Edificações habitacionais: desempenho – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas.** Rio de Janeiro 2013c.

BERR Letícia Ramos et al. **Indicador de falhas de qualidade baseado na percepção dos usuários de Habitação de Interesse Social.** Ambient. constr. Porto Alegre v. 15 n. 4 p. 19-35 Dec. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212015000400019&lng=en&nrm=iso>. access on 02 April 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000400037>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília DF: Senado 1988.

_____. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior Instituto Nacional de Metrologia Qualidade E Tecnologia - INMETRO. **ANEXO DA PORTARIA INMETRO Nº 50/2013: anexo geral V – catálogo de propriedades térmicas de paredes coberturas e vidros.** Documento do serviço público federal brasileiro. São Paulo 2013. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtosPBE/regulamentos/AnexoV.pdf>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2017

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Construções Sustentáveis.** Acessado em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel.html>> Disponível em: abril de 2019

CASTRO Adriana Alice Sekeff Castro. **Desempenho de uma habitação pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem de edificação: estudo de caso em São Luís do Maranhão / Brasil.** 2017. Dissertação (Mestrado em Construções Civis) – Instituto Politécnico da Guarda Guarda (Portugal). Disponível em: <http://bdigital.ipg.pt/dspace/bitstream/10314/3820/1/CC%20-%20Adriana%20A%20S%20Castro.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS EDIFICAÇÕES - LABEEE. **Laboratório pertencente a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.** Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/>> Acesso em: jan. de 2017.

LABORATÓRIO METEOROLÓGICO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – LABMET. **Dados meteorológicos de São Luís do Maranhão/ Brasil.** São Luís: 2017.

LAMBERTS R.; DUTRA L.; PEREIRA F.O.R. **Eficiência Energética na Arquitetura.** [3.ed.] Rio de Janeiro 2014.

PBE EDIFICA. **Manual para Aplicação do RTQ-R. Versão 01. Com base na Portaria: nº18/2012.** Disponível em: <http://pbeedifica.com.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/residencial/downloads/Manual_de_aplica%C3%A7%C3%A3o_do_%20RTQ-R-v01.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Normais Climatológicas 1961 – 1990.** Brasília: INMET 1992 84p.

ONU. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** 1948. Disponível em <http://www.onu-brasil.org.br/documentos_direitoshumanos.php>. Acesso em: 10 de dezembro de 2017.

REIS A T. da L.; LAY M. C. D. O projeto da habitação de interesse social e a sustentabilidade social. **Revista Ambiente Construído** Porto Alegre v. 10 n. 3 p. 99-119 jul.; set. 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/viewArticle/12816>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

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

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 04/11/2020

Cecília de Amorim Pereira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e
Humanas
Pau dos Ferros – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/4331974486806546>

Lília Caroline de Moraes

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e
Humanas
Pau dos Ferros – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/1179200804031842>

Eduardo Raimundo Dias Nunes

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e
Humanas
Pau dos Ferros – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/7176834702172922>

RESUMO: A arquitetura bioclimática trabalha a atenção sobre as características climáticas de uma determinada região durante a concepção dos projetos de arquitetura e busca oferecer a partir da utilização dos recursos naturais ambientes confortáveis para o uso das pessoas com o mínimo de impactos ambientais em conjunto com a eficiência energética. Para o exercício deste tipo de projeto é necessário ter conhecimento sobre a NBR 15220/2005 da Associação Brasileira de Normas Técnicas

(ABNT) que apresenta a divisão do território brasileiro em 8 zonas bioclimáticas e apresenta os dados climáticos de 330 cidades para as quais fornece soluções construtivas adaptadas a cada zona bioclimática. Esta pesquisa consiste no monitoramento climático da cidade de Pau dos Ferros no Rio Grande do Norte situada na zona bioclimática 7 realizado por meio de uma estação meteorológica localizada na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) durante os meses de novembro e dezembro de 2018 e os meses de janeiro e fevereiro de 2019. Com este monitoramento foi possível verificar as características climáticas específicas para o município no que diz respeito a temperatura e umidade do ar pressões atmosféricas relativa e absoluta velocidade e direção dos ventos e volume de chuvas que não são apresentadas na NBR 15220/2005 e definir quais estratégias bioclimáticas sugeridas por esta norma são eficazes para as construções de Pau dos Ferros. Dessa forma é possível criar uma bibliografia que sirva de suporte para os estudantes e profissionais da construção civil no processo de concepção de edifícios e escolha de materiais adequados para sua realidade de trabalho e também para outros estudos futuros acerca deste tema.

PALAVRAS - CHAVE: Arquitetura Bioclimática
Pau dos Ferros
Estratégias Construtivas
Conforto Térmico

VERIFICATION OF CONSTRUCTIVE STRATEGIES FOR THE MUNICIPALITY OF PAU DOS FERROS / RN AND ITS IMPORTANCE FOR THE THERMAL COMFORT OF BUILDINGS

ABSTRACT: The bioclimatic architecture focuses attention on the climatic characteristics of a given region during the design of architectural projects and seeks to offer from the use of natural resources comfortable environments for the use of people with minimum environmental impacts together with energy efficiency. In order to carry out this type of project it is necessary to have knowledge about NBR 15220/2005 of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) which presents the division of Brazilian territory into 8 bioclimatic zones and presents the climatic data of 330 cities for which provides constructive solutions adapted to each bioclimatic zone. This research consists of the climatic monitoring of the city of Pau dos Ferros in Rio Grande do Norte located in the bioclimatic zone 7 carried out by means of a meteorological station located in the Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA) during the months of November and December of 2018 and the months of January and February of 2019. With this monitoring it was possible to verify the specific climatic characteristics for the city with respect to air temperature and humidity relative and absolute atmospheric pressures speed and direction of the wind and rainfall volumes which are not presented in NBR 15220/2005 and to define which bioclimatic strategies suggested by this standard are effective for the construction of Pau dos Ferros. In this way it is possible to create a bibliography that will support students and professionals in the construction process in the design of buildings and choose materials suitable for their work reality as well as other future studies on this topic.

KEYWORDS: Bioclimatic Architecture Pau dos Ferros Constructive Strategies Thermal Comfort.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é um país heterogêneo no que diz respeito a diversos aspectos devido ao seu imenso território geográfico onde dentre estes aspectos destaca-se para a arquitetura bioclimática os vários climas presentes em seu território pois ela se preocupa em usufruir dos recursos naturais da região como sol chuva relevo correntes de ar vegetação para viabilizar ventilação umidificação resfriamento iluminação e aquecimento proporcionando conforto térmico acústico e visual adequados para cada região segundo Júlia Montesanti mestre em ecologia e evolução pela Unifesp.

Cunha (2006) expõe em seu livro *Elementos de Arquitetura de Climatização Natural: Método Projetual Buscando a Eficiência nas Edificações* que é critério básico para a arquitetura considerar o local a história e a cultura regional. De fato a concepção da arquitetura deve tomar como ponto de referência a paisagem o macro e microclima a cultura regional os materiais construtivos disponíveis fatores sociais econômicos e políticos de determinado local.

Na prática o que ocorre é uma padronização na concepção dos projetos ou seja independentemente do lugar e de suas características climáticas segue-se uma mesma

lógica de processo projetual de maneira que posteriormente se faz necessário a criação de artifícios dependendo da finalidade como ar condicionados aquecedores e/ou umidificadores para que se proporcione as mínimas condições de conforto nas edificações. À vista disso é relevante que se leve em consideração a diversidade climática do Brasil para a criação de estratégias bioclimáticas orientações condicionantes e diretrizes construtivas para a concepção de uma arquitetura adaptada ao local onde a obra será construída.

Por conseguinte é pertinente o conhecimento sobre o Zoneamento Bioclimático Brasileiro que nada mais é que o resultado da união de dados climáticos como zonas de conforto térmico humano estratégias construtivas e de condicionamento térmico com o objetivo de estabelecer parâmetros que proporcionarão por exemplo conforto térmico às edificações habitacionais. O território brasileiro é dividido portanto em oito zonas bioclimáticas (Figura 1) resultado da análise de dados climáticos obtidos entre 1931 e 1990 realizada por Givone que não seguem o mapeamento político ou divisão de estados ou divisão econômica na qual é possível obter os dados climáticos de 330 cidades tabelados na NBR 15220-3 (2005) e relacioná-los às diretrizes e métodos construtivos recomendados para cada cidade onde será projetada e construída uma edificação.

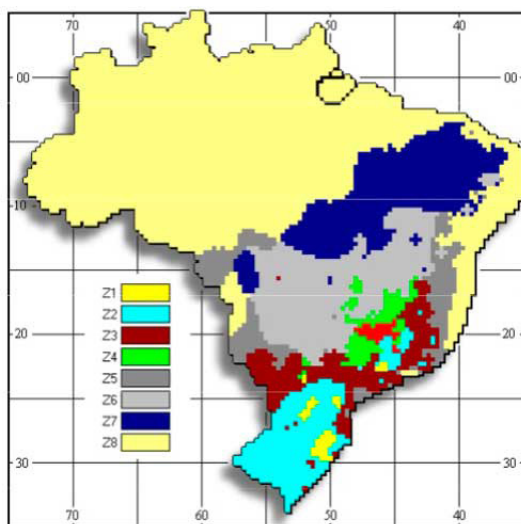


Figura 1 – Zonas Bioclimáticas Brasileiras (NBR 15220-3/2005).

Na cidade de Pau dos Ferros localizada no alto oeste do Estado do Rio Grande do Norte no Nordeste brasileiro existe uma demanda de soluções projetuais que contemplem tais preocupações no que diz respeito às habitações onde se faz necessário o uso de meios passivos para que haja conforto térmico. O território de Pau dos Ferros faz parte da Zona Bioclimática 7 cujo clima é tropical semiárido (quente-seco) (Figura 2) com

amplitudes de temperatura e de massas de ar quentes carregadas de poeira além de um vasto período de seca em detrimento de um curto período chuvoso intensa radiação direta e baixa umidade do ar segundo as pesquisas de Romero (1988).

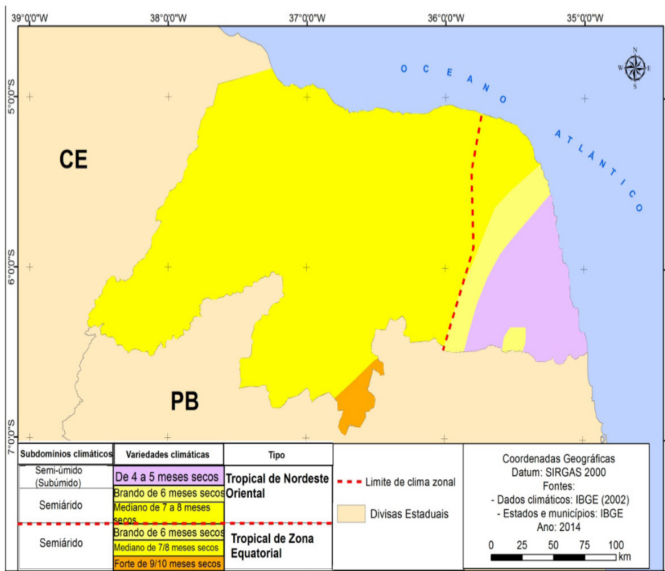


Figura 2 – Mapas de Climas do Rio Grande do Norte de Nimer (1979) (IBGE 2002).

2 | OBJETIVO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os dados bioclimáticos da cidade de Pau dos Ferros fazendo um paralelo com os dados já tabelados pela NBR 15220-3 para propor estratégias construtivas para o local estudado a fim de instigar a construção de edificações que tenham uma maior qualidade no que diz respeito ao conforto ambiental.

Para isso a pesquisa deve ser iniciada com um apanhado de dados que possibilitem a caracterização do clima paufferense advindos de uma estação meteorológica e organização desses valores em planilhas em seguida analisar os resultados obtidos para produção do presente trabalho.

3 | MÉTODO

A pesquisa foi iniciada dezembro de 2018 e realizada em três etapas: coleta de dados climáticos da estação meteorológica implantada na Universidade Federal Rural do Semi-Árido leitura de produções científicas e normas utilizadas como base teórica da pesquisa e organização de planilhas e análise dos dados coletados na estação.

3.1 Coleta dos dados climáticos da estação meteorológica

A Estação Meteorológica POLITERM (POL-108D) (Figura 3) da qual foram coletados os dados do estudo está localizada no Centro Multidisciplinar da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em Pau dos Ferros. A estação fornece de forma automática o registro das variáveis de precipitação pluviométrica umidade do ar temperatura do ar velocidade e direção do vento e pressões atmosféricas relativas e absolutas a cada 1 hora.



Figura 3 – Estação Meteorológica (UFERSA).

3.2 Organização de planilhas e análise dos dados coletados na estação

A estação meteorológica fornece os dados climáticos em forma de planilha no Excel porém após um período de tempo os dados são apagados para a inserção dos novos. Dessa forma houve a necessidade de organizar esses dados em novas planilhas a fim de não perder os dados que serão posteriormente apagados e também facilitar a análise.

As planilhas elaboradas agrupam os dados coletados em cada dia (Figura 4) mostrando os registros feitos a cada hora e um resumo do dia com a média das variáveis. Ao final da coleta mensal há uma outra planilha que calcula o resumo mensal (Tabela 1) das mesmas variáveis.

DADOS CLIMÁTICOS										
Janeiro de 2019										
DATA	HORA	INTERVALO(min)	TEMPERATURA DO AR(°C)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	PRESSÃO RELATIVA (hpa)	PRESSÃO ABSOLUTA (hpa)	VELOCIDADE DO VENTO (m/s)[2m]	RAJADA VENTO(m/s)	DIREÇÃO VENTO	CHUVA HORÁRIA(mm)
0:56			28,10	66,00	1015,20	985,80	1,40	1,70	SW	0,00
1:56			27,40	71,00	1014,90	985,50	1,70	2,40	W	0,00
2:56			27,80	79,00	1014,60	985,20	1,40	2,00	W	0,00
3:56			26,40	75,00	1014,60	985,20	1,40	2,40	WNW	0,00
4:56			25,10	78,00	1015,20	985,80	0,30	0,70	W	0,00
5:56			24,30	79,00	1015,80	986,40	0,30	0,70	W	0,00
6:56			23,90	82,00	1016,40	987,00	0,70	1,00	NE	0,00
7:56			24,10	82,00	1017,40	988,00	0,70	1,00	E	0,00
8:56			27,40	68,00	1017,90	988,50	1,40	2,40	E	0,00
9:56			29,50	55,00	1017,90	988,50	2,70	4,10	NE	0,00
10:56			31,80	49,00	1018,00	988,60	2,00	3,10	NE	0,00
11:56			33,00	39,00	1017,60	988,20	3,10	4,10	WNW	0,00
12:56			34,10	36,00	1017,20	987,80	3,10	4,40	N	0,00
13:56			35,90	31,00	1016,90	986,50	2,70	3,40	NE	0,00
14:56			35,70	31,00	1014,90	985,50	2,70	4,10	NW	0,00
15:56			36,40	29,00	1013,80	984,40	1,70	2,70	NE	0,00
16:56			37,70	22,00	1012,90	983,50	2,70	3,70	W	0,00
17:56			37,40	21,00	1012,50	983,10	2,70	3,70	N	0,00
18:56			36,90	21,00	1013,20	983,80	3,70	5,10	NW	0,00
19:56			34,40	31,00	1013,70	984,30	1,40	2,00	SW	0,00
20:56			32,60	38,00	1014,60	985,20	3,10	4,10	NW	0,00
21:56			31,10	51,00	1015,20	985,80	2,00	3,70	W	0,00
22:56			30,20	53,00	1016,00	986,60	1,70	2,70	WNW	0,00
23:56			29,50	57,00	1016,50	987,10	1,70	2,00	W	0,00
RESUMO DO DIA			30,83	51,54	1015,50	986,10	1,93	2,80		0,00

Figura 4 – Exemplo de tabela dos registros climáticos diários.

RESUMO DO MÊS	Temperatura do Ar (°C)	Umidade relativa Do Ar (%)	Pressão Relativa (hpa)	Pressão Absoluta (hpa)
	28,83	64,53	1015,20	985,80
	Velocidade do vento (m/s)(2m)	Rajada do vento (m/s)	Direção do Vento	Chuva Horária (mm)
	1,24	1,88	-	180,90

Tabela 1 – Exemplo de tabela dos registros climáticos mensais.

A pesquisa continua em andamento uma vez que para concluí-la totalmente é necessário realizar a análise dos dados bioclimáticos durante pelo menos um ano inteiro para verificar o comportamento climático da cidade em todas as estações do ano. Neste estudo preliminar foram analisados apenas os meses de novembro e dezembro de 2018 e janeiro e fevereiro de 2019 cuja coleta de dados foi finalizada para todos os dias.

4 | RESULTADOS

Adiante estão apresentados os resultados encontrados neste estudo. As informações organizadas nas tabelas a seguir mostra um resumo mensal dos dados coletados ou seja as médias mensais de cada condicionante calculadas a partir das respectivas médias diárias dos dados registrados por hora pela estação meteorológica da UFERSA entre os meses de novembro de 2018 a fevereiro de 2019.

RESUMO DO MÊS DE NOVEMBRO DE 2018	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Pressão Relativa (hpa)	Pressão absoluta (hpa)
	30,52	44,88	1013,17	983,77
	Velocidade Dos ventos (m/s)(2m)	Rajada de Vento (m/s)	Direção do Vento	Chuva Total (mm)
	2,09	3,06	-	0,00

Tabela 2 – Dados Climáticos Médios do mês de novembro/2018 de Pau dos Ferros

RESUMO DO MÊS DE DEZEMBRO DE 2018	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Pressão Relativa (hpa)	Pressão absoluta (hpa)
	29,74	55,28	1014,54	985,12
	Velocidade Dos ventos (m/s)(2m)	Rajada de Vento (m/s)	Direção do Vento	Chuva Total (mm)
	1,70	2,50	-	0,00

Tabela 3 – Dados Climáticos Médios do mês de dezembro/2018 de Pau dos Ferros

RESUMO DO MÊS DE JANEIRO DE 2019	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Pressão Relativa (hpa)	Pressão absoluta (hpa)
	28,83	64,53	1015,20	985,80
	Velocidade Dos ventos (m/s)(2m)	Rajada de Vento (m/s)	Direção do Vento	Chuva Horária (mm)
	1,24	1,88	-	189,90

Tabela 4 – Dados Climáticos Médios do mês de janeiro/2019 de Pau dos Ferros

RESUMO DO MÊS DE FEVEREIRO DE 2019	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Pressão Relativa (hpa)	Pressão absoluta (hpa)
	28,04	71,88	1014,10	985,32
	Velocidade Dos ventos (m/s)(2m)	Rajada de Vento (m/s)	Direção do Vento	Chuva Horária (mm)
	1,10	1,72	-	97,50

Tabela 5 – Dados Climáticos Médios do mês de fevereiro/2019 de Pau dos Ferros

Como foram coletados dados apenas para quatro meses não é possível assegurar qual a temperatura média anual até o momento porém nota-se que as temperaturas mensais até então encontradas variam de 28 04°C a 30 52°C.

Observa-se que a cidade de Pau dos Ferros apresenta uma umidade relativa do ar dentro dos quatro meses analisados que aumenta de 44 88% no primeiro mês de análise para 71 88% no mês analisado até então. Esse aumento tende a provocar uma sensação de abafamento além de dificuldade na evaporação do suor quando a temperatura corporal

reduz. O aumento da umidade também faz com que o calor permaneça durante as noites. De acordo com as tabelas anteriores o valor de precipitação inicialmente 38 10mm no mês de novembro aumentou durante os meses de dezembro e janeiro cuja precipitação foi de 189 90mm e sofreu uma leve redução no mês de fevereiro com 97 50mm. Os dados analisados possibilitam observar que Pau dos Ferros de fato apresenta características climáticas que necessitam de grande atenção para a questão do conforto térmico.

No anexo B da NBR 15220-3 está afirmado sobre o zoneamento brasileiro que o território nacional foi dividido em 6500 células cada uma caracterizada pela sua posição geográfica e pelas variáveis médias mensais das temperaturas máximas e mínimas e umidades relativas do ar. Contudo para apenas 330 células tomou-se dados das Normais Climatológicas enquanto que para todas as demais células o clima foi estimado por interpolação seguindo os passos B.2.2.1 e B.2.2.2 descritos no anexo. Adotou-se uma Carta Bioclimática adaptada com base na carta que foi sugerida por Givoni (“Comfort climate analysis and building design guidelines”. Energy and Building vol. 18 July/92) (Figura 5).

