

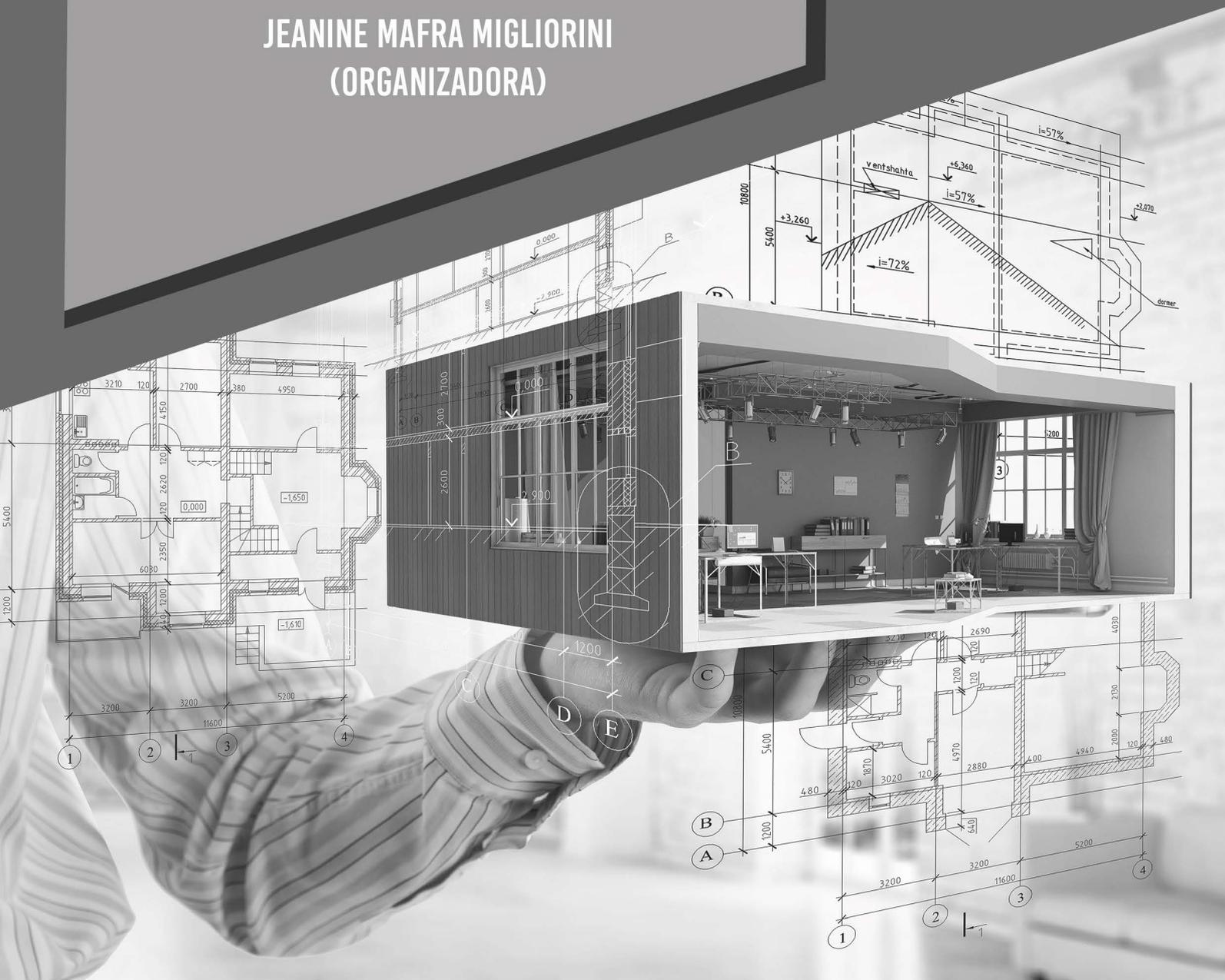
# ARQUITETURA E URBANISMO: ABORDAGEM ABRANGENTE E POLIVALENTE

JEANINE MAFRA MIGLIORINI  
(ORGANIZADORA)



# ARQUITETURA E URBANISMO: ABORDAGEM ABRANGENTE E POLIVALENTE

JEANINE MAFRA MIGLIORINI  
(ORGANIZADORA)



**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

**Edição de Arte** Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Revisão** Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

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. 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  
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  
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 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 José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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 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 de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí

Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora

Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé

Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo

Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária

Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná

Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina

Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro

Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College

Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social

Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe

Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
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  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Arquitetura e urbanismo: abordagem abrangente e polivalente

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Edição de Arte:** Luiza Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Jeanine Mafra Migliorini

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A772 Arquitetura e urbanismo [recurso eletrônico] : abordagem abrangente e polivalente 1 / Organizadora Jeanine Mafra Migliorini. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-195-4

DOI 10.22533/at.ed.954202207

1. Arquitetura. 2. Planejamento urbano. 3. Urbanismo. I. Migliorini, Jeanine Mafra.

CDD 720

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

  
**Ano 2020**

## APRESENTAÇÃO

Ao estudar e escrever sobre arquitetura nos deparamos com um universo que vai além da ciência, essa realidade abrange acima de tudo o social, uma vez que a arquitetura é feita para o homem exercer seu direito ao espaço, da maneira mais confortável possível. O conceito do que é exatamente esse conforto muda significativamente com o passar dos tempos. Novas realidades, novos contextos, novas tecnologias, enfim, uma nova sociedade que exige transformações no seu espaço de viver.

Algumas dessas transformações acontecem pela necessidade humana, outras, cada vez mais evidentes, pela necessidade ambiental. Um planeta que precisa ser habitado com consciência, de que nossas ações sobre o espaço possuem consequências diretas sobre nosso dia a dia. Esta discussão é necessária e urgente, nossos modos de construir, de ocupar devem estar em consonância com o que o meio tem a nos oferecer, sem prejuízo para as futuras gerações.

As discussões sobre essa sustentabilidade vão desde o destino e uso das edificações mais antigas, que são parte de nosso patrimônio e são também produto que pode gerar impactos ambientais negativos se não bem utilizados; do desaparecimento ou a luta pela manutenção da arquitetura vernacular, que respeita o meio ambiente, à aplicação de novas tecnologias em prol de construções social e ecologicamente corretas.

Não ficam de fora as abordagens urbanas: da cidade viva, democrática, sustentável, mais preocupada com o bem estar do cidadão, dos seus espaços de vivência, de permanência e a forma como essas relações se instalam e se concretizam, com novas visões do urbano.

Para tratar dessas e outras tantas questões este livro foi dividido em dois volumes, tendo o primeiro o foco na arquitetura, no espaço construído e o segundo no urbano, nos grandes espaços de viver, na malha que recebe a arquitetura.

No primeiro volume um percurso que se inicia na história, nos espaços já vividos. Na sequência abordam as questões tão pertinentes da sustentabilidade, para finalizar apresentando novas formas de produzir esse espaço e seus elementos, com qualidade e atendendo a nova realidade que vivemos.