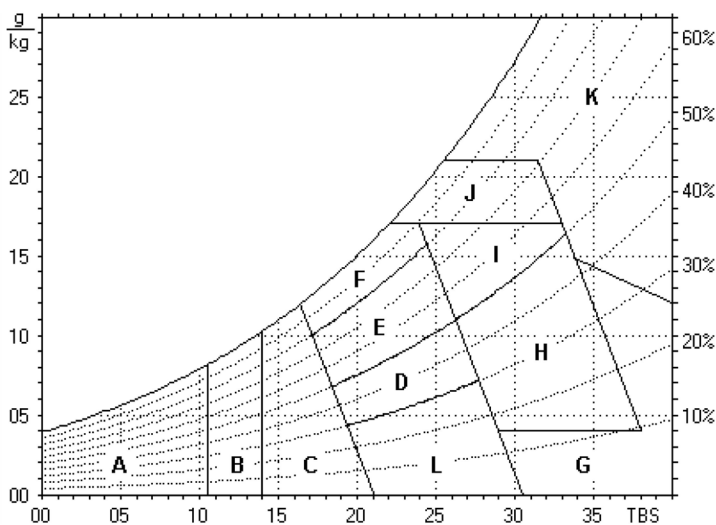


Figura 5 – Modelo da Carta Bioclimática de Givone

De acordo com o Anexo B da NBR 15220-3 para cada mês os dados mensais de temperatura e umidade do ar são representados por uma reta que é encontrada a partir dos dados de temperatura mínima e máxima (T_{\min} e T_{\max}) e umidade média mensal relativa (UR). Em seguida encontra-se a temperatura média mensal (T_{med}) por meio do cálculo a seguir:

$$T_{\text{med}} = (T_{\min} + T_{\max})/2$$

Sendo possível marcar o ponto “a” que será a média mensal da umidade absoluta na interseção entre T_{med} e UR como mostra a figura 6.

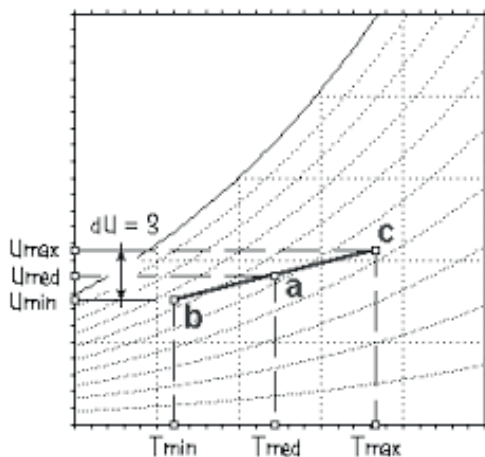


Figura 6 – Determinação da reta abc

Para calcular a umidade absoluta mínima (U_{min}) correspondente a T_{min} usa-se a seguinte expressão:

$$U_{min} = UR - 1,5 \text{ (gr . Vapor/kg ar seco)}$$

Para calcular a umidade absoluta máxima (U_{max}) correspondente a T_{max} usa-se a seguinte expressão:

$$U_{max} = UR + 1,5 \text{ (gr . Vapor/kg ar seco)}$$

Na sequência localiza-se os pontos “b” e “c” mostrados na figura 6 nas interseções entre os valores de T_{min} e U_{min} e os valores de T_{max} e U_{max} respectivamente. A tabela 7 a seguir mostra os resultados encontrados para os quatro meses em estudo.

	Novembro/2018	Dezembro/2018	Janeiro/2019	Fevereiro/2019
T_{min}	29,50°C	T_{min} 26,04°C	T_{min} 26,36°C	T_{min} 25,50°C
T_{max}	31,03°C	T_{max} 30,95°C	T_{max} 31,30°C	T_{max} 32,33°C
T_{med}	30,26°C	T_{med} 28,50°C	T_{med} 28,33°C	T_{med} 28,91°C
UR	46,22%	UR 55,28%	UR 64,53%	UR 71,88%
U_{min}	44,72%	U_{min} 53,78%	U_{min} 63,03%	U_{min} 70,38%
U_{max}	47,72%	U_{max} 56,78%	U_{max} 66,03%	U_{max} 73,88%

Tabela 7 – Valores de temperaturas e umidades

Na figura 7 a seguir está a Carta Bioclimática produzida a partir dos resultados encontrados na cidade de Pau dos Ferros de modo que por meio dela é possível analisar quais as estratégias mais adequadas para os meses estudados contribuindo para o planejamento correto das diretrizes construtivas para as edificações neste período.

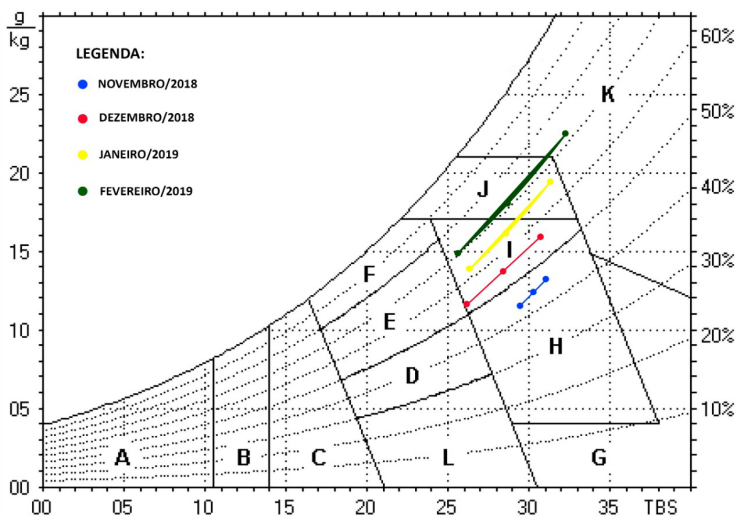


Figura 7 – Carta Bioclimática adaptada para Pau dos Ferros/RN

De acordo com o que foi encontrado no mês de novembro a reta referente ao mês está completamente inserida na zona H que de acordo com a NBR 15220-3 é uma zona tanto de resfriamento evaporativo quanto de massa térmica de refrigeração. No entanto ela faz uma combinação entre zonas neste caso como a linha se aproxima bastante da zona I a estratégia recomendada para o mês de novembro seria massa térmica de refrigeração. No site Projeteeee essa estratégia é descrita como Inércia Térmica cujo efeito na edificação é diminuir as amplitudes de temperaturas internas e um atraso térmico no fluxo de calor pois sua capacidade de armazenamento de calor é alta resultando em um amortecimento da temperatura externa. Ela pode ser atingida através dos materiais utilizados na construção da envoltória da edificação que precisam ser densos e com elevada capacidade térmica. Quanto ao resfriamento evaporativo é dos métodos mais eficientes para refrigerar uma edificação de forma passiva em climas secos pois baseia-se no processo de evaporação da água que retira calor do ambiente ou do material sobre o qual a evaporação irá acontecer. Ter um teto jardim fonte de água em pátios internos e água na cobertura são algumas aplicações de resfriamento evaporativo que podem ser executadas para a cidade em questão.

A linha vermelha referente ao mês de dezembro localizada na zona I do gráfico

zona de ventilação cuja estratégia funciona durante o mês inteiro já que a linha se encontra totalmente inserida na área. Consultando o Projeto percebe-se que no que diz respeito a ventilação as diferenças de pressões podem configurar dois tipos de ventilação: a cruzada (Figura 8) e a ventilação por efeito chaminé (Figura 9). Para além dessas ainda há outras formas de aplicações para ventilação natural como ventilação em pátios internos torres de resfriamento evaporativo torres de vento aumentando a diferença de pressão cobertura e parede ventilada e aberturas em apenas uma face.

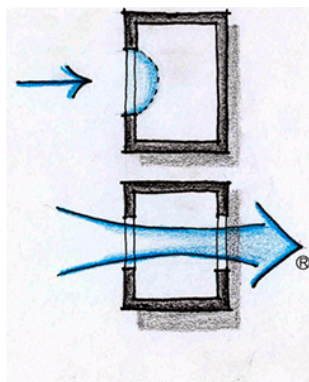


Figura 8 – Ventilação cruzada (Projeteee).

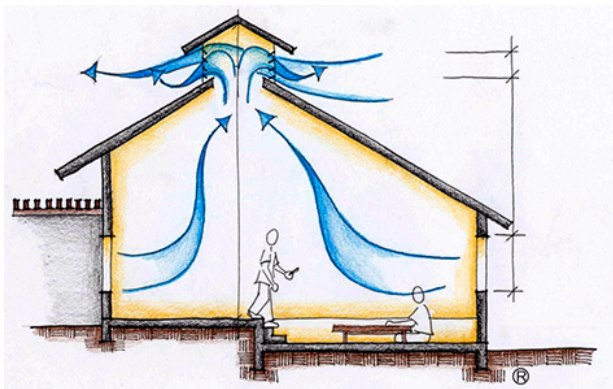


Figura 9 - Ventilação sob efeito chaminé (Projeteee).

Em janeiro a estratégia sugerida também será ventilação natural pois a norma indica exatamente essa estratégia para a combinação dessas duas zonas. E assim como no mês anterior é uma estratégia válida para todas as horas dos dias desses meses.

O gráfico para fevereiro se diferencia dos demais pois sua linha está distribuída entre as zonas I J e K. Entende-se ao observar o gráfico que as horas mais quentes do dia estão na zona K cuja estratégia indicada na NBR é a refrigeração artificial enquanto que na maior parte dos dias a ventilação natural é suficiente para proporcionar conforto aos usuários do edifício. O que pode contribuir com a redução no consumo de energia pois na maior parte do dia o ar-condicionado não será necessário para tornar um ambiente agradável quanto a temperatura.

A NBR 15220-3 ainda comenta que as aberturas para ventilação devem ser pequenas e deve-se também pensar meios de sombreamento para estas aberturas que podem ser horizontais ou verticais ou ambos além de fixos ou móveis como uso de pérgolas cobogós brises de vidro prateleira de luz - que é um sistema semelhante a uma prateleira horizontal dividindo a janela em duas partes inferior e superior (Figura 10) – e até mesmo o uso de uma vegetação pode ser uma alternativa viável. Além disso é interessante pensar as janelas preferencialmente para as fachadas na orientação norte-sul.

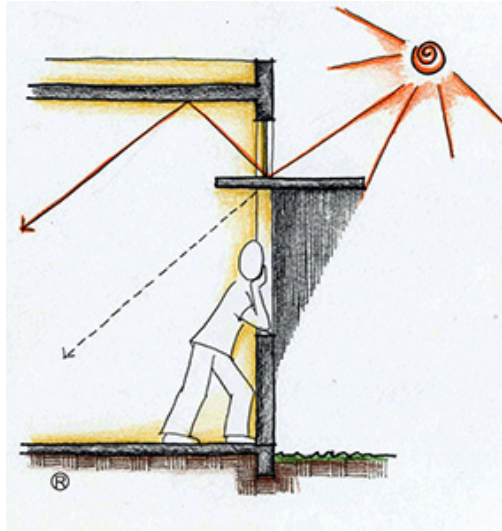


Figura 10 – Representação de uma Prateleira de Luz (Projeteee)

5 | CONCLUSÕES

As análises climáticas realizadas contribuem para o conhecimento sobre o desempenho térmico das edificações construídas na zona bioclimática 7 de modo que por meio da união dos dados bioclimáticos da cidade de Pau dos Ferros foi possível sugerir diretrizes construtivas em relação ao conforto térmico coerentes com o que a NBR 15220-3 (ABNT 2005) estabelece atendendo ao clima da cidade em estudo. A cidade de Pau dos Ferros necessita de atenção para as questões bioclimáticas de fato pois os dados descritos mostram que durante um terço do ano a cidade apresenta baixa incidência de chuvas umidade relativa do ar baixa e uma temperatura alta sendo notória a necessidade de se difundir mais o assunto entre os profissionais de arquitetura da região pois além de proporcionar o conforto adequado aos usuários essas diretrizes irão refletir na sustentabilidade desses edifícios.

Conclui-se que esse estudo se faz bastante pertinente para melhoria dos métodos construtivos executados atualmente no semiárido brasileiro além de ser uma contribuição para os demais estudos já realizados sobre o tema pois a cidade de Pau dos Ferros não tinha seus dados bioclimáticos disponíveis para análise com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos usuários das edificações construídas na cidade.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3:2005 – Desempenho térmico de edificações – Parte 3:** Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1:2013 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos –Desempenho. Parte 1:** Requisitos Gerais.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-4:2013 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos –Desempenho. Parte 4:** Sistemas de vedações verticais externas e internas.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-5:2013 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos–Desempenho. Parte 5:** Requisitos para sistemas de coberturas.

LAMBERTS R.; GARNICA B. Mariana. **Diretrizes construtivas utilizando o Zoneamento Bioclimático Brasileiro.** Disponível em: http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161_Zon_Bioclimatico_0_0.pdf. Acesso: dez/2018.

CUNHA Eduardo G. da. **Elementos de arquitetura de climatização natural:** método projetual buscando a eficiência nas edificações. Porto Alegre: Masquatro 2006.

MARTINS Thatiane A. L.; BITTENCOURT Leonardo S.; KRAUSE Cláudia M. L. B. Contribuição ao zoneamento bioclimático brasileiro: reflexões sobre o semiárido nordestino. **Ambiente Construído** Porto Alegre v.12 n.2 p. 59-75 abr./jun. 2012.

AMORIM Alexandre C.; CARLO Joyce C. Análise das propostas de revisão do zoneamento bioclimático brasileiro: estudo de caso de Colatina ES. **Ambiente Construído** Porto Alegre v.17 n.1 p. 373-391 jan./mar. 2017.

ARCHTRENDS PORTOBELLO. **Arquitetura bioclimática: o que é e qual seu propósito?** Disponível em: <https://archtrends.com/blog/arquitetura-bioclimatica/>. Acesso em: 04 abr. 2019.

MONTESANTI Júlia de Almeida Costa. **Arquitetura bioclimática.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/arquitetura/arquitetura-bioclimatica/>. Acesso em: 04 abr. 2019.

BIOCLIMATISMO. **Zoneamento Bioclimático Brasileiro.** Disponível em: <http://bioclimatismo.com.br/bioclimatismo/zoneamento-bioclimatico-brasileiro/>. Acesso em: 04 abr. 2019.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONFORTO LUMINOSO EM BIBLIOTECA: ESTUDO DE CASO NA UNIMEP

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Lorenzo Aroca Casale

Universidade Metodista de Piracicaba - Unimep
Mogi Mirim – SP
<http://lattes.cnpq.br/3015758971201799>

Adriana Petito de Almeida Silva Castro

Universidade Estadual de Campinas - Unicamp
Campinas – SP
<http://lattes.cnpq.br/9085522000661547>

RESUMO: A importância do conforto ambiental percebida pelo usuário tem sido objeto de estudo recorrente e se mostrado como norteador de projetos para os mais diversos usos em especial em edifícios escolares. A iluminação natural desses ambientes os torna mais agradáveis convidativos e confortáveis quando bem pensados e planejados. Dentro desse contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar o conforto luminoso da biblioteca da Unimep campus Santa Bárbara d’Oeste/SP confrontando dados obtidos através de medições de iluminância com o resultado de questionários aplicados aos usuários. A caracterização física do espaço foi o primeiro passo incluindo o levantamento de dimensões da edificação das aberturas e das proteções solares bem como disposição de mobiliário luminárias e lâmpadas. Posteriormente foram realizadas medições de iluminância tanto no inverno quanto no verão enquanto os usuários respondiam a um questionário. Pode-se concluir que o atual

sistema de iluminação natural e artificial não atende a NBR 8995-1/2013 contudo a percepção dos usuários é de um ambiente “claro” e sem pontos de ofuscamento. O que não dispensa um projeto de melhoria para a iluminação através de luminárias de mesa e prateleiras de luz.

PALAVRAS - CHAVE: conforto luminoso biblioteca universitária iluminância.

CONSIDERATIONS ABOUT LUMINOUS COMFORT IN LIBRARY: CASE STUDY AT UNIMEP

ABSTRACT: The importance of the environmental comfort perceived by the user has been the object of a recurrent study and shown as guiding projects for the most diverse uses especially in school buildings. The natural lighting of these environments makes them more pleasant inviting and comfortable when well thought out and planned. Within this context the aim of this work was to evaluate the luminous comfort of the Unimep library at Santa Bárbara d’Oeste campus comparing data obtained through illuminance measurements with the result of questionnaires applied to users. The physical characterization of space was the first step including the survey of dimensions of the building the openings and the solar protections as well as arrangement of furniture luminaires and lamps. Later illuminance measurements were performed both in winter and summer while users answered a questionnaire. It can be concluded that the current natural and artificial lighting system does not meet NBR 8995-1/2013; however the users’ perception is of a “clear” environment with no glare points. This does not dispense an improvement in lighting

design through table lamps and light shelves.

KEYWORDS: luminous comfort university library illuminance.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente percebe-se na literatura uma evolução na abordagem sobre estudos de iluminação com um olhar cada vez mais voltado à percepção e satisfação dos usuários uma vez que a iluminação natural por sua característica dinâmica influencia na maneira como o usuário irá perceber visualmente o ambiente ao longo do dia. O projeto dos espaços deve atender às exigências do usuário como centro das necessidades (RIZZARDI; PEREIRA 2018).

Conforme Ruivo et al. (2018) o uso da iluminação artificial em ambientes de trabalho ao longo do dia é um dos fatores que mais contribuem com o elevado consumo de energia em edificações. Dessa forma aproveitar a iluminação natural é um processo que deve nortear o desenvolvimento de projetos de arquitetura na busca por edificações mais sustentáveis e eficientes energeticamente.

Lamberts et al. (1997 *apud* GARROCHO 2005) afirmam que as condições que geram conforto luminoso ao ambiente estão relacionadas a atributos fundamentais responsáveis por prover uma situação tranquila do processo visual. Estes são: iluminância suficiente; uniformidade de iluminação; ausência de ofuscamento e modelagem dos objetos. Entretanto Barbosa (2010) entende que o conforto luminoso aborda também as necessidades humanas não visuais da luz porém fisiológicas responsáveis por interferir nas condições de bem-estar produtividade e saúde dos usuários.

Edifícios escolares são exemplos de uma tipologia arquitetônica em que o projeto exige características muito específicas do espaço. São lugares onde a ocupação é enfatizada principalmente pelas ações de ver e ouvir dentro do conceito de caráter produtivo-laborativo do uso da luz. Condições adequadas de conforto luminoso são de grande relevância no ambiente construído das bibliotecas onde a qualidade das condições ambientais pode influenciar nas atividades de concentração leitura e aprendizagem. Entende-se que as sensações geradas pelo ambiente são interpretadas de acordo com as preferências e valores dos usuários dependendo de sua história pessoal e de seu contexto sociocultural. Assim para uma avaliação do ambiente a análise não deve restringir-se apenas às condições físicas e ao uso de normas mas também em compreender as necessidades do indivíduo a fim de lhe proporcionar um espaço agradável de prazer e bem-estar.

Tendo em vista a abordagem quantitativa a NBR 8995-1 (ABNT 2013) propõe alguns valores de iluminância que devem ser aplicados de acordo com o ambiente e atividade realizada nele. Para bibliotecas a norma recomenda que ambientes de leitura tenham iluminância mantida de 500 lux as estantes de 200 lux e os espaços de atividades

das bibliotecárias de 500 lux.

Inanici e Hashemloo (2017) destacam que as abordagens de desempenho centradas no ocupante promovem decisões de projeto que apoiam o conforto visual humano produtividade e preferências visuais juntamente com critérios de desempenho visual e eficiência energética.

O presente trabalho analisa o conforto luminoso de uma biblioteca universitária por meio de medições de iluminância e de análise da sensação/preferência do usuário. A metodologia utilizada compreendeu medições no verão e no inverno considerando iluminação natural e composta elaboração e aplicação de questionários além de diversas visitas à biblioteca.

2 | OBJETIVO

O objetivo deste artigo foi avaliar as condições de conforto luminoso da biblioteca da Unimep campus Santa Bárbara d'Oeste confrontando os resultados quantitativos obtidos através de medições de iluminância com os qualitativos adquiridos por meio de questionários aplicados aos usuários do espaço.

3 | METODOLOGIA

A execução do presente trabalho se deu por três etapas:

1. Caracterização da biblioteca levantando medidas das dimensões da edificação assim como a disposição do mobiliário das aberturas das proteções solares das luminárias e lâmpadas.
2. Medições de iluminância tanto no período de inverno quanto no verão considerando a iluminação natural e a composta.
3. Aplicação de questionário sobre o conforto luminoso da biblioteca para alunos usuários do espaço.

3.1 Caracterização da biblioteca

A edificação analisada é a biblioteca da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) campus Santa Bárbara d'Oeste. A Universidade situa-se no município de Santa Bárbara d'Oeste no interior do estado de São Paulo à margem da Rodovia Luiz Ometto (SP 306) no km 24. A biblioteca pertence ao Bloco 4 do campus inserido na parte central do campus (Figura 1) o qual possui aproximadamente 916m² de área total. A biblioteca foi dividida em cinco ambientes de acordo com seus espaços físicos e atividades desenvolvidas (Figura 2). Na Sala de Estudo em Grupo (Ambiente 1) Sala de Estudo Individual (Ambiente 2) e Área de Estudo Integrada (Ambiente 3) são praticadas atividades de leitura e estudo. Na área Atendimento/Acervo de Periódicos (Ambiente 4) localiza-se o balcão de empréstimos o local das atividades das bibliotecárias e o acervo dos periódicos.

Por fim o ambiente Acervo Bibliográfico (Ambiente 5) é o local de armazenamento e consulta do acervo bibliográfico.



Figura 1 – Localização da biblioteca em vermelho.

Fonte: Google Earth (acesso em 10 de jan. de 2019) adaptado pelos autores.

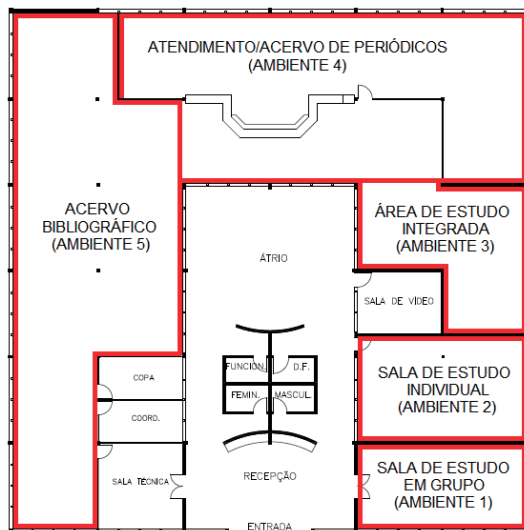


Figura 2 – Planta baixa da biblioteca.

Fonte: Os Autores.

O bloco 4 localiza-se em um terreno plano com suas fachadas orientadas para o nordeste noroeste sudoeste e sudeste. Ao longo da fachada sudoeste há uma pequena fileira de árvores e a fachada noroeste está à frente de um terreno bem arborizado. A fachada sudoeste possui algumas poucas árvores à sua frente.

O pé direito da biblioteca é de aproximadamente 3 m e área interna total é de 916 00 m²; de onde tem-se respectivamente do ambiente 1 ao 5: 48 75 m² 60 86 m² 66 54 m² 216 82 m² 238 00 m².

As janelas da biblioteca que ficam voltadas para o exterior estão representadas na Figura 3. Essas são do tipo basculante compostas por caixilhos de aço na cor preta que prendem seis placas de vidro transparentes e lisos por coluna e apresentam peitoril de 1 10 m. Cada vidro tem dimensões de 1 02 m de comprimento por 0 21 m de altura. Já as janelas voltadas para o átrio presentes nos ambientes 4 5 e na sala de vídeo são semelhantes às janelas citadas anteriormente com a diferença de possuírem oito vidros por coluna. Portanto são janelas maiores e com peitoril menor (0 50 m) conforme Figura 4.

A biblioteca conta com um átrio localizado no centro da edificação o qual possui abertura zenital e venezianas translúcidas Figura 4 que promove luz natural principalmente para os ambientes 3 4 5 (todos com aberturas para o átrio) e para as áreas de circulação entre a entrada e o átrio. O ambiente 2 possui abertura voltada para a área de circulação

interna e dessa forma também recebe luz proveniente do átrio porém em pouca quantidade.

A respeito de proteções solares a construção possui beiral e brise-soleil fixo em toda sua envoltória. Além disso há persianas verticais de cor cinza em todas as janelas dos ambientes 1 2 3 da sala técnica e da sala de vídeo; o ambiente 4 a sala de coordenação e a copa possuem persianas do mesmo modelo nas aberturas voltadas para a área de circulação interna da biblioteca. O ambiente 2 e a sala de vídeo dispõem de portas de aço com vidro liso as quais possuem persianas instaladas do lado interno.



Figura 3 – Janelas da biblioteca voltadas para o exterior do edifício.

Fonte: Acervo pessoal.



Figura 4 – Aberturas voltadas para o átrio da biblioteca.

Fonte: Acervo pessoal.

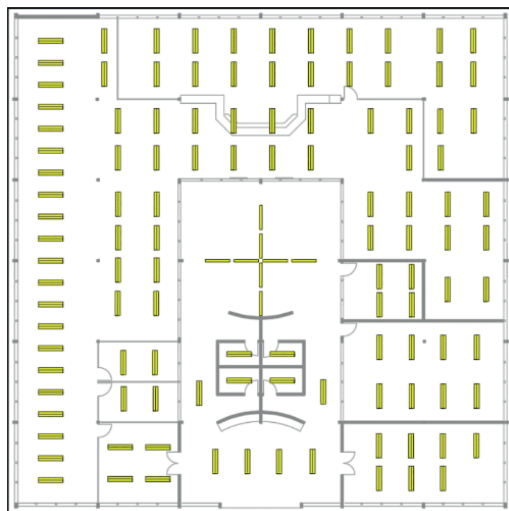


Figura 5 – Distribuição das luminárias na biblioteca.

Fonte: Os autores.

O sistema de iluminação artificial é formado por luminárias abertas de sobrepor com calha refletora de alumínio e aletas para duas lâmpadas fluorescentes tubulares; as luminárias possuem aproximadamente 8 cm de altura. O átrio excepcionalmente possui luminárias abertas de sobrepor simples para uma lâmpada fluorescente tubular. As lâmpadas usadas possuem 32 W de potência com reatores também de 32 W. A Figura 5 apresenta a distribuição das luminárias na biblioteca.

A densidade total de potência de iluminação do edifício da biblioteca é de 9 43 W/m². A partir das várias visitas à biblioteca foi verificada a disposição dos móveis presentes nos ambientes estudados em função das relações que o sistema de iluminação apresenta com a disposição do mobiliário.

3.2 Medições de iluminância

As medições de iluminância foram realizadas seguindo as orientações da NBR 15215-4:2005 (ABNT 2005). Dessa maneira inicialmente foi determinado o número mínimo de pontos a serem medidos em cada ambiente. Em seguida foi estabelecida a malha de pontos (Figura 6) utilizada para as medições. O aparelho utilizado para a determinação dos valores de iluminância foi um luxímetro digital da marca Lutron Electronics modelo Lx-102 com faixa de leitura de 0 a 50.000 lux (Figura 7).

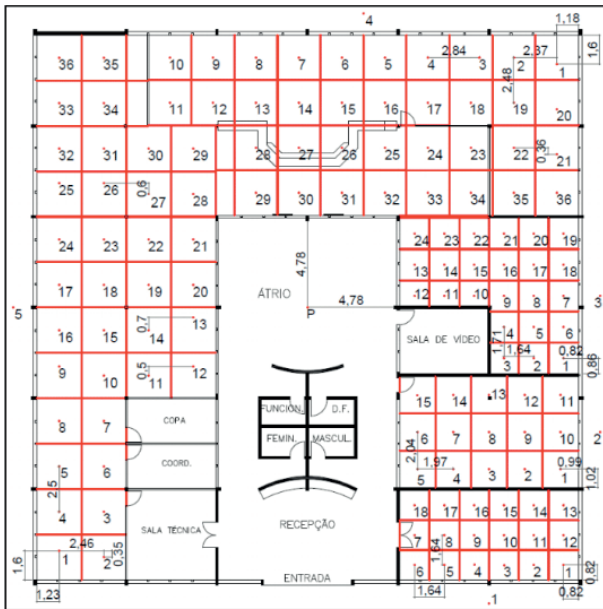


Figura 6 – Malha de pontos para as medições de iluminância.

Fonte: Os Autores.



Figura 7 – Luxímetro usado para as medições de iluminância.

Fonte: Acervo pessoal.

As medições de verão ocorreram em três dias do mês de fevereiro de 2018 e as medições de inverno sucederam-se em três dias do mês de junho do mesmo ano. Durante estes dias foram coletados os valores de iluminância para iluminação natural e composta. Tendo em vista a influência das condições meteorológicas nos valores coletados de iluminação foram descritas as condições de céu e realizadas as medições da iluminância externa de referência para cada horário de medição conforme orientação da NBR 15215-4:2005 (ABNT 2005).

As medições foram realizadas sempre com todas as persianas abertas. Além disso durante as medições de iluminação natural todas as lâmpadas foram desligadas.

Foram coletadas iluminâncias para a iluminação natural e composta às 9h 12h 15h e 18h os horários de coleta adotados levaram em conta o período de uso e ocupação do local. Todas as medições (no total de 6336) foram feitas exclusivamente pelo autor do trabalho em tela; dessa forma devido a quantidade de pontos a serem medidos foi criado um percurso com o intuito de padronizar os intervalos de medições para cada ponto. Inicialmente para cada horário de medição foram feitas as coletas de iluminação natural para em seguida ser feita a da iluminação composta. Além disso entre as medições da iluminação natural e a composta foi avaliado a iluminância externa de referência em pontos externos perpendiculares a maior abertura de cada ambiente conforme recomenda

a norma. Também se coletou a iluminância de um ponto posicionado no centro do átrio. O percurso de cada ambiente obedeceu a sequência numérica crescente estabelecida na malha de pontos. As medições de todos os pontos do percurso de um determinado horário levaram aproximadamente uma hora. As coletas de cada ponto foram realizadas adotando o plano de área de trabalho com 75 cm de altura em relação ao piso altura das mesas da biblioteca e também a recomendada pela norma para áreas sem altura da superfície de trabalho definida. Para cada horário de medição foram coletados também valores de iluminação externa como referência e verificado as condições do céu conforme é recomendado pela ABNT.

3.3 Aplicação de questionários

A avaliação qualitativa se deu com a aplicação de questionários que visavam obter informações quanto ao nível de satisfação dos usuários com a qualidade da iluminação dos espaços estudados da biblioteca. Os questionários foram adaptados dos questionários de conforto ambiental de Ritter (2014) e Gomes (2007).

Os questionários de percepção e preferência foram estruturados nas seguintes linhas de investigação:

- Avaliação da qualidade da iluminação natural e composta dos cinco ambientes estudados separadamente. Esta questão foi respondida por meio de uma escala de cinco pontos: muito escuro escuro nem claro nem escuro claro e muito claro; além disso foi inserida a alternativa “não sei” devido a possibilidade de haver alunos que não frequentam determinados ambientes da biblioteca o que impossibilitaria sua avaliação.

- Percepção da presença de ofuscamentos desconfortáveis e caso positivo em quais ambientes.

- Avaliação da quantidade de iluminação presente na biblioteca de modo geral; foi delimitado uma escala de cinco pontos para responder a este item os quais são: muito baixo baixo nem alto nem baixo alto e muito alto.

- Dois questionamentos sobre a preferência o primeiro indagando quais ambientes os usuários gostariam que tivesse mais iluminação; e o segundo quais eles gostariam que tivesse menos.

- Avaliação se o usuário prefere fazer o uso do sistema de iluminação artificial da biblioteca durante o dia e caso afirmativo em quais ambientes.

Os questionários foram aplicados para alunos de graduação no mês de junho. Ao todo 60 pessoas que estavam no local responderam ao questionário que se referiu à percepção dos usuários nos períodos de levantamento dos dados. Sabe-se que as condições de luminosidade no período do inverno são diferentes daquelas do verão devido às diferentes condições de céu predominantes e das trajetórias solares nesses períodos. Entretanto foi possível a aplicação dos questionários apenas no período do inverno pois em fevereiro os alunos estavam em período de férias. Mesmo assim acredita-se que é

possível se realizar uma análise qualitativa sobre as condições de iluminação na biblioteca.

4 | ANÁLISE DE RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados obtidos nesta pesquisa. Os valores coletados com as medições de iluminância e com a aplicação dos questionários foram tabulados para em seguida serem realizadas médias aritméticas as quais foram utilizadas para a elaboração de gráficos de forma a facilitar a visualização dos resultados.

4.1 Medições de iluminância

Os valores de iluminação natural e composta coletados foram tabulados e foi realizada a média das iluminâncias de cada horário a fim de se identificar a iluminação média nos cinco pontos e principalmente a variação da iluminância ao longo do dia. As Figuras 8 e 9 apresentam os valores obtidos para a iluminação natural e composta respectivamente.

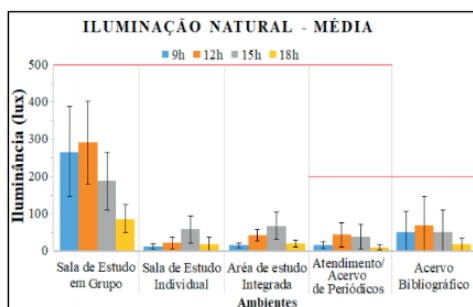


Figura 8 – Iluminância natural média e desvio padrão por horários de medição de cada ambiente. Fonte: Os Autores.

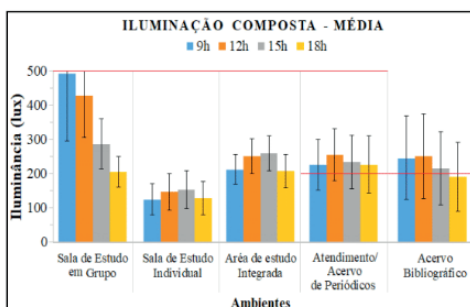


Figura 9 – Iluminância composta média e desvio padrão por horários de medição de cada ambiente. Fonte: Os Autores.

As linhas vermelhas dispostas nos gráficos indicam os valores de iluminância mantida recomendados pela NBR 8995-1 (ABNT 2013). Dessa forma através dos gráficos foi possível verificar que nenhum dos ambientes de leitura atingiu o valor mínimo recomendado pela norma. Destaca-se a Sala de Estudo em Grupo como a que apresentou os maiores valores de iluminância o que se dá por ser o espaço no qual a iluminação natural possui maior impacto e a Sala de Estudo Individual como a que possui a menor iluminação com as médias de iluminância para a iluminação composta abaixo de 200 lx resultado da baixa contribuição de iluminação natural somada a uma iluminação artificial insuficiente para a atividade desempenhada nesse espaço.

Os espaços dos acervos de periódicos e do bibliográfico atingiram valores mais próximos do recomendado tendo em vista que a norma estabelece que nestes espaços

a iluminância mantida seja de 200 lx. No entanto como será apresentado mais adiante notou-se que a iluminação não apresentou uma distribuição uniforme nestes espaços (evidenciado também pelos altos valores de desvio padrão).

Por fim salvo a Sala de Estudo em Grupo a biblioteca apresenta pouca contribuição da iluminação natural e os valores de iluminância apresentam pequenas variações ao longo do dia.

Durante os dias em que ocorreram as medições de verão o céu oscilou entre claro e parcialmente encoberto. Já durante as medições de inverno as condições do céu mantiveram-se predominantemente claro com exceção do primeiro dia de medição em que o céu estava totalmente encoberto no período da manhã. As médias das iluminâncias externas de referência obtidas durante os levantamentos constam na Tabela 1.

	Verão		Inverno	
	Iluminância média [lux]	Desvio padrão [lux]	Iluminância média [lux]	Desvio padrão [lux]
9 h	3713	2409	10017	5788
12 h	6313	3714	6287	3548
15 h	5907	2861	3210	937
18 h	1767	1347	1665	617

Tabela 1 – Média da iluminância externa de referência e desvio padrão para as medições de verão e inverno.

Fonte: Os Autores.

Em seguida foi realizada a média aritmética da iluminância obtida em cada ponto considerando a iluminação natural e a composta separadamente. Os valores de iluminância encontrados foram inseridos na planta da biblioteca conforme uma escala de cores e dentro do respectivo quadrante do ponto. As Figuras 10 e 11 apresentam os valores obtidos para a iluminação natural e a composta respectivamente.

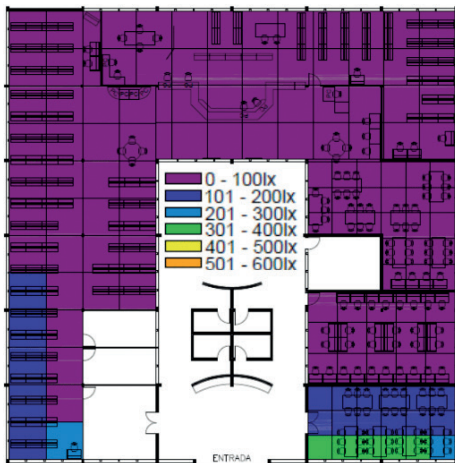


Figura 10 – Iluminância média geral de cada ambiente com iluminação natural. Fonte: Os Autores.

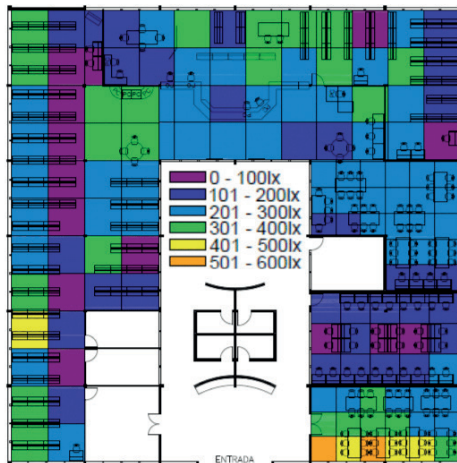


Figura 11 – Iluminância média geral de cada ambiente com iluminação composta. Fonte: Os Autores.

Através da análise das Figuras 10 e 11 foi possível verificar a situação da iluminação da biblioteca inserida na planta baixa proporcionando uma análise mais completa pois integra os valores de iluminância com a disposição do mobiliário e respectivamente com as atividades desempenhadas em cada área de medição da biblioteca. Sendo assim ao analisar a Figura 10 que expõe a situação da iluminação natural percebe-se que apenas a Sala de Estudo em Grupo e uma pequena parte da área do Acervo Bibliográfico possuem iluminância acima de 100 lx o que expõem uma distribuição uniforme de baixa contribuição da luz natural dentro do edifício da biblioteca.

Ao verificar a situação da iluminação composta apresentada na Figura 11 observou-se que a Sala de Estudo em Grupo foi o único espaço de estudo que apresentou pontos nos quais a iluminância apresentava valor igual ou maior que 500 lx conforme orientação da ABNT. Além disso percebe-se que a Sala de Estudo Individual apresentou valores muito abaixo do recomendado especialmente para as mesas de estudo localizadas na parte central da sala possuindo áreas com iluminância abaixo de 101 lx.

Ao analisar a área de Atendimento/Acervo de Periódicos vê-se que o espaço destinado para as atividades dos funcionários da biblioteca como o balcão de atendimento apresenta pouca iluminação variando de 100 a 300 lx sendo que o recomendado é o mínimo de 500 lx. Em contrapartida a parte destinada para o acervo de periódicos apresentou considerável variação de luz possuindo pontos com pouca e pontos com excesso de iluminação. Na mesma linha a área do Acervo Bibliográfico também apresentou iluminação irregular com os pontos próximos às janelas com excesso enquanto os pontos centrais apresentaram carência de iluminação.

Em geral a biblioteca apresentou pouca uniformidade da luz e iluminação insuficiente

para os ambientes destinados para a leitura e estudo.

4.2 Questionários

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários serão apresentados a seguir. Para isso foi dividido em dois tópicos primeiramente serão expostos os resultados das perguntas relativas à percepção e em seguida às que dizem respeito a preferência dos usuários.

4.2.1 Percepção

A avaliação da percepção da iluminação dos ambientes estudados está apresentada nas Figuras 12 e 13.

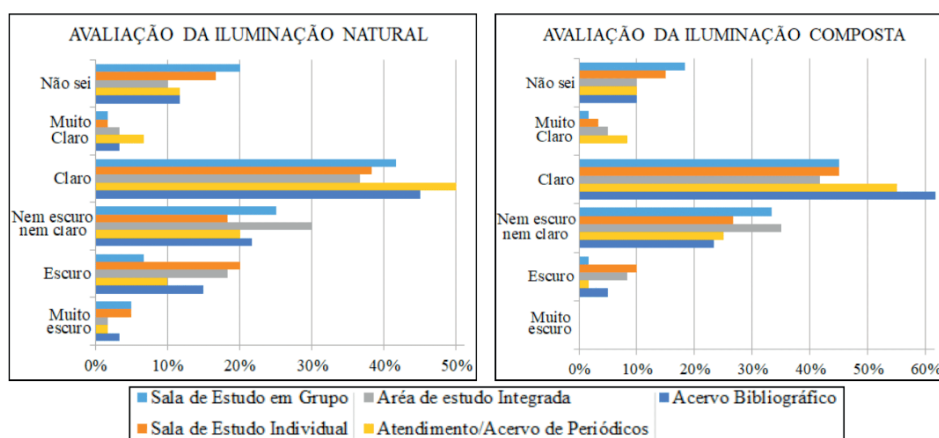


Figura 12 – Avaliação da iluminação natural. Fonte: Os Autores.