No segundo volume os espaços verdes, áreas públicas, iniciam o livro, que passa por discussões acerca de espaços já consolidados e suas transformações, pela discussão sobre a morfologia urbana e de estratégias possíveis de intervenção nesses espaços, também em busca da sustentabilidade ambiental e social.

Todas as discussões acabam por abordar, na sua essência o fazer com qualidade, com respeito, com consciência, essa deve ser a premissa de qualquer estudo que envolva a arquitetura e os espaços do viver.

Jeanine Mafra Migliorini

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CONSERVAÇÃO E PATRIMÔNIO INDUSTRIAL: DOIS EXEMPLOS, DUAS REALIDADES	
Ronaldo André Rodrigues da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>19</b>
METODOLOGIAS DE INTERVENÇÃO NOS FORROS DE ESTUQUE ORNAMENTAIS DO SÉCULO XIX DO RIO DE JANEIRO	
Teresa Cristina Menezes de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>33</b>
O PATRIMÔNIO MODERNO DO EIXO HISTÓRICO DE SANTO AMARO, SÃO PAULO	
Maria Augusta Justi Pisani	
Luciana Monzillo de Oliveira	
Erika Ciconelli de Figueiredo Risso	
Isabella Silva de Serro Azul	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>49</b>
O BAIRRO DO MORUMBI: UM SUBURBIO-JARDIM PAULISTANO E SUA ARQUITETURA MODERNA	
Rafaella Winarski Volpe	
José Geraldo Simões Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>67</b>
HÁBITOS DE VIVIR Y CONSTRUIR DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS CHIQUITANOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, BOLÍVIA	
Roger Adolfo Hoyos Ramallo	
Miriam Chugar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>80</b>
RÉQUIEM PARA LA VIVIENDA TRADICIONAL EN LA AMAZONÍA NORTE DE BOLIVIA	
Álvaro Eduardo Balderrama Guzmán	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022076</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>101</b>
ARQUITETURA, CINEMA E SOCIEDADE: O CINEMA DE RUA	
Isabella Novais Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9542022077</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>117</b>
REPRESENTAÇÕES DAS CASAS GÊMEAS POR TECNOLOGIAS DE FABRICAÇÃO DIGITAL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ACERVO TÁTIL DO ENTORNO DA PRAÇA CEL PEDRO OSÓRIO, PELOTAS	
Lívia Marques Boyle	
Anelize Souza Teixeira	
Eduarda Galho dos Santos	
Igor Corrêa Knorr	
Karine Chalmes Braga	

Adriane Borda Almeida da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9542022078**

**CAPÍTULO 9 ..... 124**

A INVESTIGAÇÃO EM ARQUITETURA A PARTIR DE ANÁLISES GRÁFICAS: UM ENSAIO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Sandro Martinez Conceição

Adriane Borda Almeida da Silva

Janice de Freitas Pires

**DOI 10.22533/at.ed.9542022079**

**CAPÍTULO 10 ..... 141**

A VEGETAÇÃO COMO SUPORTE PARA O DESENVOLVIMENTO INFANTIL EM ABRIGOS INSTITUCIONAIS

Bárbara Terra Queiroz

**DOI 10.22533/at.ed.95420220710**

**CAPÍTULO 11 ..... 151**

RECREATING THE EARTH: MOVING MOUNTAINS AND IMAGINED TOPOGRAPHIES IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE

Catarina Vitorino

**DOI 10.22533/at.ed.95420220711**

**CAPÍTULO 12 ..... 160**

A APLICAÇÃO DO BAMBU NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA E O RESGATE DO VERNACULAR

Beatriz Emi Ueda

Celia Regina Moretti Meirelles

**DOI 10.22533/at.ed.95420220712**

**CAPÍTULO 13 ..... 174**

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL: UMA INTEGRAÇÃO ENTRE MEIO AMBIENTE, PROJETO E PROCESSO CRIATIVO EM UMA EXPERIÊNCIA DE PESQUISA E EXTENSÃO NO IFPB – CAMPUS PATOS

João Paulo da Silva

Marcos Michael Gonçalves Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.95420220713**

**CAPÍTULO 14 ..... 188**

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA INTEGRAL DE EDIFICIOS EN ETAPA POST-OCUPACIÓN. EL USUARIO-HABITANTE COMO DIMENSIÓN DE ANÁLISIS

Alción Alonso Frank

**DOI 10.22533/at.ed.95420220714**

**CAPÍTULO 15 ..... 204**

PROJETO ARQUITETÔNICO PASSIVO COMO ESTRATÉGIA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÃO COMERCIAL

Marcos Vinícius de Lima

Thaísa Leal da Silva

Lauro André Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.95420220715**

**CAPÍTULO 16 ..... 216**

CERTIFICAÇÕES EDIFÍCIO ENERGIA ZERO NO BRASIL

Pamella Kahn

**DOI 10.22533/at.ed.95420220716**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>228</b>
SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE AMBIENTAL DE PROJETOS CORPORATIVOS EM FORTALEZA-CE	
Adriana Castelo Branco Ponte de Araujo	
Cibele de Oliveira Parreiras Gomes	
Roberta Aguiar Tomaz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95420220717</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>243</b>
DESMISTIFICANDO O <i>CO-LIVING</i> : UMA NOVA FORMA DE ENTENDER A HABITAÇÃO	
João Ricardo Freire de Moraes Machado	
Maisa Fernandes Dutra Veloso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95420220718</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>255</b>
ANÁLISE FORMAL E PERCEPTIVA DE ELEMENTOS VAZADOS PARA ILUMINAÇÃO NATURAL	
Laralys Monteiro	
Wilson Flório	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95420220719</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>272</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>273</b>

## CONSERVAÇÃO E PATRIMÔNIO INDUSTRIAL: DOIS EXEMPLOS, DUAS REALIDADES

*Data de aceite: 05/07/2020*

**Ronaldo André Rodrigues da Silva**

PUC Minas/Brasil, ICOMOS-Brasil, TICCIH-Brasil,  
APPI-Portugal  
Belo Horizonte – Minas Gerais

**RESUMO:** A integração dos campos da conservação, preservação, arqueologia e patrimônio apresentam inúmeras possibilidades de ampliar a percepção de múltiplos elementos de expressão do patrimônio cultural. Ao reconhecer elementos industriais como objetos patrimoniais permite-se a inserção desses sob a perspectiva histórica e cultural de objetos que inclui ciência e tecnologia como fator de representatividade e identidade de indivíduos, grupos e sociedade. Para exemplificar tal possibilidade foram eleitos como objetos de análise dois exemplares de equipamentos industriais, distintos, mas de mesma função, denominados rolos compactadores rodoviários: um deles instalado no Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil; e o outro que compõe o acervo do Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (mNACTEC), em Barcelona. Uma análise comparativa da

percepção dos objetos e de sua concepção determinou perspectivas patrimoniais em diferentes níveis de valorização e preservação. Esta visão determinou como os objetos são percebidos e entendidos no âmbito patrimonial e lhes determinou duas realidades distintas e opostas. Uma reflexão final procura indagar a não-valorização do patrimônio industrial e a premente necessidade de seu entendimento segundo as relações histórica e social e a identidade entre objeto e local. Os vínculos interdisciplinares construídos na dimensão patrimonial ampliam a percepção do escopo, áreas e formas de atuação e se permite construir uma visão com preocupação e compreensão dos elementos industriais sob a perspectiva da contribuição à memória social, a história social e a formação cultural de uma sociedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conservação; Restauração; Patrimônio Cultural; Patrimônio Industrial; Arqueologia Industrial