Figura 13 – Avaliação da iluminação composta. Fonte: Os Autores.

Percebeu-se que os usuários avaliaram os ambientes estudados majoritariamente como “Claro” seguido por “Nem claro nem escuro”. Destaca-se a maior presença da consideração “Escuro” para a avaliação da iluminação natural comparada com a obtida na iluminação composta como era de se esperar.

A avaliação da percepção do nível de iluminação geral da biblioteca (exibida na Figura 14) ou seja considerando a biblioteca como um todo constatou-se que pouco mais da metade dos respondentes consideram que a biblioteca possui nível de iluminação “nem baixo nem alto” (60%). Os outros 40% estão divididos entre “alto” (28%) e baixo (12%). Ninguém considerou o nível de iluminação “muito baixo” e nem “muito alto”.

AVALIAÇÃO GERAL DA ILUMINAÇÃO

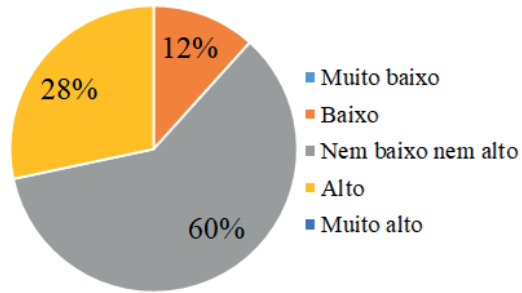


Figura 14 – Avaliação geral do nível de iluminação.

Fonte: Os Autores.

Os gráficos referentes às questões sobre a percepção de ofuscamentos desconfortáveis são apresentados nas Figuras 15 e 16.

PERCEBE REFLEXOS DESCONFORTÁVEIS?

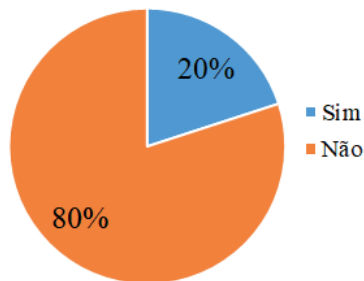


Figura 15 – Avaliação da presença de ofuscamento desconfortáveis.

Fonte: Os Autores.

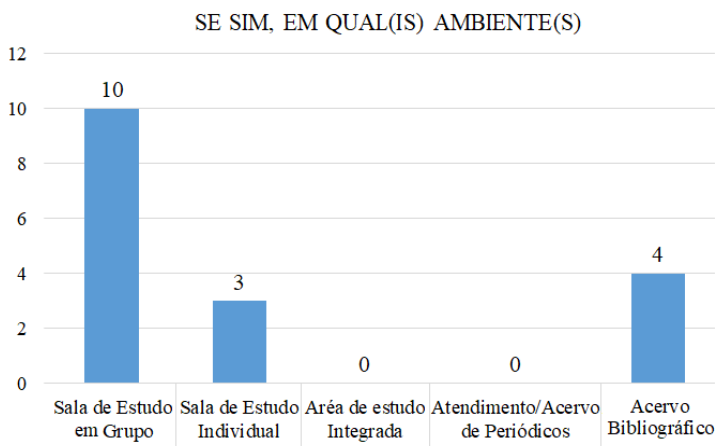


Figura 16 – Avaliação de ofuscamentos desconfortáveis por ambiente.

Fonte: Os Autores.

Conforme retratado na Figura 15 apenas 20% dos usuários notaram ofuscamentos desconfortáveis na biblioteca. A Sala de Estudo em Grupo foi onde mais pessoas relataram a presença de desconforto por ofuscamento (10 pessoas) seguido pelo espaço do Acervo Bibliográfico (4 pessoas) e a Sala de Estudo Individual (três pessoas). Ninguém considerou que há ofuscamento desconfortável nos demais ambientes.

Por meio das visitas realizadas na biblioteca observou-se que os possíveis pontos de ofuscamento relatados são provenientes da luz natural refletida especialmente nas mesas de estudo mas também no piso e em outros móveis como as estantes de livros.

4.2.2 Preferência

A seguir são apresentados os gráficos sobre as perguntas referentes às preferências dos usuários. As Figuras 17 e 18 expõem os ambientes onde os usuários preferem que sejam mais iluminados e menos iluminados respectivamente.

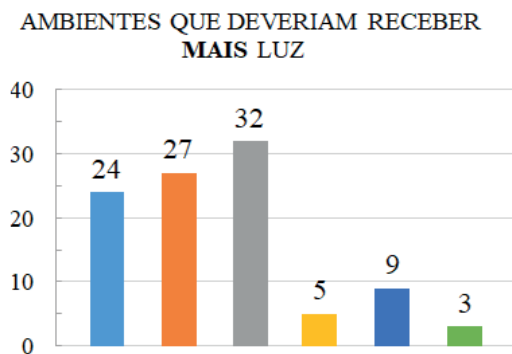


Figura 17 – Ambientes que deveriam receber mais luz segundo os usuários. Fonte: Os Autores.

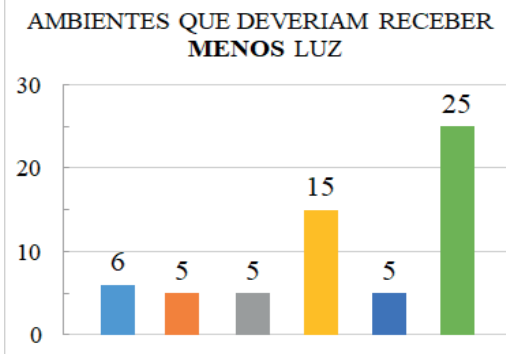


Figura 18 – Ambientes que deveriam receber menos luz segundo os usuários. Fonte: Os Autores.

Confrontando o gráfico de preferência por mais iluminação (Figura 17) com o de menos iluminação (Figura 18) percebe-se que há maior preferência para que a biblioteca seja mais iluminada do que menos; enfatizado pelo número de pessoas que não assinalaram nenhum dos ambientes para menos iluminação e pela grande diferença na quantidade absoluta de ambientes assinalados para que tenham mais iluminação (97) com a quantidade absoluta de ambientes assinalados para que sejam menos iluminados (36).

Além disso na Figura 17 evidencia-se a preferência para que os espaços de estudo recebam mais luz com destaque para a Sala de Estudo Individual. Já na Figura 18 sobressai a preferência para que nenhum ambiente seja menos iluminado.

As Figuras 19 e 20 expõem o resultado da avaliação quanto à preferência dos usuários ao uso das lâmpadas durante o dia.

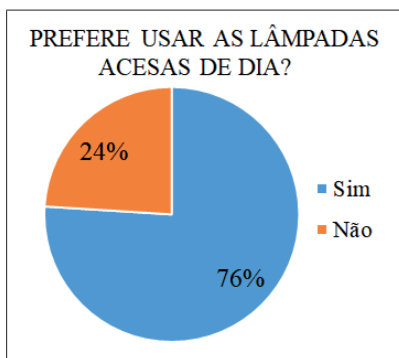


Figura 19 – Preferência pelo uso das lâmpadas acesas durante o dia. Fonte: Os Autores.

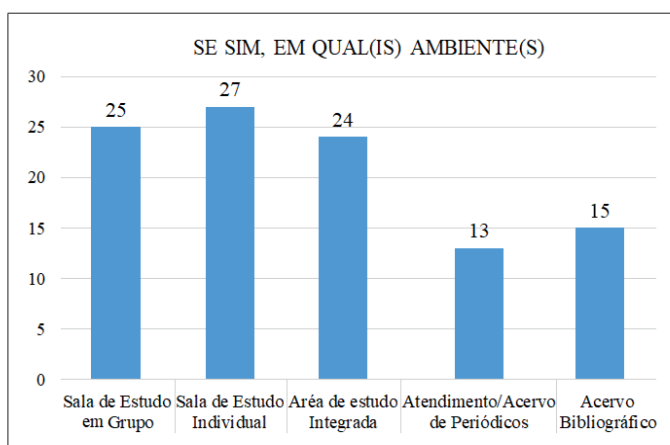


Figura 20 – Preferência de uso das lâmpadas acesas durante o dia por ambiente. Fonte: Os Autores.

Percebe-se que a maioria dos respondentes (76%) prefere usar as lâmpadas acesas durante o dia. Enquanto 24% anotaram que não preferem fazer o uso das lâmpadas ligadas de dia.

Dos que responderam “sim” a Sala de Estudo Individual foi a com maior preferência pelo uso das lâmpadas acesas durante o dia assinalado por 27 pessoas. Logo em seguida tem-se a Sala de Estudo em Grupo marcado por 25 pessoas e a Área de Estudo Integrada por 24. Destacando a preferência pelas lâmpadas acesas durante o dia principalmente nos espaços destinados ao estudo.

5 | CONCLUSÕES

Diante do exposto entende-se que o sistema de iluminação da biblioteca é deficiente em oferecer a quantidade de iluminância sugerida pela NBR 8995-1 (ABNT 2013). No geral a biblioteca apresentou valores mais baixos do que o recomendado; no entanto para o local de armazenamento do acervo bibliográfico constatou-se também valores mais altos o que pode prejudicar a durabilidade do acervo.

Todavia interpreta-se que os valores de iluminância presentes no geral não provocam incômodo relevante para a maioria dos usuários como observado através dos questionários em especial sobre a percepção do ambiente como “claro” e com relação a reflexos desconfortáveis quando 80% dos respondentes não os aponta.

Como proposta do ponto de vista do conforto luminoso sugere-se a melhoria da iluminação geral da biblioteca e a implementação de sistema conjunto de iluminação local através da instalação de luminárias nas mesas de estudo por exemplo.

Por fim deve-se apontar algumas limitações do estudo por exemplo a aplicação dos questionários somente no período do inverno assim como o fato do questionário ter sido aplicado apenas nos períodos de levantamento quando poderiam ter sido aplicados em relação à percepção em geral ao longo do ano. Uma outra limitação da pesquisa é a falta da realização de simulações computacionais com a intenção de avaliar e sugerir melhorias no ambiente estudado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento fornecido à bibliotecária responsável da biblioteca da Unimep - Campus Santa Bárbara d'Oeste Marjory Harumi Barbosa Hito e aos demais funcionários da biblioteca pela compreensão e apoio para a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. Rio de Janeiro 2013.

_____. **NBR 15215-4**. Iluminação natural. Parte 4: verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações. Método de medição. Rio de Janeiro 2005.

BARBOSA C. V. T. **Percepção da iluminação no espaço da arquitetura**: preferências humanas em ambientes de trabalho. 2010. 238 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo São Paulo 2010.

GARROCHO J. S. **Luz natural e projeto de arquitetura**: estratégias para iluminação zenital em centros de compras. 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de Brasília Brasília 2005.

GOMES S. H. T. **Edifícios para bibliotecas universitárias: perspectivas e diretrizes a partir da avaliação pós-ocupação**. 2007. 550 p. Tese (Doutorado – Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo São Paulo.

INANICI M.; HASHEMLOO A. **An investigation of the daylighting simulation techniques and sky modeling practices for occupant centric evaluations**. Building and Environment v. 113 p. 220–231 2017.

RITTER V. M. **Avaliação das condições de conforto térmico lumínico e acústico no ambiente escolar no período de inverno**: O Caso do Câmpus Pelotas Visconde da Graça. 2014. 179 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pelotas Pelotas.

RIZZARDI A. F.; PEREIRA F. O. R. Estudo experimental de percepção visual da Iluminação Natural. In: **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO** 2018 Foz do Iguaçu. Anais... Porto Alegre: ANTAC 2018.

RUIVO R. B.; FERNADES T. B.; CORREA C. B. Análise da Iluminação Natural no Foro da Comarca de Pelotas - RS. In: **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO** 2018 Foz do Iguaçu. Anais... Porto Alegre: ANTAC 2018.

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.

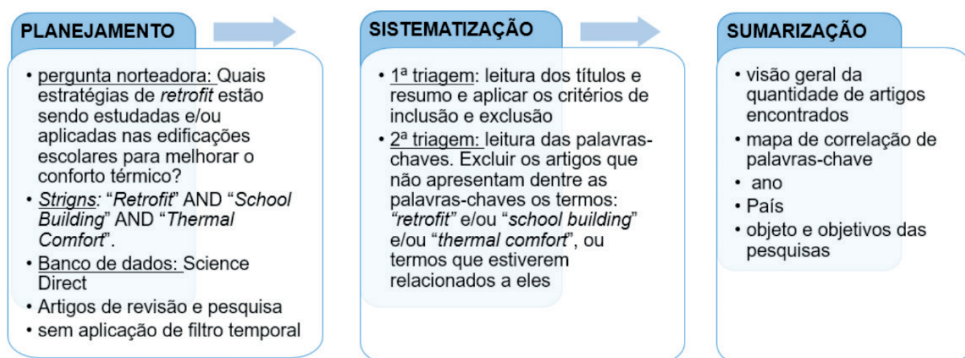


Figura 01: Diagrama com as etapas da RSL

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.

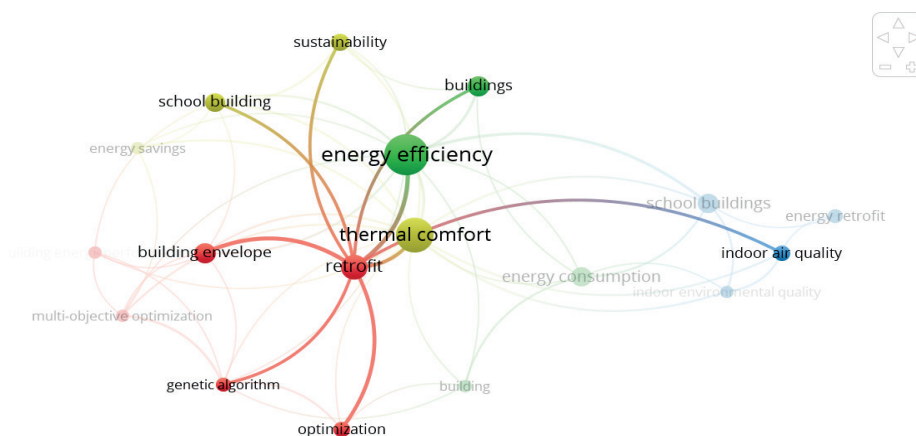


Figura 02: Mapa de correlações de palavras-chave

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).

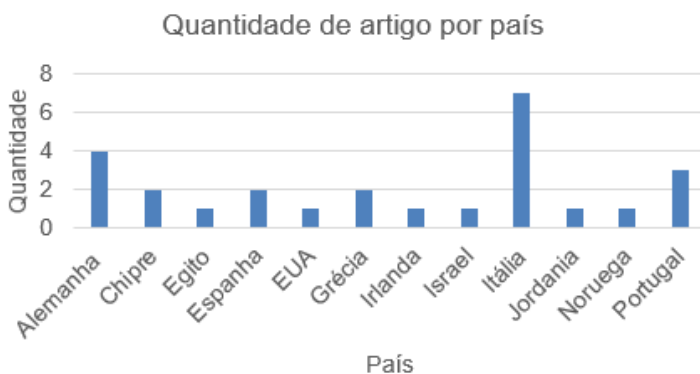


Figura 04: Gráfico com a quantidade de artigo publicada em cada país

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.; GEISLER 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.

CAPÍTULO 9

DESCARTE DE PODAS URBANAS E LIXO ORGÂNICO: UMA ANÁLISE SOBRE A VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM PÁTIO DE COMPOSTAGEM EM DOURADOS MS

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 27/11/2020

Talita Paz Agueiro

Centro Universitário da Grande Dourados
UNIGRAN.
Dourados – Mato Grosso do Sul

Márcio de Melo Carlos Santos

Universidade Anhanguera - UNIDERP / MS.
Dourados- Mato Grosso do Sul

RESUMO: Este artigo discute a viabilidade de inserção de um Pátio de Compostagem em Dourados no interior do estado de Mato Grosso do Sul através do uso de materiais encontrados em abundância na cidade. Um dos assuntos mais discutidos na atualidade é a sustentabilidade e suas vertentes sendo o destino do lixo uma das problemáticas estudadas na qual possui a reciclagem como uma das soluções mais conhecidas além de outras alternativas como a compostagem. O município possui alto índice de arborização gerando grande quantidade de podas urbanas que são em sua maioria destinadas a espaços específicos como ecopontos ou descartadas erroneamente. A produção de lixo orgânico é recorrente e sem reaproveitamento uma vez que a coleta seletiva existente não recebe os restos de materiais orgânicos sendo os mesmos encaminhados para aterros sanitários. Com o intuito de disseminar as práticas sustentáveis este trabalho busca discutir o destino de materiais promovendo uma nova

utilidade para o que antes não era reaproveitado. A busca por incentivos a sociedade é constante e tem-se a sensibilização como a primeira etapa para mudanças.

PALAVRAS - CHAVE: Compostagem
Sustentabilidade Viabilidade.

URBAN PRUNING WASTE AND ORGANIC GARBAGE: AN ANALYSIS ABOUT THE VIABILITY OF THE IMPLANTATION OF A COMPOST CENTER IN DOURADOS MS

ABSTRACT: This article discusses about the viability of the insertion of a Compost Center in Dourados interior of Mato Grosso do Sul State through the use of materials found in abundance in the city. One of the most discussed subjects nowadays is the sustainability and its aspects being the garbage destination one of the areas of concern studied in which the recycling is one of the most know solutions besides other alternatives as composting. The city has high indices of arborization resulting in a big quantity of tree pruning that are in majority destined to specific spaces known as ecopontos or wrongly discarded. The production of garbage is recurrent and without reutilization once the selective garbage collection existent doesn't receive the rests of organic material being the same destined to landfills. In order to disseminate the sustainable practices this study seeks to discuss the materials disposal promoting a new utility for what wasn't recycled. The pursuit for incentives to society is current and has the sensibilization as the first step for chances.

KEYWORDS: Composting sustainability

viability.

INTRODUÇÃO

Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE 2010) Mato Grosso do Sul (MS) é o estado mais arborizado do país. Na atualidade é constante a procura de novas alternativas para manter uma harmonia entre o ser humano e a natureza buscando uma melhoria na qualidade de vida e preservação do planeta tendo a sustentabilidade como um dos assuntos mais comentados pelo mundo. Apresentando a cidade de Dourados um dos maiores índices de arborização do estado este trabalho consiste em analisar a viabilidade de implantação de um Pátio de Compostagem através do uso de podas urbanas e lixos orgânicos descartados incorretamente como busca de sensibilização das problemáticas atuais e uma alternativa de prática sustentável.

MÉTODOS

Como se trata de em estudo analítico adotou-se como prerrogativa para a análise o levantamento de dados e o desenvolvimento de pesquisas em campo de modo que possibilitasse a constatação da viabilidade de implantação de um local responsável pela destinação correta através da compostagem dos restos das podas trituradas presentes no Viveiro Municipal e restos de alimentos orgânicos presentes na cidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dourados é reconhecida através da sua ótima arborização em que ocupou posição de destaque no estado segundo o Censo de 2010 do IBGE tendo sua potencialidade reconhecida nacionalmente. Com 84 anos de história a cidade conta com uma diversidade cultural entre a população sendo uma delas o extenso plantio de árvores de grande e médio porte impulsionada também pela prefeitura encontradas em todos os bairros.

Atualmente os reflexos dos antigos plantios podem ser encontrados através da recorrente queda de árvores em períodos chuvosos e com intensos vendavais. A prática da queima do lixo principalmente folhas nos quintais e terrenos baldios acontecem durante o ano todo porém se intensificam nos períodos de clima típico seco favorecidas pela utilização de galhos e folhas secas em abundância quando aumenta-se o risco da propagação de incêndios que por vezes atingem as plantações de soja na região. A queda recorrente das folhas promove também o entupimento das bocas de lobos impedindo a drenagem efetiva em períodos chuvosos e consequentemente ocasionando estragos pelo alagamento das vias carroçáveis acúmulo de sujeira e alastramento de doenças como a leptospirose sendo esses carreados através da percolação da água pluvial pela pavimentação urbana e acumulando-se nas regiões mais baixas da topografia urbana onde normalmente se

encontram as populações menos providas. Com a vasta quantia desses recursos naturais encontra-se o caminho incerto e inapropriado dos mesmos como problemática atual e futura.