**ABSTRACT:** The integration of conservation, preservation, archaeology, and heritage fields presents numerous possibilities to expand the perception of multiple elements of expression of cultural heritage. By recognizing industrial elements as heritage objects, they can be inserted under the historical and cultural

perspective of objects that include science and technology as a factor of representativeness and identity of individuals, groups and society. To exemplify this possibility, two different types of industrial equipment were chosen as objects of analysis, but with the same function, called road steamrollers: one of them installed at the Pampulha Campus of the Federal University of Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil; and the other that makes up the collection of the Museum of Science and Technology of Catalonia (mNACTEC), in Barcelona. A comparative analysis of the perception of objects and their design determined heritage perspectives at different levels of valuation and preservation. This vision determined how objects are perceived and understood in the patrimonial sphere and determined two distinct and opposite realities. The final reflection seeks to investigate the lack of appreciation of industrial heritage and the pressing need for its understanding according to historical and social relations and the identity between object and place. The interdisciplinary bonds built in the patrimonial dimension expand the perception of the scope, areas and forms of performance and allow the construction of a vision with concern and understanding of the industrial elements from the perspective of the contribution to the social memory, social history and cultural formation of society .

**KEYWORDS:** Conservation; Restoration; Cultural Heritage; Industrial Heritage; Industrial Archaeology.

## 1 | INTRODUÇÃO

A ideia de integração entre os campos conservação e preservação e da arqueologia e patrimônio industriais busca apresentar a importância em desenvolver e ampliar a percepção de elementos de expressão do patrimônio cultural, bem como o conhecimento e interrelação entre as áreas. O reconhecimento dos elementos industriais como objetos patrimoniais se insere na perspectiva histórica e cultural e inclui a ciência e a tecnologia como fator de representatividade e identidade de indivíduos, grupos e da sociedade. Busca-se, assim, compreender o preservar e o conservar de um equipamento industrial como uma possibilidade de construção de uma relação histórica com a cultura e uma ampliação da visão de patrimônio. A inclusão de elementos industriais amplia o entendimento das relações entre memória e história segundo a contribuição para a sociedade sob o olhar do patrimônio industrial, sua preservação e conservação.

As concepções de valorização e preservação e os processos de conservação e restauração a que se encontraram submetidos na atualidade refletem, de certa maneira, a forma como são entendidos no âmbito patrimonial levando-os a duas realidades distintas e opostas. Buscou-se, assim, comparar as formas de percepção dos objetos e sua concepção sob a perspectiva patrimonial a partir de uma diferenciada preocupação para com os objetos de análise, assim como distintas percepções quanto à identificação destes como patrimônio cultural e industrial. Para tal, buscou-se desenvolver vínculos entre os

campos da conservação e restauração e da arqueologia e do patrimônio industriais, segundo a ampliação de percepção e entendimento do escopo das áreas de atuação, de maneira interdisciplinar e articulada.

## 2 | PRINCÍPIOS DA TEORIA DA RESTAURAÇÃO

Os conceitos derivados da restauração e da conservação se determinam segundo os processos a serem desenvolvidos a partir do conjunto de decisões e procedimentos empregados em um objeto artístico ou monumento para devolver, de maneira integrada, a integridade estrutural e estética a tal bem cultural. As intervenções realizadas se baseiam na identificação dos processos de deterioração sofridos ao longo do tempo, sejam eles danos naturais, em virtude da ação do tempo e elementos da natureza ou sofridos, sejam por acidente, mau uso, condições de guarda, vandalismo, dentre outros.

A diferenciação entre os conceitos de restauração, conservação e conservação preventiva colocada pela Associação Brasileira de Conservadores-Restauradores – ABRACOR tem por definições as adotadas pelos membros do ICOM-CC (*International Council of Museums – Committee for Conservation*) durante a XVª. Conferência Triannual, em Nova Delhi, em 2008.

[...] Conservação – todas aquelas medidas ou ações que tenham como objetivo a salvaguarda do patrimônio cultural tangível, assegurando sua acessibilidade às gerações atuais e futuras. A conservação compreende a conservação preventiva, a conservação curativa e a restauração. Todas estas medidas e ações deverão respeitar o significado e as propriedades físicas do bem cultural em questão.

Conservação preventiva – todas aquelas medidas e ações que tenham como objetivo evitar ou minimizar futuras deteriorações ou perdas. Elas são realizadas no contexto ou na área circundante ao bem, ou mais frequentemente em um grupo de bens, seja qual for sua época ou condições. Estas medidas e ações são indiretas – não interferem nos materiais e nas estruturas dos bens. Não modificam sua aparência.

Conservação curativa – todas aquelas ações aplicadas de maneira direta sobre um bem ou um grupo de bens culturais que tenham como objetivo deter os processos danosos presentes ou reforçar a sua estrutura. Estas ações somente se fazem quando os bens se encontram em um estado de fragilidade adiantada ou estão se deteriorando a um ritmo elevado, de tal forma que poderiam perder-se em um tempo relativamente curto. Estas ações às vezes modificam o aspecto dos bens.

Restauração – todas aquelas ações aplicadas de maneira direta a um bem individual e estável, que tenham como objetivo facilitar sua apreciação, compreensão e uso. Estas ações somente se realizam quando o bem perdeu uma parte de seu significado ou função através de alterações passadas. Baseia-se no respeito ao material original. Na maioria dos casos, estas ações modificam o aspecto do bem (ABRACOR, 2010, p. 1-2)

Assim, dentre as possibilidades apresentadas e dentre os teóricos da restauração pode-se aplicar aos elementos de patrimônio industrial, em particular ou de maneira mais generalizada, quando realizadas referências às questões de abrangência dos trabalhos de Camillo Boito a partir das formulações de John Ruskin e William Morris. Dentre as

questões abordadas, tem-se que a conservação e restauração do objetivo deve estar alicerçada em “um grande respeito pela matéria original, pelas marcas da passagem do tempo na obra, aconselhando manutenções periódicas, mas admitindo a possibilidade de ‘morte’ de uma dada edificação” (KÜHL, p. 17, 2008).

A possível lógica de conservação, ou não, do monumento ou da obra de arte, segue, segundo Boito uma possibilidade denominada “lógica impiedosa” que consiste no fato de não-intervir, ou seja, sob a impossibilidade de conservar o objeto em suas características e funções, resta ao conservador-restaurador buscar preservá-lo segundo sua memória e sua história. A inevitabilidade de destruição ou deterioração contínua, como ocorrida em obras ao ar livre, a ‘morte natural’ ou degradação natural deve ser preservada. Entenda-se por degradação a “mudança do estado material em comparação com seu estado original, esta perda implica a alteração dos atributos de valor, estéticos, científicos, históricos e simbólicos, para além da perda dos atributos materiais” (SOUZA; FRONER, p. 10, 2008).

Tem-se ainda, segundo Riegl (2013), que as obras de arte têm em si mesmas os significados da passagem do tempo e suas implicações não somente em relação às concepções de evolução artística e tecnológica, quanto às técnicas e materiais aplicados. A importância histórica abrange a noção de evolução que compreende uma sequência de acontecimentos em que se busca conservar testemunhos de saberes e objetos, direta ou indiretamente, sequenciados cronologicamente os quais testemunham o desenvolvimento das atividades humanas.

Ao relacionar as questões históricas às obras de arte o contexto representativo da evolução histórica apresenta-se como parte de uma totalidade dos diversos ramos do conhecimento, o que também ocorre aos elementos artísticos, em particular. Considera-se ainda que ao se retratar o elemento histórico apenas parcialmente, tem-se um conjunto de elementos os quais deveriam trazer uma representatividade do todo, mesmo de maneira minoritária quanto à quantidade de exemplares existentes no passado. Riegl (2013) considera ainda que esse conjunto se trata

[...] de elementos tão pouco significativos que, em milhares de casos semelhantes, os abandonamos sem lhes prestarmos qualquer atenção, dado que possuímos em número suficiente outros monumentos que nos comunicam de modo mais pormenorizado mais ou menos o mesmo. Mas, se o referido recorte fosse o único testemunho conservado da criação artística do seu tempo, teríamos de o considerar, apesar da sua pobreza, como um monumento artístico indispensável.

O elemento artístico que nele encontramos, porém, interessa-nos, em primeiro lugar, somente de um ponto de vista histórico: o monumento surge-nos como um elo indispensável na cadeia evolutiva da história da arte” (p. 11)

Segue-se às relações estabelecidas entre o contexto histórico e o artístico referem-se, de maneira objetiva, às interpretações estéticas e de intencionalidade artística. As referências desenvolvidas segundo materiais e técnicas adotadas para a obra de arte se somam às referências ao passado, à memória de referência quanto à sua concepção.

Dessa maneira, tem-se definidos por Riegl (2013) os conceitos de valores relativos aos monumentos que estão apresentados no quadro 1 a seguir.

<b>VALOR</b>	<b>CONCEITOS</b>
<b>1. VALOR DE MEMÓRIA</b>	relaciona o passado-presente histórico e evolutivo de técnicas e elementos artísticos.
a. Valor de antiguidade	compreende a percepção de uma continuidade histórica e temporal sobre o monumento a partir de sua ação sobre o conteúdo e verificação dos efeitos sobre suas partes (função cronológica).
b. Valor histórico	representa as características percebidas no momento da ação humana para a sua criação, segundo a evolução de técnicas e materiais a ele associadas (função histórico-evolutiva).
c. Valor de memória intencional	busca tornar presente, a memória e temporalidade de um momento histórico-evolutivo passado (função histórico-“presentificada”)
<b>2. VALOR DE ATUALIDADE</b>	relaciona o presente-futuro das técnicas e elementos artísticos.
a. Valor de uso	relação do objeto / monumento em si a sua função, utilidade e objetivo diante do contexto em que se encontra (função formal)
b. Valor artístico	compõe-se da materialidade e funcionalidade do objeto / monumento.
b.1. Valor de novidade	estabelece-se a partir de características estabelecidas segundo o conceito de ineditismo estético-material-funcional. (função integridade-completude-unidade)
b.2. Valor artístico relativo	relaciona os materiais e técnicas empregados no monumento, a concepção estética-formal e a memória histórica nele contidas (função objetiva-subjetiva).

Quadro 1 – Valores Relativos aos Monumentos

Fonte: Adaptado de Riegl (2013).

Dessa maneira, tem-se aplicada a teoria do restauro ao patrimônio industrial aos equipamentos e máquinas, os quais têm, por natureza, uma função produtiva, que dever ser preservada, seu uso e função produtivos a fim de que possam ser identificadas as referências do tempo ao seu uso e as atividades produtivas que o definem. Complementarmente, a partir dos princípios apresentados por Boito (2008), uma comparação às possíveis posturas e ações a serem observadas na intervenção de objetos de arte ou monumentos históricos.

Tais parâmetros podem ser observados em relação aos princípios a serem adotados na intervenção de monumentos ou objetos que estejam vinculados à história social e econômica do lugar, como aqueles que se encontram ao ar livre. Tem-se ainda que a relação existente entre o profissional e a obra a ser restaurada encontra-se além das funções profissionais ou históricas. O fato de entender a obra em sua plenitude e extrapolar o campo da atividade de restauração tornam-se elementos essenciais para se compreender o objeto e nele intervir, ou seja, “para bem restaurar é necessário amar e entender o monumento, seja estátua, quadro ou edifício, sobre o qual se trabalha, e do mesmo modo para a arte antiga em geral”. (BOITO, p. 31, 2008).

As relações observadas em decorrência dos princípios estão colocadas no quadro 2 a seguir:

<b>PRINCÍPIO</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
1. Ênfase no valor documental	A possibilidade de se intervir de maneira curativa permite desenvolver a expressão consolidar a reparar, reparar a restaurar.
2. Evitar acréscimos e renovações	A observância do estado atual e da ação do tempo em decorrência dos tempos de uso e tempo de exposição.
3. Complementos de partes deterioradas ou faltantes	Se necessários, diferenciados aos elementos originais e realizados de maneira simplificada.
4. Obras de consolidação	Limitadas ao estritamente necessário com a finalidade de evitar a perda de elementos característicos ou pitorescos.
5. Respeitar as várias fases do monumento	Evitar, o quanto possível, a remoção de elementos e realizá-las somente quando necessárias, respeitada a integridade do objeto.
6. Registro das obras	Documentação das diversas etapas de intervenção, com detalhamento das ações, intenções e suas justificativas.
7. Identificação (lápide)	Apontar a temporalidade das intervenções realizadas.

Quadro 2 – Princípios Fundamentais da Restauração – Camillo Boito

Fonte: Adaptado de Kühl, p. 21-2, 2008.

Assim, deve-se observar a necessidade de uma atividade baseada em teorias de documentação e metodologia, aliada às conotações de elementos culturais e de memória a fim de que se possa desenvolver uma ação restauradora que preserve tanto as características intrínsecas ao objeto como as extrínsecas a ele incorporadas pela temporalidade.