Figura 02 – Exemplo de Transporte Autônomo de Podas Urbanas em Dourados MS.

Fonte: Agueiro Talita.

Como um dos destinos das podas urbanas além do lixo tem-se os ecopontos do município locais responsáveis pelo recolhimento do material. O Viveiro Municipal da cidade é também responsável pelo tritramento do mesmo em que as folhas trituradas permanecem expostas as intempéries sem local específico sofrendo o processo natural da compostagem e resultando no adubo utilizado para intensificar o solo sob o qual são reproduzidas as mudas porém para potencializar o composto tem-se a necessidade de incrementar a compostagem com mais nutrientes nos quais também são encontrados no lixo orgânico produzido pela população quanto maior o número de materiais compostados maior o número de nutrientes. Informações obtidas pela empresa Jornalística Dourados News (2013 pag.1) através da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMSUR) informam que mensalmente são descartados aproximadamente 5200 toneladas de lixo

orgânico obtidos em feiras residências entre outros sendo o mesmo destinado para aterros sanitários tendo aproximadamente 200 toneladas produzidas por dia logo tem -se um material reutilizável sendo descartado em sua totalidade.



Figura 03 – Podas Expostas em Dourados MS.

Fonte: Agueiro Talita.

Uma vez que o município possui um ambiente destinado para o recebimento de podas urbanas e não possui uma opção de descarte do lixo orgânico intensifica-se a viabilização de um local responsável para o destino correto desses materiais reduzindo os impactos ambientais ocasionados e oferecendo uma melhor qualidade de vida para a população além de ter o adubo como resultante do processo beneficiando a região.



Figura 01 – Podas Trituradas no Viveiro Municipal de Dourados.

Fonte: Agueiro Talita.

A compostagem é uma das possibilidades de práticas sustentáveis responsáveis pelo reaproveitamento de diferentes materiais encontrados no município segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA pag.1) “A compostagem é um processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas. Em outras palavras a partir da mistura de restos de alimentos frutos folhas esterco palhadas etc.”. O Método UFSC de Compostagem desenvolvido por Paul Richard Momsen Miller do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Catarina é um dos exemplos de técnicas adotadas em pátios de compostagem de escalas urbanas encontrados no Paraná São Paulo e Rio de Janeiro é reconhecido devido a suas vantagens como o fato da aeração ser realizada por convecção natural e a não necessidade do revolvimentos ou tombamentos das leiras durante o processo entre outros. O adubo proveniente da atividade é destinado para o município no uso de canteiros ornamentais além de projeto sociais podendo ser comercializado impulsionando a produção da região sensibilizando a população douradense.

CONCLUSÃO

Dourados conta com recursos viáveis para a adaptação de novas propostas com o viés sustentável obtendo qualidades reconhecidas em diversas categorias. A inserção de um Pátio de Compostagem no município busca integrar a população ao meio ambiente destinar as podas urbanas estocadas nos viveiros e restos de alimentos orgânicos de

feiras retornando para a população como adubo obtido através da compostagem além de promover práticas sustentáveis dando início a uma nova etapa na região.

REFERÊNCIAS

APENAS 1 3% DE TODO O LIXO PRODUZIDO EM DOURADOS VAI PARA RECICLAGEM. Dourados 20 maio 2013. Disponível em: <<http://www.douradosnews.com.br/dourados/apenas-1-3-de-todo-o-lixo-produzido-em-dourados-vai-para-reciclagem/507577>>. Acesso em: 20 set. 2019.

BARBOSA Waleska. **Manual busca popularizar compostagem: disponível gratuitamente na internet publicação orienta sobre a prática em ambiente doméstico comunitário e institucional.** Disponível gratuitamente na Internet publicação orienta sobre a prática em ambiente doméstico comunitário e institucional.. 2017. Disponível em: <https://nuppre.ufsc.br/2017/06/25/manual-busca-popularizar-compostagem/>. Acesso em: 10 set. 2019.

BRASIL. Martim Garcia. Ministério do Meio Ambiente. **Cidades Sustentáveis.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 06 maio 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. **Lixo: Um problema no Mundo Moderno.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/8%20-%20mcs_lixo.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

CORTEZ Cristiane Lima et al. **Compostagem de Resíduos de Poda Urbana.** 2008. Disponível em: <http://143.107.4.241/download/documentos/notatecnica_ix.pdf>. Acesso em: 06 maio 2019

MATO GROSSO DO SUL É O ESTADO MAIS ARBORIZADO DO PAÍS INDICA IBGE. Dourados 13 jan. 2019. Disponível em: <<https://www.correiadoestado.com.br/cidades/mato-grosso-do-sul-e-o-estado-mais-arborizado-do-pais-indica-ibge/345118/>>. Acesso em: 22 set. 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Prefeitura Municipal de Três Lagoas. Prefeitura Municipal de Três Lagoas. **Descarte irregular de lixo causa entupimento de bueiros e galerias em Três Lagoas.** Disponível em: <<http://www.treslagoas.ms.gov.br/descarte-irregular-de-lixo-causa-entupimento-de-bueiros-e-galerias-em-tres-lagoas/>>. Acesso em: 06 maio 2019.

O PROGRESSO (Mato Grosso do Sul). O Progresso. **Dourados arborizada: cidade está entre as que tem mais árvores.** 2014. Disponível em: <http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=MS+-+Dourados&id_cidade=bra_ms_dourados.836590_inmet>. Acesso em: 18 mar. 2019.

ROGERS Richard; GUMOCHDJIAN Philip. Cidades Sustentáveis. In: ROGERS Richard; GUMOCHDJIAN Philip. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona: Gustavo Gili 2001. Cap. 2. p. 27-63.

SOUZA1 Francisco Adriano de; AQUINO2 Adriana Maria de; RICCI3 Marta dos Santos Freire; FEIDEN Alberto. **Compostagem.** 2001. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/busca-de-publicacoes/-/publicacao/624199/compostagem>. Acesso em: 10 set. 2019.

VI MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 6. 2012 Maringá. **Análise da viabilidade da compostagem de poda de árvore no Campus do Centro Universitário de Maringá–CESUMAR.** Maringá: Vi Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica 2012. 14 p.

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*.

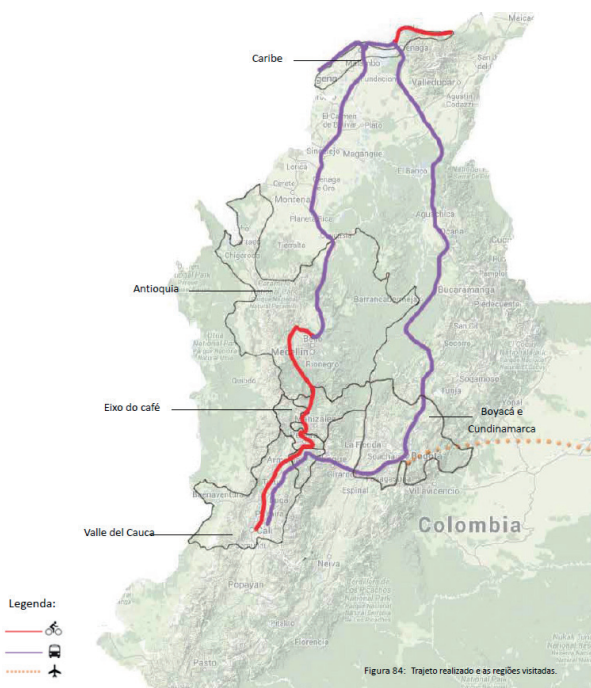


Figura 1: Trajeto realizado e regiões visitadas.

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: Quindío Caldas e Risaralda. Começamos por Quindío. 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.

EDIFÍCIO E CIDADE: A REABILITAÇÃO DE VAZIOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE PROJETO

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Catarina Agudo Menezes

Centro Universitário Tiradentes- UNIT
Arquitetura e Urbanismo
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/5498796493651800>

Fabio Henrique Sales Nogueira

Centro Universitário Tiradentes- UNIT
Arquitetura e Urbanismo
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/0737818727272634>

Aline dos Santos Malta Cavalcanti

Centro Universitário Tiradentes- UNIT
Arquitetura e Urbanismo
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/8741051131188507>

Aline Santos Maciel

Centro Universitário Tiradentes- UNIT
Arquitetura e Urbanismo
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/1146295233671792>

RESUMO: Este artigo apresenta o processo de ensino e resultados da disciplina de Projeto de Arquitetura Urbanismo e Paisagismo VI do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Tiradentes (Unit) em Maceió-AL. A disciplina abordou utilização de vazios urbanos em áreas centrais para fins de habitação de interesse social e a reabilitação de edifícios

abandonados. O principal objetivo foi promover a discussão quanto à problemática da moradia no Brasil apostando no projeto para minimizar tais problemas. A metodologia utilizada priorizou a concepção projetual integrada por meio da elaboração de diagnóstico urbanístico e desenvolvimento projetual em diferentes níveis. Assim pretende-se contribuir com as discussões quanto à formação do estudante de arquitetura e urbanismo ciente dos problemas da sociedade e de seu papel social enquanto agente transformador do espaço urbano.

PALAVRAS - CHAVE: Habitação de interesse social Vazios edificad os Projeto de arquitetura.

BUILDING AND CITY: URBAN VOIDS REHABILITATION AS A PROJECT TEACHING STRATEGY

ABSTRACT: This article presents the process of teaching and results of the subject of Architecture Design Urbanism and Landscaping VI from the Architecture and Urbanism course at the Tiradentes University Center (Unit) in Maceió-AL. The subject addressed the use of urban gaps in central areas for social housing purposes and the rehabilitation of abandoned buildings. The main purpose was to promote the discussion about the housing problem in Brazil aiming the elaboration of projects to minimize such problems. The methodology used prioritized the integrated design conception through the elaboration of urbanistic diagnosis and project development at different levels. Thus it is intended to contribute to the discussions regarding the academic formation of the student of architecture and urbanism aware of the

problems of society and its social role as a transforming agent of urban space.

KEYWORDS: Social housing built gaps architecture projects.

1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo consiste na apresentação do processo de ensino e resultados desenvolvidos na disciplina de Projeto de Arquitetura Urbanismo e Paisagismo VI com alunos do oitavo período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Tiradentes (Unit) em Maceió Alagoas.

Dentro do projeto pedagógico em vigência no curso a referida disciplina se configura como a última oportunidade de trabalhar o projeto de arquitetura urbanismo e paisagismo articuladas com problemáticas que estão presentes na maioria das cidades no nosso país.

Nesse sentido é sabido que as cidades brasileiras em geral enfrentam hoje o desafio de lidar com os resultados catastróficos de um processo de urbanização acelerado desordenado desigual e perverso (MARICATO 2010) que resultou em situações urbanas de extrema precariedade nas quais grande parte da população está inserida vivendo e usufruindo de uma baixíssima qualidade de vida.

O somatório de uma distribuição de renda extremamente injusta a um processo mercadológico da terra urbanizada excludente e a um histórico nacional de políticas públicas habitacionais ineficazes e/ou insuficientes resultou em um cenário bastante contraditório no qual uma grande quantidade de pessoas das classes mais pobres não têm acesso à habitação digna e em extensões urbanas qualificadas sendo obrigadas a viver em âmbitos desordenadas sem infraestrutura básica em áreas de risco ou de preservação ambiental sujeitas a alagamentos deslizamentos e doenças e distante da maior oferta de trabalho; ou então são alocadas em conjuntos habitacionais estéreis homogêneos e pobres em termos de qualidade arquitetônica paisagística e construtiva (ROLNIK 2008). Enquanto isso impulsionadas pelos interesses econômicos as centralidades (antigas e novas) da cidade recebem cada vez mais melhorias sendo sempre diversificadas valorizadas e acessíveis apenas a uma pequena parcela da população (ROLNIK 2017).

Este descompasso é agravado quando se observa a quantidade de pessoas sem moradia e o número de vazios urbanos existentes em diversas localidades da cidade como ocorre no bairro do Centro de Maceió (SANTANA 2006). O local passou por um profundo processo de transformação de uso deixando de ser essencialmente misto em seus primórdios quando comerciantes e outros moradores também habitavam o bairro passando a ser quase que exclusivamente comercial.

A problemática dos vazios urbanos em áreas de infraestrutura consolidada tem sido frequentemente abordada por pesquisadores que investigam as principais causas de sua existência bem como suas especificidades. Os vazios urbanos não são constituídos apenas por terrenos desocupados sem uso mas também por estruturas construídas que

se encontram vazias ou subutilizadas. Segundo Santana (2006) no que se refere aos vazios construídos as principais referências espaciais encontram-se nos centros históricos das cidades cuja presença é justificada por conta das mudanças na dinâmica de sua ocupação.

Em um estudo realizado por Lins et. al. (2010) constatou-se que o bairro do Centro de Maceió apresenta os melhores índices de urbanização (em relação à infraestrutura de abastecimento de água esgotamento sanitário pavimentação e concentração de atividades que geravam demanda por transporte urbano) é detentor também do menor indicador de densidade urbana.

Embora a legislação urbana como o Estatuto da Cidade e o Plano Diretor Municipal contenha instrumentos que legalmente são eficazes para combater a proliferação e consolidação de vazios urbanos percebe-se que a sua efetiva utilização pela municipalidade ocorre ainda de uma forma muito incipiente ou morosa não contribuindo para o aproveitamento dessas áreas para a realização de sua função social. De modo inverso no ano de 2017 a prefeitura de Maceió entregou o Residencial Maceió I empreendimento habitacional do programa “Minha Casa Minha Vida” em uma região periférica da cidade que embora esteja dentro da zona de expansão contribui para o seu espraiamento. (CARDOSO 2018).

Atualmente em várias partes do Brasil tem sido discutida (e aplicada) a inserção de habitação de interesse social em áreas centrais como forma de dinamizar e diversificar os seus usos além de proporcionar à população beneficiada moradia digna e com boa qualidade dos serviços públicos (WESZ 2017).

Neste sentido o trabalho desenvolvido na disciplina mencionada buscou através da elaboração de projetos de arquitetura urbanismo e paisagismo discutir a temática da qualidade arquitetônica e construtiva da habitação de interesse social da integração das propostas arquitetônicas ao contexto urbano do entorno bem como do aproveitamento dos vazios urbanos centrais como moradia para a população de baixa renda utilizando como estudo de caso o Edifício Palmares localizado na região da Praça Doutor Manoel Valente de Lima no bairro do Centro em Maceió.

2 | METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos priorizaram um ambiente onde a concepção projetual se desse de modo integrado abrangendo aspectos da arquitetura do urbanismo e do paisagismo em conjunto com as outras disciplinas do período. Esta abordagem associada não é exclusiva da disciplina em foco mas sim uma postura que baliza todo o projeto pedagógico do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Tiradentes (UNIT-AL). Vianna e Cavalcanti (2016) em artigo intitulado “Ensino do Urbanismo nos cursos de Arquitetura e Urbanismo: Tecendo a compreensão da cidade para a atividade projetual”

pensam sobre como a reflexão e o desejo de uma formação discente mais conectada com a realidade das cidades do Brasil guiou o desenvolvimento da abordagem pedagógica do curso.

Sendo assim o curso definiu como foco principal o ato de projetar no qual as questões arquitetônicas urbanísticas e paisagísticas seriam tratadas conjuntamente. Todos os projetos elaborados durante a formação deverão contemplar as questões urbanas aumentando a escala de acordo com a complexidade do tema de acordo com o amadurecimento e o progresso do aluno. (VIANNA; CAVALCANTI 2016 p.125).

Apesar desta integração nortear as disciplinas projetuais do curso é necessário que a escolha da problemática que será abordada na disciplina viabilize esta intenção. Desse modo a partir da repercussão do caso do desabamento do edifício Wilton Paes de Almeida no Largo do Paissandú-SP no ano de 2018 despertou o interesse em trazer a discussão acerca da (re)ocupação de edifícios abandonados o papel que desempenham atualmente e a reflexão sobre as centralidades urbanas. Mais especificamente foi proposta uma conjuntura onde a atividade projetual atravessasse esses temas buscando associar teoria reflexão e prática projetual.

Tendo essas questões como horizonte foi escolhida uma região do centro de Maceió que além de se configurar como um dos núcleos iniciais de urbanização da cidade e hoje estar passando por um processo de mudanças abriga alguns edifícios verticais abandonados. Dentro desse conjunto o edifício Palmares escolhido como objeto de intervenção projetual se destaca não só pela sua imponência (verticalidade acentuada em comparação com seu entorno) mas também pelo agressivo processo de deterioração de sua estrutura física. Em vista disso o desafio lançado aos alunos foi de realizar uma proposta de um uso misto para o edifício Palmares (comércio/serviço e habitação de interesse social) e uma requalificação dos seus espaços adjacentes (Praça dos Palmares e trecho da Rua do Comércio).

Assim foram elencadas uma série de etapas metodológicas que gradativamente foram trabalhadas dentro e fora de sala de aula subsidiando a proposta projetual. As atividades envolveram aulas expositivas dialogadas com o suporte de bibliografia específica acerca dos temas das centralidades urbanas seus vazios (também os edificados) com o objetivo de capacitar os discentes acerca dos conceitos que gravitam em torno desta problemática.

Em complemento a teoria e com o objetivo de agregar ao vocabulário dos discentes sobre as diferentes possibilidades projetuais foi proposta uma etapa de estudo de caso onde eles analisaram estratégias de reocupação (reforma readequação retrofit reabilitação dentre outros) em casos consolidados de reuso de edifícios (construídos ou não).

Após esta etapa os discentes iniciaram os primeiros contatos com o perímetro de estudo para realização de diagnóstico urbanístico e após conclusão o levantamento dos

principais problemas e potencialidades da área. Além de fornecer embasamento para as ações projetuais as visitas também servem para promover uma espécie de sensibilização dos alunos frente à realidade das cidades possibilitando uma ação projetual de certo modo mais complexa para além da intervenção na tela do computador. Desse modo após a etapa de diagnóstico urbanístico os discentes iniciaram as propostas projetuais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 O objeto de estudo

A cidade de Maceió foi consolidada como núcleo urbano propriamente dito apenas no século XIX com o desenvolvimento do comércio sendo elevada à categoria de vila em 1815 por alvará de D. João VI quando foi desmembrada da antiga vila de Alagoas. Passou a ser sede da província em 9 de dezembro de 1839 (ALTAVILA 1988).

O porto foi a sua grande marca e que vai promover a ocupação mais efetiva da região. A proximidade do Porto de Jaraguá com o bairro do Centro proporcionou a este um rápido desenvolvimento urbano em função das relações comerciais que foram estabelecidas com as vilas situadas nas margens das lagoas Mundaú e Manguaba que escoavam suas produções via Jaraguá e não mais por meio do Porto dos Franceses na antiga vila Santa Maria Madalena atual cidade de Marechal Deodoro conforme coloca Craveiro Costa (1981 p.17-18):

Ao findar o regime colonial a povoação de Maceió já era um grande centro comercial de alguma importância servindo de empório a uma vasta zona agrícola que se desenvolvia pelo vale do Mundaú e do Paraíba cortada por dois grandes caminhos aberto ao acaso da penetração sertaneja com diversos centros açucareiros marginais. A produção procurando saída mais fácil para o mar fizera naturalmente o desenvolvimento comercial da povoação.

A vocação comercial do Centro logo se tornou evidente e ainda em fins do século XIX diversos estabelecimentos comerciais foram instalados onde ainda hoje são as principais ruas do bairro. Este desenvolvimento atraiu também diversos moradores para o local fossem proprietários ou trabalhadores do comércio.

Em princípios do século XX começaram a ser construídos edifícios que apresentavam grande valorização devido a sua localização: próximo ao mar no centro urbano da cidade o qual disponibiliza locais de convívio sedes de diversos serviços públicos ampla zona residencial e comercial além do fácil acesso a outros locais da cidade.

Após a construção de referências arquitetônicas locais como o Hotel Bella Vista e o Edifício Breda nos anos de 1960 foi erguido o Edifício Palmares com catorze andares. O prédio que fora destinado inicialmente ao uso hoteleiro a posteriori serviu como sede do Ministério da Saúde e outros órgãos federais como a Anvisa (Agência Nacional de

Vigilância Sanitária) e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). De acordo com Rios (2017) em março de 2012 após seis laudos técnicos de condenação estrutural por ordem da Justiça Federal o edifício foi desocupado passando por um processo de abandono e consequente deterioração e desmonte que ocasionou a sua completa inutilização restando hoje somente o esqueleto do antigo edifício (Figuras 1 e 2).

No que se refere ao seu entorno nos dias atuais a área sofre com a falta de ordenamento público déficits de infraestrutura como limpeza e iluminação além da baixa diversificação de setores. Estas condições afetam de forma negativa à moradia locomoção produção e o lazer urbano contribuindo para a perda da função social da construção. O abandono do edifício trouxe consigo algumas problemáticas tais como o uso para atividades ilícitas fator que pode contribuir com o aumento da violência local e consequentemente na diminuição do fluxo de pedestres na região.



Figura 1 – Edifício Palmares em Abril de 2015 (Esquerda) e Agosto de 2016 (Direita)

Fonte: Google Maps (2018) - Adaptado.



Figura 2 – Vista interior do Edifício Palmares a partir de um de seus pavimentos.

Fonte: OTÁVIO (2019)

A área de intervenção selecionada na disciplina consiste em um perímetro urbano que compreende parte da Rua do Comércio desordenadamente ocupada por comerciantes informais (Figura 3) a Praça Doutor Manoel Valente de Lima conhecida como Praça dos Palmares a qual possui diferentes usos e apropriações com poucos atributos para permanência ou lazer e o Edifício Palmares. De forma geral a área possui uso essencialmente diurno visto que as edificações em seu perímetro são em sua maioria comerciais e de serviço diminuindo seu uso no horário noturno.

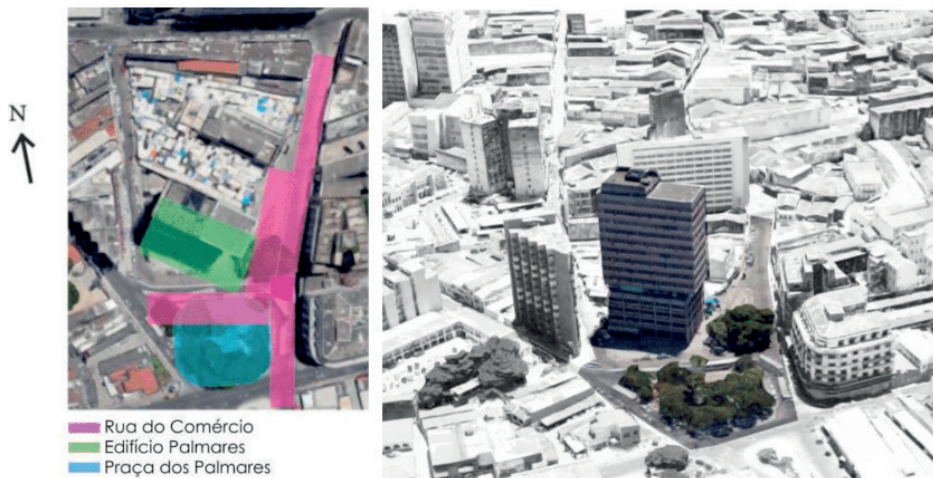


Figura 3 – Área de estudo

Fonte: Google Maps (2018) - Adaptado.

3.2 Desenvolvimento da proposta projetual

Inicialmente os grupos realizaram a etapa de levantamento de dados e pesquisa de campo com leitura urbana objetivando a construção de um arcabouço de informações a partir da constatação dos principais problemas e potencialidades do edifício e da área de estudo de modo embasar a elaboração das primeiras diretrizes de intervenção alinhadas com a realidade local.

O desenvolvimento da proposta de intervenção foi realizado em três etapas abrangendo escalas diferentes de projeto. Os alunos elaboraram um estudo preliminar compreendendo o edifício a Rua do Comércio e a praça. O principal objetivo foi desenvolver de forma integrada uma proposta de projeto com uso misto no prédio com habitação de interesse social comércio e serviço; a requalificação da praça e a sua integração espacial e/ou visual com o edifício e o reordenamento da Rua do Comércio considerando a permanência dos comerciantes informais.

Os principais desafios enfrentados pelos grupos foram as limitações espaciais de adequação de um edifício existente com prioridade para a habitação e que conciliasse seus diferentes usos favorecendo a privacidade e segurança dos moradores bem como o ordenamento da Rua do Comércio sem prejuízo para os comerciantes.

Na segunda etapa os alunos desenvolveram o anteprojeto arquitetônico na escala do edifício pois a proposta na escala urbana foi aprimorada em paralelo na disciplina de Paisagismo. Os principais problemas nessa etapa consistiram em lidar com aspectos técnicos relacionados às instalações prediais à estrutura e à circulação vertical e sua compatibilização com o projeto arquitetônico. Nesse sentido os alunos foram impelidos a buscar soluções criativas para adequar o antigo edifício aos novos usos e às novas exigências técnicas e tecnológicas.

O projeto executivo foi realizado de forma reduzida considerando o curto tempo da disciplina e a complexidade de variáveis existentes ao longo do trabalho. Nesse sentido os grupos selecionaram um apartamento habitacional e desenvolveram de forma pontual projetos de paginação de piso forro iluminação instalações elétricas e hidráulicas detalhamentos de esquadrias e áreas molhadas. Esta última etapa serviu para convocar a discussão com os alunos acerca da importância do detalhamento executivo dentro do processo de projeto.

Em comum as propostas buscaram responder projetualmente acerca da integração da área com o seu entorno o uso misto viabilizou a implementação do recurso de fachadas ativas e a priorização do pedestre e do uso coletivo do espaço público com áreas de permanência equipadas e vegetadas (Figuras 4 5 6 e 7).



Figura 4 – Exemplo de proposta projetual desenvolvida por uma das equipes.

Fonte: MONTEIRO; AZEVEDO; SANTOS 2018.



Figura 5 – Exemplo de proposta projetual desenvolvida por uma das equipes.

Fonte: BARBOSA; COSTA 2019.



Figura 6 – Exemplo de proposta projetual desenvolvida por uma das equipes.
Fonte: SILVA; EVERALDO NETO 2019.

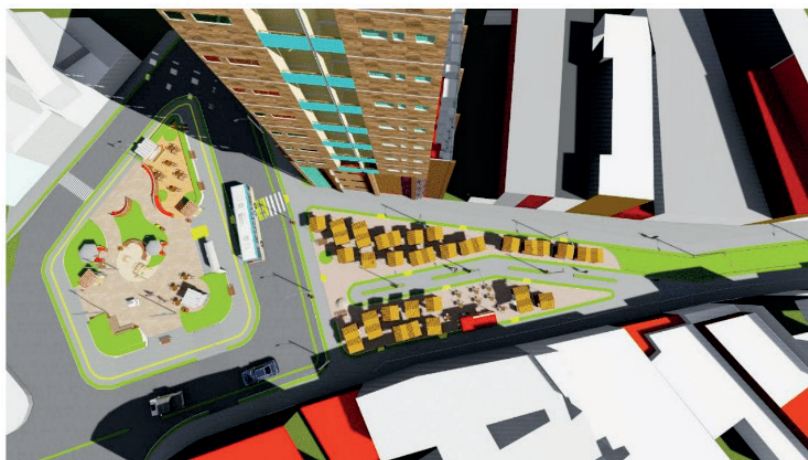


Figura 7 – Exemplo de proposta projetual desenvolvida por uma das equipes.
Fonte: CAVALCANTI; MACIEL 2018.

No decorrer do desenvolvimento das atividades projetuais notou-se que as principais dificuldades enfrentadas pelos discentes envolveram a falta de dados históricos suficientes sobre a formação local expondo de forma simplista a divulgação de características que condensam o entendimento preservação e identidade do espaço visto que a área possui grande influência diante da economia cultura e patrimônio maceioense. E portanto tornando-se fator principal que desencadeou os demais obstáculos principalmente acerca dos fluxos sejam eles de pedestres automóveis e até sua ausência em determinados horários.

Entre os aspectos correspondentes às questões sociais estruturais e de uso diante da elaboração do projeto de intervenção os principais desafios enfrentados pelos alunos foram: I) buscar soluções para as questões acerca da segurança local; II) dificuldade na coleta de dados devido à falta de manutenção e fluxos assíduos; III) compatibilização dos projetos da edificação e entorno; IV) compatibilização do sistema estrutural existente com as novas demandas de uso - sobretudo o uso residencial que preconizava maior subdivisão do espaço da laje a fim de compor os apartamentos os quais possuíam como prerrogativa várias tipologias; V) adequação do projeto às demandas atuais no que se refere o combate a incêndio adaptando a circulação vertical já existente; VI) escolha adequada de vedação

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo na disciplina buscou privilegiar uma inserção dos discentes em uma prática projetual contextualizada com os acontecimentos da cidade “real” se afastando do exercício isolado seja no campo da arquitetura do urbanismo ou do paisagismo mas buscando a integração destes em um processo mais complexo.

A reflexão acerca do desenvolvimento das cidades surgimento de novas centralidades e conseqüente “abandono” das regiões centrais tradicionais articuladas com a problemática da demanda habitacional contribui com a formação dos discentes ao demandar habilidades distintas de atuação do arquiteto e urbanista.

No âmbito pedagógico o exercício proposto estimulou a coordenação horizontal com a disciplina de paisagismo como também verticalmente ao resgatar conteúdos de todo o curso. Além disso o formato de desenvolvimento das propostas em grupo permitiu que fossem trabalhados aspectos da formação dos alunos para além das questões técnicas como por exemplo o trabalho colaborativo.

REFERÊNCIAS

ALTAVILA Jayme de. **História da Civilização das Alagoas**. Maceió: Edufal 1988.

CARDOSO Andressa Basílio Britto. **Habitação de interesse social: um olhar sobre o residencial Maceió I**. TCC (graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Universitário Tiradentes Maceió 2018.

COSTA Craveiro. Maceió. 2. ed. Maceió: SERGASA 1981.

LINS R. D. B. et al. **Vazios urbanos: entendendo as especificidades territoriais e ambientais das terras sem ocupação do litoral norte da cidade de Maceió Alagoas Brasil**. Pluris 2010 4º Congresso para o Planejamento Urbano Regional Integrado e Sustentável. Disponível em: <http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper610.pdf>. Acessado em 08/06/2019.

RIOS Odilon. **Prédio do INSS vira 'esqueleto' sem dono em Maceió**. Disponível em: <https://reporternordeste.com.br/predio-do-inss-vira-esqueleto-sem-dono-em-maceio/>. Acesso em: 10 de Junho de 2019.

ROLNIK R.; SANTORO P. F. **Novas frentes de expansão do complexo imobiliário-financeiro em São Paulo**. Cadernos Metrópole. São Paulo v. 19 n. 39 pp. 407-431 maio/ago 2017.

ROLNIK R. Acesso ao solo urbano: limites e possibilidades. PINHEIRO Otilie Macedo... [ET AL.]. **Acesso à terra urbanizada: implementação de planos diretores e regularização fundiária plena**. Florianópolis: UFSC; Brasília: Ministério das Cidades 2008.

SANTANA Lucycleide Santos. **Os vazios urbanos nos centros de cidades como lugar para a habitação de interesse social : o caso de Maceió / AL. 2006**. 169 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) - UFAL Maceió 2006.

VIANNA M. P.; CAVALCANTI D. B. Ensino do urbanismo nos cursos de Arquitetura e Urbanismo: tecendo a compreensão da cidade para a atividade projetual. **Gestão e Tecnologia de Projetos São Carlos** v. 11 n. 1 p. 121-133 jan./jun. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v11i1.99209>. Acessado em 20/05/2019.

VILLAÇA F. A recente urbanização brasileira. In: CASTRIOTA Leonardo Barci (Org.) **Urbanização brasileira: redescobertas**. Belo Horizonte: C/ Arte 2003.

WESZ J. G. B. **Reabilitação de Áreas Centrais com Habitação de Interesse Social: Benefícios para a Cidade e para seus Usuários**. Anais do XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. São Paulo 2017.

PROJETO COGNITIVO: UMA ABORDAGEM DO ENSINO DE PROJETO PELO INTERIOR DA PRÁTICA

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão

Universidade Federal do Pará Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo
Belém - Pará

<http://lattes.cnpq.br/9009878908080486>

RESUMO: Investiga-se o projeto de Arquitetura pela abordagem cognitiva problematizando o ensino de projeto no contexto da pesquisa científica por meio de experimentações realizadas em sala de aula no primeiro ano de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Discute-se o aspecto cognitivo do projeto abrangendo análise e síntese incluindo a autoavaliação do aprendizado. A metodologia de projeto é tratada como um processo de ensino-aprendizagem que torna o exercício projetual mais dinâmico e reflexivo resultando em avanço cognitivo dos alunos sobre a complexidade e as possibilidades de elaboração do projeto de Arquitetura.

PALAVRAS - CHAVE: Projeto Ensino Pesquisa Cognição Concepção.

COGNITIVE DESIGN: AN APPROACH TO DESIGN TEACHING FROM WITHIN PRACTICE

ABSTRACT: The architectural design is investigated by the cognitive approach problematizing the design teaching in the context of scientific research by means of classroom

experiments in the first year of graduate course in Architecture and Urbanism. The cognitive aspect of the design is discussed by encompassing analysis and synthesis as well as self-assessment of learning. The design methodology is treated as a teaching-learning process that makes the project exercise more dynamic and reflective resulting in students' cognitive improvement on the complexity and possibilities of elaborating the architectural design.

KEYWORDS: Architectural Design Teaching Research Cognition Conception.

1 | INTRODUÇÃO

O projeto de Arquitetura ainda se encontra envolto em uma crise epistemológica que repercute no ofício da área e em seu ensino. A crise não é recente (COMAS 1986). Contudo mesmo nos dias de hoje mostra-se vulnerável quanto à transmissibilidade de competências e habilidades que dotariam a concepção arquitetônica na sua importância merecida.

As transformações de paradigmas ao longo dos séculos sobre os modos de projetar demonstraram caminhos nem sempre lineares muito pelo contrário são pactuados no decorrer da história como tradição da cultura arquitetônica no contexto das práticas e assim superado para chegar ao ponto em que ultrapassou o universo das práticas até a necessária caracterização segundo Oliveira (2010) do projeto como objeto de conhecimento.

A concepção e o desenvolvimento do

projeto são momentos peculiares que envolvem diferentes capacidades para se chegar ao sucesso da solução. A investigação científica desse processo pelo ponto de vista da caixa de vidro conforme Jones (1973) permite uma interpretação do projeto tornando-se explícito o conhecimento implícito (FLORIO 2011) oportunizando o enfrentamento e revelação das decisões tomadas até a definição da solução arquitetônica. Os métodos de projeto ainda não foram sistematicamente pesquisados e conhecidos pela comunidade científica além de se mostrarem pouco presentes nos ateliês de ensino dada a falta de consenso nos cursos de graduação sobre a pertinência na didática do ensino de projeto de Arquitetura. Há muita produção bibliográfica com métodos interessantes mas que não se estabelecem como recomendações são mais experiências isoladas sem repercussões na área (KOWALTOWSKI; MOREIRA 2015).

Constata-se na área de projeto de Arquitetura uma tendência internacional desde a metade do século XX de aprofundamento de investigações sobre procedimentos e métodos de projeto cujo pioneirismo vem de universidades britânicas. No Brasil o investimento em pesquisas projetuais ganha fôlego com a expansão da pós-graduação em universidades brasileiras face aos desafios do ensino de graduação aprimorando-se o desenvolvimento de investigações para renovação da didática e de procedimentos no ensino de projeto sobremaneira direcionando-se à valorização do processo projetual e deixando para trás o método de tentativas e erros ainda aplicado com certa recorrência em sala de aula.

O conhecimento cognitivo e operativo passa a ser pano de fundo para discussões inflamadas e inusitadas a respeito da organização de bases teórico-metodológicas para o ensino de projeto atribuindo caminhos consensuais para tomada de decisão arquitetônica.

Cabe a Philippe Boudon e ao seu Larea em 1975 um passo importante para o estudo e sistematização de operações sobre o espaço da concepção numa abordagem cognitiva com a disseminação de um conhecimento que oferecia apoio à prática. Por outro lado os avanços na pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo manifestam-se no ensino de graduação com repercussão imediata no seu quadro docente e no ensino de projeto marcando a transformação da relação entre professores arquitetos e professores pesquisadores trazendo impactos na estrutura pedagógica do curso e também na emergência de uma didática mais dinâmica e complexa no ensino de projeto o que acentuou uma profícua relação entre ensino e pesquisa. Por sua vez as práticas pedagógicas em momentos sucessivos de aprofundamento e apropriação da base cognitiva inicial com as posteriores disciplinas de projeto teriam um papel fundamental na concretização de avanços na formação do arquiteto e urbanista.

A materialização da base cognitiva e operativa como um aspecto transmissível da relação de ensino-aprendizagem na disciplina de projeto torna-se possível pela explicitação de uma base teórico-metodológica capaz de instigar até operações de projeto o domínio na formação seminal do pensamento projetual e a autonomia formada o que conduz ao próprio processo de que 'aprender arquitetura' primeiro fundamenta o 'fazer arquitetura'

(SILVA 1986 p. 25). Nesse sentido objetivou-se aqui seguir nessa direção explorando experimentações didáticas e testemunhos de alunos mediante as atividades desenvolvidas em sala.

Discutindo de um modo mais abrangente e profundo antes de uma receita de solução arquitetônica um contexto de crise do ensino do projeto quando o apoio de matrizes de pensamentos alinhados com a adoção de métodos cada vez mais abrangentes e dinâmicos passa a qualificar a concepção arquitetônica e o desenvolvimento do projeto. Destaca-se assim uma didática adequada para o início da graduação em Arquitetura e Urbanismo na qual as condições para mudanças ficam disponíveis quando as portas entre o modo de pensar do ensino médio e do ensino superior estão abertas.

2 | PROJETO COGNITIVO

Para uma escola de Arquitetura é de fundamental importância a formação do estudante baseando-se em todos os processos que ensejarão na tomada de decisão arquitetônica. A problematização em torno do ensino de projeto tem levado à crítica ao modo fragmentado com que os conteúdos são ministrados (SILVA 2003) o que ainda não foi superado.

Quando defendia que “aprender arquitetura” antecederia ao “fazer-arquitetura” Silva (1986 p. 25) coloca no centro das atenções pedagógicas a compreensão por parte do estudante dos processos e das variáveis envolvidas na elaboração do projeto considerando o desenvolvimento de capacidades operativas sobre experimentações projetuais que permitam a integração de conteúdos abrangentes por meio de um modo de pensar bem peculiar.

Entende-se que a tradição arquitetônica pode assimilar novas formas de pensar o projeto contemplando um novo pensamento como o de Morin (2011) defendido desde a década de 1970. A organização do pensamento em torno da dualidade a ser enfrentada e que pode ser recomposta mostra-se nas idas e vindas em torno da dependência existente entre o conhecimento das partes e do todo na importância dos fenômenos multidimensionais evitando análises rígidas e limitadoras deles no reconhecimento que a realidade dispõe de interpretação solidária ou conflitiva acolhendo a diversidade ao mesmo tempo que existe unicidade (MORIN 2011).

A prática do projeto é consequência de um pensamento peculiar o projetual o que requer um especial modo de observação reflexão e ação (FRIGERIO et al. 2008). Portanto o pensamento projetual antecede ao momento de definição da solução arquitetônica motivo pelo qual preparo e domínio são relevantes no processo quando o conhecimento é a chave oferecendo mecanismos e instrumentos capazes de acelerar o amadurecimento de conteúdos e de operações de projeto.

O projeto é um processo complexo que envolve observar e interpretar a realidade

identificar oportunidades de intervenção prefigurar cenários de transformação e testar suas condições de possibilidade. A essa condição do projeto Fernandez (2010) chama de dimensão cognitiva do projeto. O projeto cognitivo associa arcabouço teórico-metodológico aos procedimentos e soluções que sucedem uma série de especulações mediações operações amparadas por um pensamento dinâmico e complexo. Um sistema de interpretação que foi se formando como um anseio de se integrar a vastos campos do conhecimento que passaram a avançar nos domínios das ciências cognitivas (CHUPIN 2013).

Desse modo adota-se o projeto cognitivo como estratégia para oportunizar uma prática profissional ensinável como contribuição acadêmica ao universo profissional do então estudante de Arquitetura como uma ponte didático-operativa que oferece tanto o entendimento situado entre uma lógica de projeto tradicional com toda a cultura arquitetônica construída associada ao processo civilizatório no decorrer de séculos de produção arquitetônica quanto uma lógica de projeto mais interativo inserindo a abrangência que é a complexidade da vida contemporânea.

Mostra-se como uma abordagem do projeto na qual é transmitida o que está implícito no processo de projeto e no modo de raciocínio envolvido para concepção e desenvolvimento da ideia arquitetônica os quais naturalmente mostram-se em versão racional e explícita. Desse modo a solução arquitetônica não esgota um fim em si mesma mas é o resultado dos processos envolvidos da repercussão de relações estabelecidas bem como do objetivo a ser alcançado na elaboração do projeto.