Dessa maneira, os princípios apresentados por Boito colaboram para a consolidação do campo e determinam, de certa maneira, os princípios da Carta de Veneza, de 1964, que considera a ação do campo da restauração embasada no caráter cultural dos objetos e das obras de arte e da relação existente entre os campos estético e histórico. Tem-se ainda, no contexto dos valores temporais e nos valores definidos como de antiguidade a busca por um equilíbrio entre as intervenções e a memória naturalmente apresentada pelo objeto da passagem do tempo. Para Riegl (2013)

Do ponto de vista do valor de antiguidade, só se deve evitar incondicionalmente uma coisa, a saber, a intervenção arbitrária da mão humana naquilo que se tornou um monumento estabilizado; não pode sofrer nem aumento nem diminuição, nem uma reposição do que foi dissolvido no decurso do tempo pelas forças naturais nem uma subtração do que de igual modo se acrescentou ao monumento, de tudo o que desfigura a sua forma original e coesa. A pura impressão redentora do perecer natural e regular não pode ser perturbada mediante o acréscimo arbitrariamente enxertado de algo acabado de produzir. (p. 30-1)

Nessa perspectiva pretende-se entender o campo da conservação-restauração como ponto de partida para uma reflexão acerca dos objetos considerados patrimônio cultural, dentre eles aqueles relacionados ao patrimônio industrial e especificamente o objeto de estudo, segundo uma perspectiva histórica e da construção do campo do saber.

Complementarmente tem-se o foco em questões que envolvem o patrimônio cultural industrial, uma vez que uma parte da representatividade da memória e da história cultural e social se encontra inserida em uma ideia de evolução do conceito e conseqüentemente sua ampliação a objetos industriais e elementos da cultura material e imaterial relacionados ao mundo do trabalho que estão considerados como patrimônio cultural.

Essa interpretação do conceito de patrimônio cultural e de patrimônio industrial tem sido considerada nas propostas de legislação e documentação existentes no campo da conservação-restauração, como por exemplo as Cartas Patrimoniais e as propostas de preservação e valorização do patrimônio cultural de diversos órgãos internacionais, como UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*), ICOMOS, ICCROM (*International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*) e ICOM (*International Council of Museums*) e nacionais – IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), IBRAM (Instituto Brasileiro de Museus) e IEPHAMA-MG (Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais) – dentre outros.

### 3 | O PATRIMÔNIO INDUSTRIAL – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As origens do conceito de patrimônio industrial remontam a meados do século XIX, quando se expande a revolução Industrial e se desenvolvem a partir do grande número de equipamentos e acessórios industriais que constituem a evolução de diversas áreas do conhecimento, dentre elas a hidráulica e a eletromecânica, bem como as áreas industriais como têxteis, metalurgia e siderurgia. Para Palmer e Neaverson (1998), pode-se dizer que o campo se institucionaliza nos anos 50 do século XX, quando o termo arqueologia industrial foi popularizado por Michel Rix, apesar de suas origens se apresentarem ao final do século XIX. Dentre os precursores se tem o português Francisco de Sousa Viterbo que publicou em 1896 o artigo “Arqueologia Industrial Portuguesa: Os Moinhos” e dos primeiros a utilizar a expressão “arqueologia industrial”, fazendo dela uma nova disciplina para pesquisadores e educadores em relação aos restos e remanescentes do passado das atividades industriais, memórias das pessoas, das técnicas e da tecnologia.

O termo foi aceito somente na década de 60 do século XX como área específica de estudos em que não havia uma preocupação centrada no patrimônio material, mas nas reminiscências das sociedades, levando-se em consideração parâmetros sociais e culturais que definiam a sociedade industrial (MINCHINTON, 1983). Em 2003, através da Carta de Nizhny, o TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage) construiu conceitos de patrimônio industrial e arqueologia industrial os quais abarcavam o seguinte conteúdo:

O **patrimônio industrial** compreende os vestígios da cultura industrial que possuem valor histórico, tecnológico, social, arquitetônico ou científico. Estes vestígios englobam edifícios e maquinaria, oficinas, fábricas, minas e locais de tratamento e de refino,

entrepostos e armazéns, centros de produção, transmissão e utilização de energia, meios de transporte e todas as suas estruturas e infraestruturas, assim como os locais onde se desenvolveram atividades sociais relacionadas com a indústria, tais como habitações, locais de culto ou de educação.

A **arqueologia industrial** é um método interdisciplinar que estuda todos os vestígios, materiais e imateriais, os documentos, os artefatos, a estratigrafia e as estruturas, os assentamentos humanos e as paisagens naturais e urbanas, criadas para ou pelos processos industriais. A arqueologia industrial utiliza os métodos de investigação e pesquisa mais adequados para aumentar a compreensão do passado e do presente industrial. (TICCIH, 2003)

Estes conceitos e demais princípios relacionados ao patrimônio industrial foram reafirmados na 17ª Assembleia Geral do ICOMOS (International Council of Monuments and Sites) em novembro de 2011, ao se estabelecer os Princípios de Dublin, que definem parâmetros para documentar e compreender as estruturas de patrimônio industrial, bem como os sítios, áreas e paisagens industriais, incluindo-se seus diversos valores.

Pode-se afirmar, então, que o patrimônio industrial possui características peculiares que lhe garantem certa particularidade quando destacado em relação ao patrimônio cultural. A natureza e a escala diferenciadas determinam uma maneira única ao se tratar sua definição e sua identificação e identidade. A classificação de edifícios ou aspectos arquitetônicos não permite abarcar as infinitas possibilidades de identificação do patrimônio industrial, uma vez que se pode considerar que todo o território de influência das organizações – sejam industriais, comerciais ou de serviços, sejam urbanas ou rurais – possui formas de expressão materiais e imateriais que remetem ao patrimônio industrial. Assim, devem ser consideradas as formas de expressão imateriais, como o *savoir-faire*, a evolução da técnica e da tecnologia que se baseiam em conhecimentos e se apresentam expressas de maneira não-material. (CHOAY, 2001, 2011).

Dentre as diversas possibilidades de patrimonialização dos elementos industriais tem-se múltiplas possibilidades para a sua valorização, desde a revitalização de edifícios industriais, ao reuso de ambientes e paisagens industriais e a utilização de elementos expositivos em ambientes abertos ou áreas externas.

Deve-se observar a existência de exemplos diversos de recuperação e preservação da história industrial e cultural os quais apresentam como possibilidade o (re)conhecimento de uma época vivida e de seu entorno, além das mudanças sociais e econômicas ocorridas, a evolução das sociedades e demais transformações sociais, expectativas e limitações da sociedade contemporânea.

#### **4 | AS CARTAS PATRIMONIAIS E O PATRIMÔNIO INDUSTRIAL**

O TICCIH (2003) apresenta como recomendação os seguintes pontos como essenciais ao desenvolvimento da arqueologia industrial:

[...] promover a cooperação internacional na preservação, a conservação, a investigação, a documentação, a investigação e a apresentação de nossa herança industrial, e promover a educação nestas matérias. Isso inclui os restos físicos do passado industrial, tal como paisagens, de lugares, de estruturas, da planta, do equipamento, dos produtos e de outros acessórios e complementos, como sua documentação, consistindo no material verbal e gráfico, e os expedientes das memórias e das opiniões dos homens e das mulheres que estejam implicados. (TICCIH, 2003).

Nesse contexto, os elementos apresentados como foco da promoção da arqueologia industrial e do patrimônio industrial compreendem tanto elementos materiais como imateriais, tanto elementos móveis como imóveis e abarcam aspectos técnicos-produtivos, mas também sociais e culturais. Essas questões estão pontuadas na carta de Nizhny Tagil quando recomenda:

A investigação arqueológica de espaços industriais históricos constitui uma técnica fundamental para o seu estudo. Ela deve ser realizada com o mesmo rigor científico e metodológico aplicados em outros períodos históricos ou culturais. (Item 3, § IV) (TICCIH, 2003)

Os sítios ameaçados deverão ser identificados para que possam ser tomadas as medidas apropriadas para reduzir esse risco e facilitar eventuais projetos de restauro e de reutilização (item 3, § VII) (p. 5) (TICCIH, 2003)

Compreende ainda uma preocupação quanto à necessidade de integração profissional de maneira internacional com a finalidade de proporcionar a conservação dos sítios.

A cooperação internacional constitui uma perspectiva particularmente apropriada para a conservação do patrimônio industrial, através de iniciativas coordenadas e compartilhamento de recursos. Deverão ser elaborados critérios compatíveis para relacionar inventários e bases de dados internacionais. (Carta de Nizhny Tagil, item 3, § 10, p. 5)

Uma preocupação com o intercâmbio internacional de relaciona ao documento de 1956, a Recommendation on International Principles Applicable to Archaeological Excavations, citada por Froner (2001), que considera

a importância da preservação de monumentos e vestígios do passado; convencidos de que esses estudos promovem o entendimento entre as nações; considerando que os governos de cada país devem ser orientados por certos princípios já comprovados e que a partir da regulamentação das escavações de acordo com a jurisdição própria, os princípios básicos soberania podem conviver harmonicamente com a liberdade de entendimento e o livre intercâmbio internacional". (p. 209)

Torró (1994) propõe um modelo de preservação e conservação do patrimônio industrial que haja inter-relação entre as diversas ciências envolvidas com foco nos processos industriais que se compõem de estudos arqueológicos, documentais ou de diferentes formas de uso de "vestígios" materiais para fins culturais, como por exemplo, aqueles utilizados inclusive como fonte histórica. A Carta de Veneza, de 1964, a relação entre aspectos arquitetônicos e questões arqueológicas determina, aos primeiros, maior relevância, diferentemente, da preocupação arqueológica na Carta de Nizhny Tagil tem igualmente uma preocupação com os elementos formais arquitetônicos, sua preservação

e conservação ao definir que:

[...] Os critérios de avaliação de edifícios industriais deverão ser definidos e publicados para que o público possa tomar conhecimento de normas racionais e coerentes. Com base numa investigação apropriada, estes critérios deverão ser utilizados para identificar as mais significativas paisagens, complexos industriais, sítios, tipologias de implantação, edifícios, estruturas, máquinas e processos industriais. (item 3, §6, p. 5) (TICCIH, 2003)

Um elemento de interesse ao patrimônio industrial que tem por origem a Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (1972), considera, segundo Froner (2001, p. 211), “*os elementos ou estruturas de caráter arqueológico, que tenham um valor universal excepcional do ponto de vista da história, da arte ou da ciência*”. Analogamente, a Carta de Nizhny Tagil considera que elementos do patrimônio industrial podem ser identificados como [...] *testemunho de atividades que tiveram e que ainda têm profundas consequências históricas. As razões para proteger o patrimônio industrial se baseiam no valor universal daquele testemunho, mais que na singularidade de quaisquer sítios excepcionais.* (item 2, § 1, p. 3) (TICCIH, 2003)

Observa-se, então, uma característica ímpar da arqueologia industrial a qual apresenta como elementos patrimoniais, os centros fabris e seus entornos, além das diversas formas de produção organizacional e sistemas de trabalho a elas relacionados. Colabora, assim a um entendimento dos processos industriais e suas implicações em relação à vida do homem cujos elementos de análise estão também colocados na Carta de Nizhny Tagil:

O patrimônio industrial reveste-se de um valor social como parte do registro de vida de homens e mulheres comuns e, como tal, proporciona-lhes um importante sentimento de identidade. Na história da indústria, da engenharia e da construção, o patrimônio industrial apresenta um valor científico e tecnológico, podendo também apresentar um valor estético, pela qualidade da sua arquitetura, do seu design ou da sua concepção. (Item 2, § 2, p. 3-4) (TICCIH, 2003)

As ideias propostas na Carta de Nizhny Tagil, apresentadas por Bergeron (2002), posteriormente ratificadas pelo acordo entre o TICCIH e o ICOMOS por meio dos Princípios de Dublin propõem estudos de arqueologia e patrimônio industrial como fonte de contribuição em que o papel de diferentes profissionais, de arqueologia, arquitetura, história, conservação-restauração, entre outros, encontram-se complementares e cuja análise permite a observação de múltiplos contextos e do caráter global de seu objeto de estudo. A característica da interdisciplinaridade compreende uma variação da percepção do patrimônio industrial, sob a perspectiva de valor social e cultural:

O patrimônio industrial revela uma conexão profunda entre o meio cultural e natural envolvente, enquanto os processos industriais --- quer sejam antigos ou modernos --- dependem de recursos naturais, de energia e de redes de transporte, para poderem produzir e distribuir os produtos a amplos mercados. Este patrimônio compreende activos fixos e variáveis, para além de dimensões imateriais, tais como os saber-fazer técnicos, a organização do trabalho e dos trabalhadores, ou um complexo legado de práticas sociais e culturais resultantes da influência da indústria na vida das comunidades, as quais provocaram decisivas mudanças organizacionais em sociedades inteiras e no mundo em geral. (TICCIH/ICOMOS, p. 2, 2011)

Ao recorrer às técnicas de investigação e à curiosidade investigativa, a arqueologia industrial tem por finalidade absorver conhecimentos interdisciplinares os quais o profissional se utiliza para documentação e atuar sobre os “vestígios materiais” para uma restauração/reestruturação de objetos e processos que compõem não somente a história das organizações, mas da própria sociedade. Ainda assim, se deve recorrer a outros profissionais, para se buscar reconstruir as relações laborais dos processos industriais, além das relações sociais estabelecidas nos lugares de trabalho.

## 5 | A TEORIA DA RESTAURAÇÃO E SUA APLICAÇÃO AO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL

Os conceitos derivados da restauração e da conservação determinam processos que estão desenvolvidos a partir de um conjunto de decisões e procedimentos em um objeto artístico ou monumento para lhe devolver a integridade estrutural e estética. As intervenções se baseiam na identificação dos processos de deterioração sofridos ao longo do tempo, sejam eles naturais, em virtude da ação do tempo e elementos da natureza ou sofridos, sejam por acidente, mau uso, condições de guarda, vandalismo, dentre outros. Dentre as possibilidades apresentadas e dentre os teóricos da restauração pode-se aplicar aos elementos de patrimônio industrial, em particular ou de maneira mais generalizada quando realizadas referências às questões de abrangência dos trabalhos de Camillo Boito a partir das formulações de John Ruskin.