A instrumentalização de capacidades mentais envolvendo conhecimento habilidade e experiência (FLORIO 2011) torna significativa a seleção de repertório e as associações possíveis com infinitas possibilidades para a concepção arquitetônica. Tal premissa somente é possível graças à abordagem humana da cognição pela psicologia de Piaget (PIAGET; INHELDER 1977) quando possibilita uma interpretação do processo de projeto por meio das operações naturalmente associadas ao ciclo vital humano e assim melhor compreendidas pelo campo das representações espaciais.

Os períodos classificados por Piaget guardam especificidades no desenvolvimento humano com interesse para a discussão no universo do processo de projeto ou seja em que medida os aspectos do desenvolvimento biológico e sua relação com o entorno reservam um desenvolvimento associado às habilidades e competências do projetista na atuação profissional. Tais associações encontram-se em literatura correlata tão bem formuladas por Thornberg (1996).

A continuidade de tais associações encontra-se em desenvolvimento nas pesquisas da pós-graduação vinculadas ao Laboratório Espaço e Desenvolvimento Humano do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará (LEDH/PPGAU/UFPA) tendo sido iniciada com a discussão das representações espaciais no projeto de Arquitetura (PERDIGÃO; BRUNA 2009). Os estudos sobre representação

do espaço desenvolvidos pela teoria piagetiana fornecem um apoio para compreensão da concepção espacial que está baseada na relação do organismo (capacidades biológicas) com o mundo externo (potencialidade de oferta física e cultural do ambiente) a partir do qual é possível se cogitar a complexidade estrutural das relações espaciais permitindo a observação do espaço arquitetônico como forma de representação de uma condição humana (CARPIGIANI; MINOZZI 2002).

Sob o ponto de vista da teoria cognitiva de Piaget torna-se possível identificar também a condição humana do projetista mais especialmente de que maneira os processos cognitivos estariam deficitários na conseqüente fragilidade de atuação na prática arquitetônica a serem observados mediante as capacidades requeridas nas atividades das disciplinas de projeto concentradas em análise síntese e avaliação (BROADBENT; WARD 1971) como aspectos do funcionamento e do desenvolvimento humano observados durante a formação profissional.

O ensino de projeto caracteriza-se como o mais importante laboratório no treinamento de habilidades e competências para o domínio refinado da análise e da organização do espaço arquitetônico. Entre o problema e os efeitos reais da concepção arquitetônica há um momento fértil e uma oportunidade ímpar para aplicação de tal treinamento cognitivo-operativo na formação de um pensamento projetual maduro a concepção arquitetônica. Portanto toda estratégia pedagógica em torno do projeto cognitivo mostra-se vinculada à formação de um conjunto consistente de mecanismos e processos que ofereçam um desempenho profissional à altura do que é esperado para o arquiteto e urbanista.

Trata-se de uma abordagem teórica para fins didáticos a teoria da produção arquitetônica relacionada ao projeto cognitivo em curso no âmbito das atividades acadêmicas realizadas no LEDH. As lacunas encontradas na formação do arquiteto problematizadas em trabalhos de iniciação científica trabalhos finais de graduação dissertações de mestrado e mais recentemente em teses de doutorado são seguramente o foco de interesse do desenvolvimento de pesquisas e práticas acadêmicas cujos resultados são incontestáveis na contribuição para um olhar mais alinhado com a dimensão humana¹ na elaboração de projeto de Arquitetura pautado no aprofundamento de aspectos da concepção arquitetônica e do uso espacial.

Considera-se a dimensão humana relacionada com a produção de conhecimento na interação do ser humano com o que lhe rodeia seja por meio dos sistemas sensoriais e atividades motoras (período sensório-motor) pelo conhecimento produzido pela capacidade de representação (período pré-operatório) pelo conhecimento produzido por meio de operações mentais (período operatório-concreto) e por fim o conhecimento

¹ *A dimensão humana da Arquitetura pela investigação de projeto no espaço habitacional: estudo de caso.* Coordenação da Profa Dra Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão. Financiamento pelo Edital CNPq/CAPES n.07/2011. O estudo da dimensão humana da Arquitetura se define nessa pesquisa ao situar o ser humano no centro das operações projetuais no exercício da prática arquitetônica. Para tanto utiliza-se o espaço habitacional como recorte de pesquisa uma vez que apresenta características essenciais para investigação do projeto tanto nos seus procedimentos de concepção quanto no atendimento efetivo do programa de necessidades.

produzido pela organização de operações singulares em operações de ordem superior (período operatório-formal) encontra-se latente e com potencial à concepção arquitetônica.

A interpretação do processo de projeto por meio da teoria cognitiva permite a autoavaliação continuada segundo Oliveira (2010) com operações e níveis de elaboração do partido arquitetônico à luz do pensamento de Piaget o que permite a interpretação pelo interior da prática do próprio processo de ideação e maturação dos conteúdos durante a elaboração do projeto de arquitetura. Desse ponto de vista os conteúdos que vêm à mente pelo conjunto de capacidades podem ser melhor observados para que assim possam continuar em crescente integração e aprimoramento oportunizando o processo de ensino-aprendizagem que torna possível a aproximação de saberes de diversas naturezas: sensorial emocional e intelectual.

Cabe destacar que tal integração nem sempre é percebida de forma clara por isso está sendo de grande relevância tornar mais analíticas questões da experiência das habilidades e do conhecimento natural relacionando-as com os saberes envolvidos no ato de projetar.

Período	Característica
Sensório-motor	Período em que a memória elaborada não se manifesta apenas a afetiva toda armazenada no inconsciente humano acessada pelas sensações equivalentes pelos registros corporais do movimento e do deslocamento no espaço muitas vezes de difícil tradução em palavras pois é a memória de um período que não fazia parte do aparelho cognitivo humano a linguagem. Desse modo a interação com o meio circundante é eminentemente sensorial.
Pré-operatório	Refere-se à relação entre o objeto físico e a capacidade humana de abstração a capacidade de representar o que não comparece fisicamente para nossos sentidos quando fazer uma coisa representa algo diferente e que não está presente pensamos antes de atuar o que passou a acontecer no final do período anterior. A representação é algo de grande relevância para o ser humano com um registro importante nesse período.
Período operatório-concreto	Momento do ciclo de desenvolvimento em que o ser humano aplica suas operações mentais exclusivamente a objetos e eventos concretos. Uma capacidade de grande importância para uma atuação profissional que envolve dados de realidade além de chamar por outras habilidades.
Operatório-formal	Transcende todos os períodos anteriores quando o desenvolvimento humano traz consigo a capacidade de pensar sobre operações além de objetos. É capaz de transitar entre operações concretas e abstratas além de desenvolver a capacidade de produzir conhecimento de modo sistêmico , ou seja, dinâmico e interativo.

Quadro 1 – Períodos

Fonte: Piaget e Inhelder 1977

3 I PROJETO COGNITIVO: O ENSINO

No primeiro semestre do curso de graduação os estudantes são incentivados a exercitar a capacidade de análise e de síntese. Na primeira parte a análise (CLARK; PAUSE 1997 e REIS 2002) é desenvolvido o estudo de decomposição arquitetônica quando há seleção de um arquiteto e uma obra para análise de temas geométricos e não geométricos². O arquiteto selecionado foi contextualizado por períodos paradigmáticos da cultura arquitetônica em que a história da Arquitetura funciona como um filtro sobre o modo de elaboração do projeto. A análise da residência selecionada é apresentada na figura 1 utilizando como exemplo um resultado de decomposição do discente Edenir Reis Calouro do ano de 2018 da FAU-UFPA.

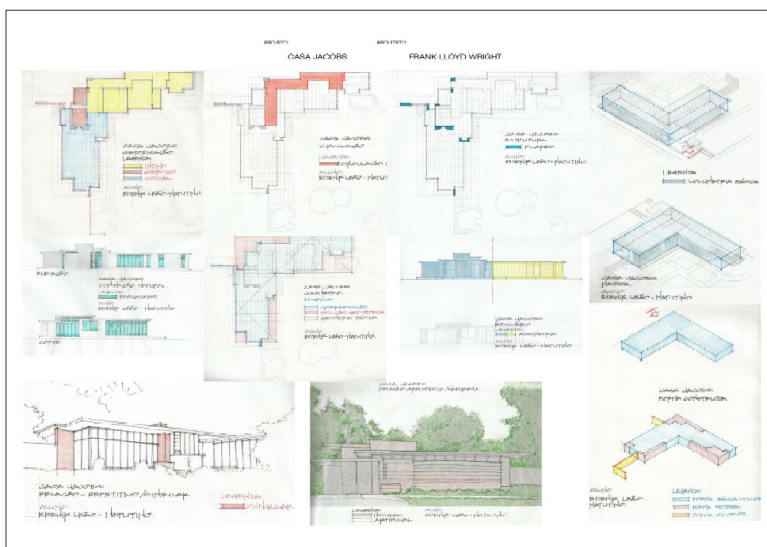


Figura 1 – Decomposição arquitetônica para treinamento de habilidades: análise

Fonte: Disciplina Projeto de Arquitetura I FAU-UFPA (2018)

Na segunda parte da disciplina traçou-se um paralelo com a obra analisada levando a uma posterior associação com os elementos arquitetônicos mais marcantes e destacados pelo estudante na residência escolhida para a análise sendo demonstrada a natural tendência do discente para associar a concepção arquitetônica ao repertório mais imediato no caso a residência analisada na decomposição e não menos importante portanto já que integra um quadro de arquitetos e seus respectivos projetos emblemáticos.

A explanação sobre o processo de projeto buscando formar um apoio preliminar para o que virá a seguir a elaboração do partido arquitetônico de uma edificação associada à residência analisada mostra-se bastante adequada pois engloba processos e decisões

² Aspectos geométricos e topológicos de uma edificação são descritos por Perdigão (2016).

arquitetônicas referendadas pelo conhecimento formal da Arquitetura bem como permite o fortalecimento da concepção associada a operações do pensamento mesmo ainda que baseadas em operações de análise contudo estão apoiadas em temas que oferecem clareza ao estudante sobre a cultura arquitetônica construída durante séculos.

O aprofundamento de um olhar que oferece também um processo de aprendizagem no campo da linguagem e das representações uma vez que a decomposição do projeto é finalizada com o desenho de cada parte analisada pelo estudante torna possível o entendimento real das operações realizadas pelo arquiteto estudando sobre as partes e o todo favorecendo as posteriores operações de síntese quando se está em treinamento de mecanismos possíveis para a elaboração do partido arquitetônico.

A didática adotada em sala de aula marcou bem as etapas de análise e de síntese arquitetônicas oferecendo um acompanhamento individual entre o processo de decomposição de obras emblemáticas da Arquitetura e o processo de concepção relacionando-os. Além das atividades apresentadas os estudantes realizaram comentários sobre o aprendizado adquirido durante a análise de projetos residenciais apresentados no quadro 2 com a escolha aleatória de sete depoimentos contendo a reflexão dos alunos ao término das atividades desenvolvidas em sala de aula e a análise de projeto arquitetônico de residências quando ainda cursam a metade do semestre.

Estudante	Sexo	Depoimentos
A	F	No processo de projetar até a construção da obra há muito mais do que somente estética e estrutura. Existe o princípio daquele projeto o ambiente que o rodeia como transitar por ele. Aspectos muito mais profundos.
B	F	A atividade realizada ajudou a expandir a mente de modo que pude perceber diferentes formas de organização das construções assim como inspirações ou temas que geraram a casa servindo como ponto de partida. Também foi válido para perceber que todo o projeto se adequa a uma situação específica e deve atender à proposta sugerida pelo cliente.
C	M	Depois dessa atividade percebi e aprendi que na Arquitetura há uma grande diversidade na projeção na organização de espaços e formas estilos utilizados. Cada obra com seu contexto específico com influência do arquiteto do cliente do meio ambiente da utilidade e mais...Cada arquiteto tem um jeito específico de pensar e de projetar na Arquitetura.
D	F	A atividade me possibilitou visualizar diferenças e particularidades de cada projeto como o pouco conhecimento que já temos de alguns podemos identificar as características desses arquitetos dentro de seus projetos. Também é possível notar que mesmo com suas diferenças existem elementos que precisam constar dentro do projeto para gerar funcionalidade.
E	M	Interessante ver a variação de interpretação de decomposição de cada obra. Me mostrou que cada pessoa pode ver algo que não nos atentamos em observar com certeza é um ganho de experiência.
F	F	Da atividade conclui que existe muito na construção arquitetônica do que uma fotografia nos mostra. Por meio da decomposição foi possível raciocinar qual teria sido o ponto de partida do arquiteto para resultar na concepção final e ainda ver que por mais que uma casa pareça simples no projeto tem todo um pensamento uma complexidade uma ideia nada simplória. Assim como casas que parecem extremamente complexas e tiveram seu ponto de partida uma ideia mais simples do que aparenta.

G	F	Observando todos os trabalhos percebi que as diferentes interpretações tanto dos temas quanto da própria casa abrem um maior número de possibilidades de decomposição e até diferentes resultados dentro de um mesmo tema ao ser escolhida uma perspectiva diferente ou vista diferente. Além do que apenas o estudo do arquiteto de determinada casa pode mostrar de fato o que é certo dentro da decomposição da obra.
---	---	--

Quadro 2 – Depoimentos dos alunos

Fonte: Disciplina Projeto de Arquitetura I FAU-UFPA (2018)

No segundo semestre do curso de graduação a mesma turma trabalha teoricamente as analogias e métodos de projeto para que possa explorar o exercício projetual chegando ao anteprojeto de uma passarela para a UFPA. Utiliza-se como exemplo um resultado do percurso projetual realizado pelos discentes Cássia Baia Carlos Alexandre Souza Eduarda Gonçalves Eduardo Teixeira Renata Ramos e Katia Padilha calouros do ano de 2017 da FAU-UFPA apresentado na figura 2. O desenvolvimento da atividade projetual envolveu inicialmente a problematização dentro da temática Passarela UFPA com discussão de estratégias previstas para pesquisa de projeto pesquisa bibliográfica e consultas com o usuário final por meio de questionários e entrevistas.

Após a organização dos dados levantados levantamento físico e discussão com a legislação vigente os estudantes iniciaram o percurso de concepção arquitetônica todas as escolhas elaboradas são discutidas sob a ótica dos métodos de projeto sistematizados por Mahfuz (1984). O percurso de concepção arquitetônica de cada aluno foi acompanhado e orientado para associações estabelecidas entre o universo arquitetônico e não arquitetônico. O levantamento e o desenvolvimento de ideias aprimoram-se pelas idas e vindas aos métodos de Mahfuz (1984) e ao processo de aprendizado com a decomposição arquitetônica.

A motivação para aproveitamento do conhecimento adquirido pela atividade de análise associado ao conhecimento sobre decisão de arquitetos na discussão pelos métodos revigora o interesse do estudante para as decisões arquitetônicas e também os instiga para novas possibilidades que a relação entre teoria e prática oferece. As ideias individuais sobre a gênese do projeto passam por ampla discussão de pontos positivos e negativos no grupo até chegar à escolha de duas propostas finais para aprofundamentos e integrações futuras.

Por fim o grupo de estudantes apresentou a sistematização de todos os passos dados quando organizam o percurso adotado quando justificam o próprio percurso compreendendo as muitas possibilidades encontradas pelos diversos grupos para solucionar uma problemática comum valendo-se do repertório arquitetônico formado das ideias compartilhadas e concepções diversas.

A avaliação das disciplinas Projeto I e II com base nos resultados obtidos com a

finalização das atividades de análise e síntese pelos estudantes torna evidente a evolução para lidar com problemas inerentes à profissão e que serão enfrentados de forma crescente nas disciplinas de projeto de Arquitetura na estrutura do projeto pedagógico vigente na FAU/UFGA. Percebeu-se o preparo dos estudantes para a evolução gradativa que virá a cada semestre com a complexidade do programa base cognitivo-operativa alinhada com a profissão. Ressalta-se a importância da formação de uma base teórico-operativa para a iniciação na atividade projetual quando o estudante terá contato com a formação de um pensamento em fase de amadurecimento com as experimentações preparatórias para finalização com êxito de atividades acadêmicas para uma resposta consistente às demandas complexas e diversificadas da vida real.

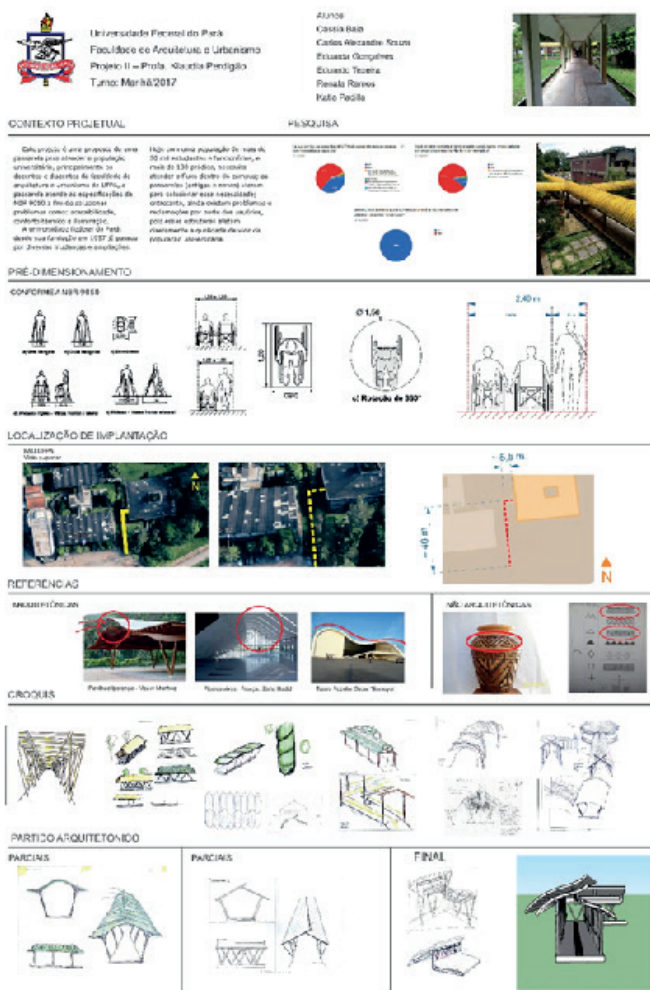


Figura 2 – Percurso projetual para treinamento sistemático de habilidades: síntese

Fonte: Disciplina Projeto de Arquitetura I FAU-UFGA (ministrada em 2017)

As disciplinas de projeto previstas para o primeiro ano de graduação buscam a instrumentalização do estudante para interpretação da história sobre os modos de projetar consideração da relação entre teoria e prática arquitetônica formação articulada de repertório filtro operativo para a cultura arquitetônica direcionada ao problema de projeto abrangência do arquitetônico e do não arquitetônico na concepção e atenção aos vícios de entendimento sobre a profissão como a de que o partido é forma ou de que Arquitetura é resolução geométrica.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto apoiado pelo conhecimento oriundo de teorias da produção arquitetônica orientadas para o fazer vem demonstrando um maior amadurecimento do aparato cognitivo-operativo pois discute o apoio para prática arquitetônica por meio de conhecimento operativo.

A abordagem da dimensão humana de natureza cognitiva envolve a disposição para observar o interior da prática no processo de projeto e com isso amplia o escopo técnico do projeto de Arquitetura que passa a transcender a representação geométrica. A adoção de bases assim estabelecidas desde o primeiro ano promove uma maior relação entre teoria e prática bem como oferece contornos para um pensamento mais elaborado sobre a função social do arquiteto.

O pensamento projetual discutido à luz do pensamento de Piaget envolve a disposição do estudante para observação de seu próprio processo de concepção quando já é possível acompanhar e observar o que funciona bem e o que não funciona nos sistemas de representação do espaço para gerar uma concepção arquitetônica mais consistente e primorosa.

Sendo a elaboração do partido o ponto central de conhecimento e de preparação para oferecer qualidade ao fazer arquitetônico nos primeiros semestres do curso superior a preparação de bases metodológicas que incluam a adoção de formas-pensamento antes da solução arquitetônica é tarefa acadêmica sem a qual o projeto arquitetônico não alcança o aprofundamento na busca de respostas confiáveis respeitadas e efetivas. O projeto cognitivo é uma estratégia determinante para o aprofundamento de problemas e de respostas apropriadas no âmbito da formação profissional do arquiteto e urbanista.

Do ponto de vista da pesquisa em projeto os métodos de pesquisa e métodos de projeto requerem aproximações sucessivas integrando racionalidade e criatividade para solução de questões urgentes na Arquitetura ainda sem respostas. Um alinhamento metodológico interessante é trabalhar com situação-problema até chegar à solução espacial no período de graduação bem como a produção de conhecimento na pós-graduação no escopo da teoria de produção arquitetônica. Nesse sentido um livro sobre a trajetória do PPGAU/UFGA mostra a pesquisa em projeto e seus contornos epistemológicos para buscar

evidências e dar respostas à Amazônia por meio desse tipo de pesquisa (PERDIGÃO 2019).

O conhecimento científico desse ponto de vista torna-se central para apoio ao ensino de projeto se revelando nos últimos dez anos a estreita relação entre pesquisa científica e projeto com um refinamento do pensamento projetual com bases científicas que não deixa dúvida sobre o papel do conhecimento associado ao desenvolvimento de habilidades e à experiência como aspectos de grande importância para o desenvolvimento do aparato cognitivo e operativo necessários à atividade projetual substituindo um pensamento rígido e fragmentado por outro mais aberto e flexível fundamental para a criação de um círculo virtuoso entre pesquisa e ação em termos projetuais. A formação do arquiteto e urbanista ganha com isso.

Defendeu-se nesse artigo a abordagem do processo como método de pesquisa pois ela se mostra adequada como apoio ao ensino de projeto por permitir maior transparência sobre mecanismos capazes de oferecer maior apoio às decisões arquitetônicas ao abordar e dissecar os passos e o raciocínio envolvidos para compor relações e conexões capazes de enfrentar o problema arquitetônico complexo ou não com soluções complexas ou não considerando que o problema terá muitas soluções possíveis infinitas até porém diretamente associadas à clareza com que ele é delineado e consequentemente resolvido.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e CAPES pelo financiamento da pesquisa. À UFPA por todo apoio ao ensino à pesquisa e à pós-graduação. Agradecimento especial aos estudantes das turmas de PROJ I e II sem os quais não seria possível problematizar experimentar e se instigar com as lacunas observadas para aprimoramento do ensino de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

REFERÊNCIAS

BOUDON P. Do espaço arquitetural ao espaço de concepção. *In*: DUARTE C. R. S.; AZEVEDO G. A. N.; RHEINGANTZ P. A.; BRONSTEIN L. (Orgs.). **O lugar do projeto no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo**. Rio de Janeiro: Contracapa/Proarq 2007. p. 42-50.

BROADBENT G.; WARD A. (Eds.). **Metodologia del diseño arquitectonico**. Barcelona: Gustavo Gili 1971.

CARPIGIANI B.; MINOZZI C. L. O construtivismo piagetiano e o processo de representação no espaço. *In*: DEL RIO V.; DUARTE C. R.; RHEINGANTZ P. A. (Orgs.). **Projeto do lugar: colaboração entre psicologia arquitetura e urbanismo**. Rio de Janeiro: Contracapa/Proarq 2002. p. 89-96.

CHUPIN Jean-Pierre. L'analogie ou les écarts de genèse du projet d'architecture. **Genesis (Manuscrits-Recherche-Invention)** v. 14 n. 1 p. 67-90 2000.

CLARK R. H.; PAUSE M. **Arquitectura**: temas de composición/Analysis of precedent. Cidade do México: GG 1983.

COMAS C. **Projeto arquitetônico**: disciplina em crise disciplina em renovação. São Paulo: Projeto 1986.

FLORIO W. Análise do processo de projeto sob a teoria cognitiva: sete dificuldades no atelier. **Arquitetura Revista** v. 7 n. 2 p. 161-171 2011.

FRIGERIO M. C. et al. **La enseñanza de lo proyectual**: una didáctica centrada en el sujeto. Buenos Aires: Nobuko 2008.

JONES C. Informe sobre la situación de la **metodología** del diseño. *In*: BROADBENT G. **Metodología del diseño arquitetônico**. Barcelona: Gustavo Gili 1973.

KOWALTOWSKI D.; MOREIRA D. As pesquisas sobre o processo de projeto em arquitetura: argumentos para reflexão. *In*: PROJETAR 7. 2015 Natal. **Anais [...]**. Natal: PPGAU/UFRN 2015.

MAHFUZ E. Nada provém do nada. São Paulo **Revista Projeto** n. 69 1984.

MORIN E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora 2011.

OLIVEIRA R. Construção composição proposição: o projeto como campo de investigação epistemológica. *In*: CANEZ A. P.; SILVA C. (Orgs.). **Composição partido e programa**: uma revisão crítica de conceitos em mutação. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto 2010. p. 33-45.

PERDIGÃO A.K.A.V.; BRUNA G.C. Representações espaciais na concepção arquitetônica. *In*: PROJETAR 4. 2009 São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Alter Market 2009.

PERDIGÃO A.K.A.V. Tipo e tipologia na palafita amazônica da cidade de Afuá. **VIRUS** n. 13 2016. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus13/?sec=4&item=2&lang=pt>. Acesso em: 3 jun. 2019.

PERDIGÃO A.K.A.V. Teoria da produção arquitetônica. *In*: CARDOSO A. C. D. (Org.). **Trajetória de pesquisa da Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo UFPA**: 2010 - 2018. Belém: PPGAU/UFPA 2019. Disponível em: <http://ppgau.propesp.ufpa.br/index.php/br/programa/noticias/todas/205-ppgau-lanca-e-book>. Acesso em: 3 jun. 2019.

PIAGET J.; INHELDER B. **La représentation de l'espace chez l'enfant**. Paris: PUF 1977.

REIS A. T. **Repertório análise e síntese**: uma introdução ao projeto arquitetônico. Porto Alegre: Ed. UFRGS 2002.

SILVA S. Sobre a renovação do conceito de projeto arquitetônico e sua didática. *In*: COMAS C. E. (org.). **Projeto Arquitetônico**: disciplina em crise disciplina em renovação. São Paulo: Projeto 1986.

SILVA E. Novos e velhos conceitos no ensino do projeto arquitetônico. *In*: MARQUES S.; LARA F. **Projetar**: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto. Rio de Janeiro: EVC 2003. 173p.

THORNBERG J. M. **La arquitectura como lugar**. Barcelona: Edicions UPC 1996.

VALORIZAÇÃO DO ARQUITETO EM RELAÇÃO A SUA ATUAÇÃO NO AMBIENTE COMERCIAL

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 04/11/2020

Camila Nardino

Faculdade Meridional IMED
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/5042837283450755>

Eliane Coser

Faculdade Meridional IMED
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/1523396864747995>

Trabalho originalmente publicado nos anais da XIII Mostra de Iniciação Científica e Extensão Comunitária e XII Mostra de Pesquisa de Pós-Graduação IMED 2019.

RESUMO: O presente trabalho aborda questões referentes à percepção dos empresários em relação à contratação de arquitetos. O interesse pelo tema surgiu para verificar a importância que os profissionais atuantes no ramo da arquitetura comercial possuem dentro do grande campo da arquitetura. A pesquisa delimitou seus estudos sobre a percepção dos empresários na cidade de Erechim – RS localizada na região do Norte Gaúcho. O presente estudo visa entender como acontece a valorização profissional no sentido do conhecimento e comprometimento do profissional diante da sua prática em arquitetura comercial. É importante ressaltar que a valorização profissional estudada neste trabalho

não aborda o termo “valor” com o sentido de o profissional ganhar mais dinheiro. Desta forma pode-se resultar que o profissional em arquitetura é importante na transformação do espaço consequentemente todo o funcionamento do empreendimento. Tendo como objetivo transmitir reais sensações desejadas e poder oferecer um ambiente confortável e diferenciado aos clientes e funcionários buscando cada vez mais o sucesso do empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetura percepção ambiente comercial influência.

VALUATION OF THE ARCHITECT IN RELATION TO ITS PERFORMANCE IN THE COMMERCIAL ENVIRONMENT

ABSTRACT: The present work addresses questions regarding the perception of entrepreneurs about hiring architects. The interest in the subject arose to verify the importance that professionals working in the field of commercial architecture have within the great field of architecture. The research delimited his studies on the perception of entrepreneurs in the city of Erechim - RS located in the region of Norte Gaúcho. This study aims to understand how professional valorization happens in the sense of the professional's knowledge and commitment to his practice in commercial architecture. It is important to note that the professional valuation studied in this work does not address the term “value” in the sense that the professional earns more money. In this way it can result that the professional in architecture is important in the transformation of space consequently the entire operation of the enterprise. Aiming at transmitting

real desired feelings and being able to offer a comfortable and differentiated environment to customers and employees seeking more and more the success of the enterprise.

KEYWORDS: Architecture perception commercial environment influence.

1 | INTRODUÇÃO

A literatura mostra que a atuação do profissional arquiteto em ambientes comerciais é explorada de forma abrangente (MANNATO 2017; JOBIM 2006; AGUIAR 2016). Todavia o arquiteto está ganhando cada vez mais espaço uma vez que ocorram mudanças na visão dos empresários de forma a entender que os serviços prestados do arquiteto comercial possam somar atributos importantes para os estabelecimentos.

A partir disto segundo Jobim (2006 p. 1182) declara que “poucas são as informações e os estudos publicados a respeito do comportamento dos clientes especialmente quando referente às soluções propostas pelos arquitetos de interiores e sobre os critérios de contratação dos mesmos” o que de fato constata ainda mais a importância do estudo sobre o tema.

Segundo Ely et al (2012 p.13) afirma que “[...] o ambiente da loja é um fator fundamental na persuasão da compra ao proporcionar por exemplo conforto e bem-estar aos usuários ou ainda ao reforçar a imagem ou agregar valor ao produto a ser adquirido.”

As atividades de projetos na área do varejo são muito abrangentes e vão muito além da relação cliente e arquiteto. Para um bom desenvolvimento de projeto comercial deve-se conhecer a empresa adentrando principalmente para estudos da sua visão missão e valores bem como os produtos que cada empresa comercializa o conceito de cada marca e qual o seu posicionamento no mercado (ROCHA; ROCHA 2017).

Bastante diferente do cliente residencial cujo perfil geral solicita uma atenção maior em relação aos aspectos emocionais comportamentais e culturais o cliente corporativo tem as expectativas voltadas para produtividade atenção às normas técnicas e leis imagem corporativa e principalmente resultados e lucratividade (ROCHA 2017).

Desta forma Aguiar (2016 p. 20) afirma que a arquitetura comercial tem ligação direta com o consumidor e isso evidencia a primordialidade em se idealizar toda essa ambientação de compra. “O consumidor deseja que seu processo de compra seja uma experiência confortável divertida e estimulante em que ele possa facilmente localizar e escolher os produtos” (PARENTE 2000 p.307).

O profissional de arquitetura comercial ao visualizar o ambiente no ponto de venda deve projetar respeitando os conceitos da marca o que de fato envolve os clientes ao entrar na loja através de uma atmosfera com características ligadas a marca (SCARPIN GOUVEIA 2014 p.09).

Ainda dentro deste contexto Sampaio et al (2009 p.02) afirma que “a experiência

proporcionada aos consumidores de serviços vem sendo considerada uma ferramenta estratégica colocada a serviço da vantagem competitiva nas empresas”. Em suma são estes fatores que evidenciam o motivo pelo qual gera interesse entre os empresários para a contratação de um arquiteto.

Comprar faz parte do cotidiano das pessoas sejam compras por necessidades fundamentais compras por impulso ou comprar pelo simples desejo. A partir desta percepção enfatiza-se ainda mais a união de arquitetos e lojistas como forma de melhorar este processo de compras.

Esta pesquisa vem ao encontro disto justamente demonstrando que aspectos positivos foram avaliados pela percepção do empresário quanto à atividade do arquiteto comercial. As informações prestadas para desenvolver este trabalho foram de livre consentimento por parte dos comerciantes ficando resguardados seus nomes e razão social.

2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho efetivou-se em sua primeira fase por uma fundamentação teórica baseada em livros artigos dissertações e teses. Posteriormente elaborou-se um questionário relativo à importância que um projeto de arquitetura comercial tem em seu estabelecimento. O teor das questões estava relacionado a contratação dos arquitetos para projetar determinado ambiente comercial. As entrevistas foram realizadas com os proprietários dos estabelecimentos entre os meses de Outubro e Novembro de 2017.

A pesquisa de campo foi realizada em lojas de diferentes segmentos na cidade de Erechim interior do estado do Rio Grande do Sul. Segundo o censo de IBGE Erechim possui uma população estimada no ano de 2017 de 103.437 mil pessoas.

A escolha dos estabelecimentos se deu através de um contato prévio com aproximadamente 30 empresários onde se identificaram quais deles já tiveram algum contato com um profissional de arquitetura. A partir disto aplicaram-se os questionários aos proprietários computando 10 lojas para discussão dos resultados. As lojas pesquisadas estão distribuídas no centro da cidade de Erechim-RS. Os dados foram computados a partir de uma análise estatística descritiva sendo que os mesmos não representam generalizações da amostra.

3 | RESULTADOS

Os dados obtidos foram transcritos seguindo a ordem das perguntas conforme anexo. As empresas mais antigas atuam a mais de 40 anos na cidade de Erechim (40% das lojas pesquisadas) sendo que as demais empresas entrevistadas atuam no mercado a mais de 4 anos (60% das lojas pesquisadas). Referente ao público alvo todas as lojas classificam seu público-alvo entre as classes A e B.

Quanto as modificações ou reformas realizadas a partir da contratação de um arquiteto 70% dos estabelecimentos pesquisados declaram que as modificações realizadas no referido estabelecimento comercial foram executadas a partir um projeto elaborado por um profissional em arquitetura. Os outros 30% dos estabelecimentos afirmam que em algum momento já efetuaram alguma modificação por conta própria.

Como forma de melhorar o espaço físico do ponto de venda as intervenções quando bem realizadas sempre proporcionam benefícios e exploram mudanças e inovações positivas ao estabelecimento. Com um conjunto entre um bom layout e um mobiliário adequado a loja tornando-se um ambiente confortável aos clientes e aos funcionários permitindo que as pessoas se movam com segurança e desempenhem tarefas de maneira eficiente precisa e segura sem causar desconforto desta forma os clientes acabam ficando mais tempo na loja consequentemente efetuando compras.

Os comerciantes apontaram que a partir da contratação do profissional de arquitetura as propostas arquitetônicas apresentadas por ele em sua maioria englobava a modificação de mais do que um aspecto indicado no questionário. A fachada e iluminação foi o elemento de maior destaque onde 80% dos estabelecimentos apontam estes pontos como propostas de melhorias na loja por parte dos arquitetos. Apenas 20% dos entrevistados citaram ações de projeto em layout e mobília.

Para tanto quando indagados o porquê da contratação de um arquiteto a frase de maior destaque entre os empresários entrevistados foi “à importância em melhor adequar e/ou utilizar o espaço interno na loja adequar a fachada e melhorar a iluminação” complementando ainda que o profissional tem conhecimentos técnicos para solucionar problemas principalmente como a falta de espaço no estoque.

Quando questionados sobre o trabalho do arquiteto em seu estabelecimento 90% afirmaram que o projeto final ficou dentro das suas expectativas atendendo as necessidades e realizando na pratica o que eles imaginavam para o ambiente comercial com melhor aproveitamento do espaço planejamento beleza e padrões solicitados pelos lojistas. Portanto apenas 10% dos entrevistados afirmam que não ficaram satisfeitos com o resultado final. A insatisfação se deu pelo fato do profissional não atender as necessidades solicitadas pelo cliente.

Para 90% dos entrevistados o trabalho do arquiteto seria recomendado a outro amigo. Por outro lado 10% dos empresários não recomendaria a contratação de um arquiteto.

Sobre a importância do profissional de arquitetura para o sucesso do seu negócio 70% dos comerciantes consideraram muito importante o trabalho do arquiteto em sua loja 20% consideraram importante e apenas 10% responderam ser indiferentes. Isso demonstra a valorização dos profissionais no mercado da arquitetura comercial.

Diante da importância da reforma para conquista de novos clientes 50% dos empresários consideram-se muito satisfeitos enfatizando um aumento no fluxo de clientes

da loja. Para 40% dos lojistas a reforma foi satisfatória e 10% deles afirmam que não foi satisfatório o investimento no profissional. Portanto em suma geral os resultados apontam que os estabelecimentos estão coerentes com o mercado para manter os negócios sempre atuais assim a reforma influenciou no aumento do fluxo de clientes e principalmente valorizando os produtos expostos na vitrine.

4 | CONCLUSÕES

Avaliando os resultados das pesquisas neste trabalho é possível concluir que os comerciantes da cidade de Erechim-RS estão satisfeitos com os trabalhos que os arquitetos realizaram em cada loja.

O estudo comprova que a interferência de um profissional em arquitetura no desenvolvimento de projetos comerciais geralmente melhora a experiência dos novos clientes com a loja e reforça a relação com os consumidores já existentes. Os resultados da pesquisa apontam que após a intervenção do arquiteto segundo a percepção do proprietário aponta para um aumento no fluxo dos clientes tornado satisfatório o trabalho realizado pelo arquiteto. Desta forma a contratação do arquiteto é um ponto positivo no sucesso dos negócios.

Por fim a importância do profissional arquiteto o qual se qualifica na área de arquitetura comercial é para melhor contribuir e atender as expectativas dos seus clientes lojistas. Do lado inverso desta relação cabe ao lojista valorizar estes profissionais de forma a enxergar seu trabalho como um grande valor para sua empresa aliando o bem-estar do cliente na loja que conseqüentemente compra mais e proporciona uma receita maior ao comerciante.

REFERÊNCIAS

AGUIAR Karine Petry. **Ambientes comerciais e a influência do design visual**. 2016. 231f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo São Paulo 2016.

ELY Vera et al. **Atmosfera do Ponto de Venda**. Florianópolis PET 2012.

IBGE Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 de ago. 2017

JOBIM. Margaret Souza Schmidt. **Arquitetura no trabalho de interiores: cliente satisfeito?** In: XI Encontro Nacional de Tecnologia e Ambiente Construído. 2006 Florianópolis. Disponível em: http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_1181_1190.pdf. Acesso em: 15 de ago. 2017

MANNATO A.C.; **Aplicação da iluminação em ambientes comerciais e corporativos**. – Revista Especialize On-line IPOG. 01 (14) 1-17 2017.

PARENTE Juracy. **Varejo no Brasil: gestão e estratégia**. São Paulo: Atlas 2000

ROCHA Fabio; ROCHA Sílvia. **Arquitetura Corporativa: da compreensão do cliente à execução da obra**. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=40&Cod=597>. Acesso em: 02 ago. 2017.

SAMPAIO Cláudio Hoffmann; et al. **Fatores visuais de design e sua influência nos valores de compra do consumidor**. São Paulo: Suzane Strehlau 2009.

SCARPIN Talissa Naiara; GOUVEIA Ana Leocadia de Souza Brum Donikian. **Características de um ambiente comercial de sucesso pelo olhar do design emocional**. 2014.

ANEXO

QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA

- 1 – Quantos anos tem a empresa? _____
- 2- Qual é a classe do público-alvo? () A; () B; () C;
- 3 – Já fez alguma reforma no seu comercio “por conta própria”? Ou com auxílio de um arquiteto? _____
- 4 - O que foi proposto pelo arquiteto para a melhoria da loja:
() Novo Layout;
() Mobiliário;
() Iluminação;
() Vitrine;
() Fachada;
() Revestimento; () outros _____
- 5 – Porque você contratou um Arquiteto? _____
- 6 - O resultado final ficou dentro das expectativas esperadas?
Sim por quê? Não por quê? _____
- 7 – Você recomendaria para um amigo que contratasse um profissional?
() Sim () Não
- 8 - Qual a importância do profissional de arquitetura para o sucesso do seu negócio?
() Muito importante;
() Importante;
() Pouco importante;
() Indiferente.
- 9 – Após a reforma com um profissional você considera importante para a conquista de novos clientes?
() Muito satisfeito;
() satisfeito;
() não satisfeito;
() Indiferente.

SOBRE A ORGANIZADORA

JEANINE MAFRA MIGLIORINI - Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, em Licenciatura em Artes Visuais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em Tecnologia de Design de Interiores e em Tecnologia em Gastronomia pela Unicesumar; Especialista em História, Arte e Cultura, em Docência no Ensino Superior: Tecnologia Educacionais e Inovação e em Projeto de Interiores e Mestre em Gestão do Território pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Educadora há treze anos, iniciou na docência nos ensinos fundamental e médio na disciplina de Arte. Atualmente é professora no ensino superior da Unicesumar. Arquiteta e urbanista, desenvolve projetos arquitetônicos. Escolheu a Arquitetura Modernista de Ponta Grossa – PR como objeto de estudo, desde sua graduação.

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 