A conservação e restauração compreende, ainda, elementos patrimoniais que se caracterizam por múltiplas possibilidades de valoração e permitem um amplo leque de considerações que se enquadram de aspectos artístico-culturais à instrumentação, à tecnologia e equipamentos industriais. A valorização dos objetos/bens/artefatos se faz a partir de uma dupla percepção que se tem.

umentar a consciencialização e valorização do património industrial em toda a riqueza do seu significado para as sociedades contemporâneas. [...] equipamentos deveriam estar localizados nos mesmos locais patrimoniais onde o processo de industrialização ocorreu e onde ele pode ser melhor comunicado. Além disso, sempre que possível, as instituições nacionais e internacionais nas áreas de pesquisa e conservação do património devem ser capacitadas para utilizar estes programas e equipamentos como unidades educativas para o público em geral e para as comunidades profissionais. (TICCIH/ICOMOS, p. 5, 2011)

A partir dessa interpretação, pode-se inferir igualmente em uma necessidade de multidisciplinaridade profissional quando se trata de exemplares do patrimônio industrial: aqueles que são demandados por sua qualificação diretamente relacionada a fatores de desenvolvimento tecnológico e das técnicas aplicadas à funcionalidade; e aqueles tem como áreas de conhecimento aquelas relacionadas à estética cultural e patrimonial, profissionais da museológica, da conservação e da restauração vinculados aos aspectos de sua preservação. Tem-se ainda outros profissionais demandados que se vinculam à revitalização de áreas industriais ou paisagens industriais cuja área de conhecimento se

relaciona a aspectos da memória e da história socioeconômica (por exemplo, historiadores, sociólogos), bem como em elementos da identidade pessoal e social (antropólogos, arqueólogos) a partir dos vínculos entre homem-trabalho e empresa-sociedade.

Deve-se ressaltar, também, que a participação e o envolvimento da sociedade revelam e sintetizam uma grande importância que tem por princípio a formação de conceitos de preservação e conservação de patrimônio que determinam uma inter-relação de identidade e identificação cultural e social de indivíduos e grupos, das organizações e seu entorno. O patrimônio industrial permite a construção de interpretações à memória e história sociais em que se percebe a importância e a relevância da história organizacional e empresarial e suas influências na vida social, cultural, político e econômica.

Uma adequada “síntese organizacional”, pluralista e complexa a partir do ponto de vista que permite uma percepção diferenciada de como se pode descrever e perpetuar histórias organizacionais. Assim, ao se avaliar as diversas formas de expressão do patrimônio industrial deve-se considerar a existência de um grupo de instrumentos que garantam a expansão de sua aplicabilidade – sejam atuações particulares ou coletivas, iniciativas privadas ou estatais – e que permitam vislumbrar a agregação da visão de cultura, memória e história a um patrimônio alicerçado na ciência e na tecnologia. (BRUNO, 1997).

Tem-se ainda a percepção dos objetos em si mesmos e seus significados, suas implicações e relação quanto às concepções de evolução artística e tecnológica, às técnicas e materiais aplicados. Ao relacioná-los às questões históricas surge um contexto representativo da evolução histórica como parte de uma totalidade dos diversos ramos do conhecimento, o que também ocorre aos elementos artísticos, em particular.

Observa-se, nesse sentido, a necessidade de aliar as teorias de conservação-restauração às conotações de elementos industriais culturais e de memória a fim de desenvolver uma ação que preserve tanto as características intrínsecas ao objeto como as extrínsecas a ele incorporadas pela temporalidade.

## **6 | METODOLOGIA: ELEMENTOS DE ANÁLISE**

O trabalho propõe, assim, uma análise dos processos de conservação dos objetos denominados “rolos viários compactadores” os quais representam duas realidades distintas, sendo que o primeiro se encontra na entrada da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais (EBA/UFMG); e o segundo do Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (mNACTEC), em Barcelona, Espanha. Os objetos compõem o conjunto de elementos históricos e artísticos das Instituições, sendo o primeiro compreende um dos elementos do conjunto artísticos da Universidade e importante referência para a EBA/UFMG. O segundo faz parte do conjunto de bens culturais materiais e industriais do Museu.

O desenvolvimento do processo metodológico busca centrar-se na análise das

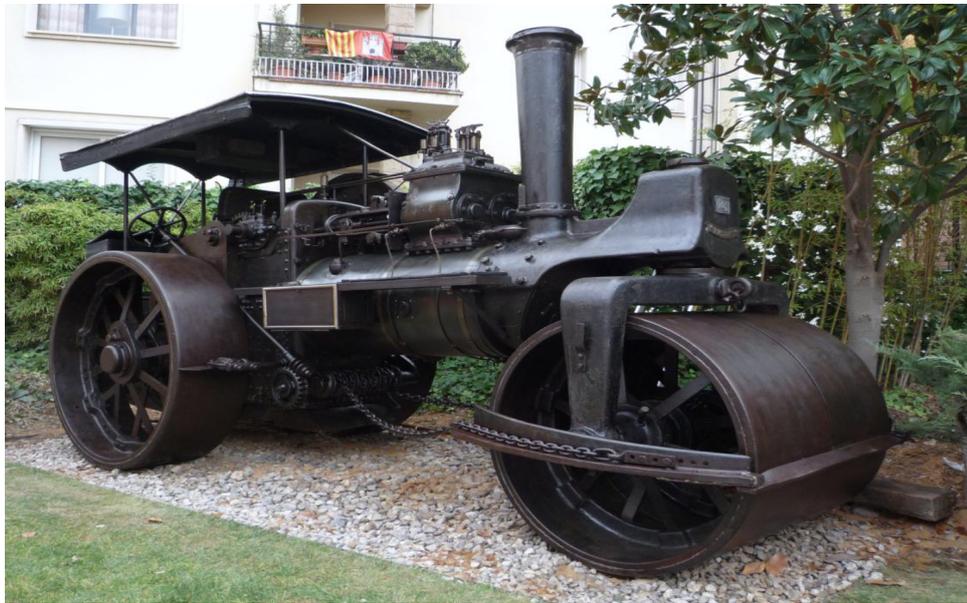
situações de conservação e preservação em que se encontram os equipamentos industriais a partir do estado atual, intervenções propostas e realizadas e análises conceituais. Para melhor abordar o caso, os elementos metodológicos que nortearam as ações a serem implantadas compreendem um estudo exploratório-descritivo dos elementos escolhidos a fim de determinar e avaliar os estados de conservação e preservação. Para análise dos estados de conservação e restauração foram utilizados como referência os elementos propostos por Riegl quanto aos valores relativos dos monumentos e os princípios de restauração de Boito.

O equipamento situado na Escola de Belas Artes, de origem alemã, encontra-se colocado à frente da Escola de Belas Artes e, a partir das análises realizadas – exames de microquímica e microbiológica a partir de microamostras coletadas do objeto – determinou-se a condição de manutenção do estado original quanto ao uso e funções exercidas durante o período de funcionamento como equipamento industrial. Ressalte-se ainda, em algumas áreas a aplicação de tinta em diferentes camadas no corpo principal do equipamento, provavelmente devido à sua manutenção. (RODRIGUES DA SILVA, 2016).

O equipamento situado no mNACTEC, de origem americana, passou por um processo de restauração durante o ano de 2015, sendo identificados alguns procedimentos de conservação preventiva em períodos anteriores. Nesse caso, foram realizadas limpeza por meio de água quente e aplicada uma solução baseada em resina acrílica Paraloid B-44®, diluída em solvente hidrocarboneto de baixo teor aromático para todas as áreas metálicas. (figura 1) (CLARAMONTE VILLANUEVA; SERRA LLAVALL, 2015).



Escola de Belas Artes – Universidade Federal de Minas Gerais (EBA/UFMG)



Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (mNACTEC)

Figura 01 – Exemplos de Rolo Compactador de Estrada (Rodoviário)

Fonte: Ronaldo André Rodrigues (acima); mNACTEC (abaixo)

Faz-se presente um antagonismo das expressões e considerações de preservação acerca dos equipamentos, quando expressas tanto na representatividade das categorias de Riegl como na percepção e entendimento da extensão da complexidade e variedade dos elementos artísticos de Boito. Uma análise a partir das categorias propostas por Riegl busca avaliar cada critério conforme sua representação, sinteticamente apresentada no quadro 3.

VALOR	EQUIPAMENTO UFMG	EQUIPAMENTO MNACTEC
<b>Valor de memória</b>		
a. Valor de antiguidade	Não se reconhece a importância do equipamento para a história e a memória da Universidade.	Percebe-se a valorização e a manutenção da memória do equipamento e sua importância com relação a sua funcionalidade.
b. Valor histórico	A presença do equipamento está presente tão somente à memória de alguns grupos (ligados à EBA/UFMG) como referência ao local, não à função.	A valorização do equipamento permite a manutenção da memória de sua importância e das representações sociais (rodovias, Campus e Base Aérea) obtidas a partir da função técnica e operacional.
c. Valor de memória intencional	O valor presente presta-se às intervenções e atividades acadêmicas dos cursos da Escola de Belas Artes - EBA/UFMG sem referência à funcionalidade do equipamento e sua história	Busca-se manter presente, a memória e a história do equipamento, privilegiando-se sua importância para o momento histórico passado traduzido na modernidade presente.
<b>Valor de atualidade</b>		

a. Valor de uso	O equipamento não traz referências a sua origem, características ou identificação (nenhuma identificação), exceto a placa de patrimônio da Instituição.	O equipamento recebe um tratamento museal com relação à função, utilidade e características.
b. Valor artístico	Não reconhecimento como acervo artístico da Universidade, ou sequer adequadamente descrito em sua ficha catalográfica institucional.	Reconhecimento como objeto museal e de identificação com as funções do Museu, além de caracterizar-se como patrimônio cultural e industrial, pela Instituição e demais órgãos patrimoniais.
b.1. Valor de novidade	Como elemento de referência da Universidade sofre com o descaso quanto à sua conservação e restauração, à preservação e mesmo identificação como objeto de identidade da EBA/UFG.	Estabelece-se a partir do reconhecimento de características como elemento museal e patrimônio cultural, para além da sua funcionalidade.
b.2. Valor artístico relativo	Percebido como objeto secundário no qual se expressam outras formas de arte ou intervenção por parte da comunidade em geral, acadêmica ou não.	Expressa a relevância do equipamento para a evolução e memória da ciência e da técnica, dos materiais e da tecnologia como elementos de identificação e identidade, seja quanto às funções ou às atividades laborais.

Quadro 3 – Análise das Categorias de Riegl.

Fonte: Elaboração do autor, 2017.

As realidades dos equipamentos revelam de maneira geral, a partir das análises das categorias rieglianas e dos elementos de Boito, uma diferenciação extrema entre a falta de um plano de ação voltado para uma atuação de conservação preventiva do patrimônio para médio e longo prazos do modelo alemão-brasileiro em contraposição ao reconhecimento e valorização do equipamento americano-espanhol.

Complementarmente, tem-se uma análise segundo os valores relativos aos monumentos e os princípios de restauração de Boito. Observa-se alguns pontos de divergência de interpretações e de estado de conservação e preservação de ambos os equipamentos avaliados. (Quadro 4).

PRINCÍPIO	EQUIPAMENTO UFG	EQUIPAMENTO MNACTEC
1. Ênfase no valor documental	Não inclusão como elemento artístico reconhecido pela UFG, além de falta de um plano de conservação, restauração e preservação.	Reconhecimento como patrimônio cultural e industrial com registro de diferentes fases de conservação preventiva realizadas, bem como processos de restauração.
2. Evitar acréscimos e renovações	O estado atual apresenta áreas com alto índice de deterioração, perdas de partes significativas e faltas. Alguns elementos encontram-se vandalizados.	O equipamento recebe tratamento periódico, sendo o de maior relevância o mais recente, pois ocorre, também em função do reconhecimento da importância dos elementos representativos do patrimônio industrial

3. Complementos de partes deterioradas ou faltantes	A falta de conservação e preservação do equipamento determina a eliminação de elementos representativos do equipamento.	Alguns elementos originais foram restaurados segundo estudos específicos para verificação do estado atual e a análise da necessidade de restauro.
4. Obras de consolidação	Inexistentes em função do não reconhecimento da importância do equipamento para a EBA/UMF e mesmo para a Instituição como um todo.	O recente processo de restauração levou à consolidação de elementos e mesmo troca (em casos extremos) daqueles em alto grau de deterioro, com preocupação à diferenciação entre o original e o novo.
5. Respeitar as várias fases do monumento	Devido aos processos de vandalismo e de perdas de elementos, algumas partes do equipamento foram perdidas e não recuperadas.	A remoção de elementos com posterior troca por novo respeita a diferenciação entre o original e o atual. Além das referências com relação às intervenções em relatórios de conservação e restauro.
6. Registro das obras	A documentação do equipamento encontra-se perdida (ou mesmo inexistente). Até mesmo a ficha catalográfica apresenta elementos errôneos de identificação ou mesmo a falta deles.	Mantem-se a documentação do equipamento, seu registro e das diferentes intervenções as quais possuem relatórios registrados e catalogados para posterior uso em novas etapas de conservação e preservação.
7. Identificação (lápide)	Nenhum registro de intervenções anteriores e mesmo de identificação do objeto (in loco).	Registro e catalogação das intervenções, bem como identificação local do objeto e manutenção de sua história no âmbito do museu.

Quadro 4 – Análise das Categorias de Boito.

Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Deve-se considerar, assim, a relevância dos equipamentos para a sociedade e o reconhecimento como patrimônio cultural. No caso do equipamento em território brasileiro, ressalta-se a exclusão do conjunto considerado Acervo Artístico da UFMG a partir das obras catalogadas, apesar do equipamento estar patrimonializado pela Instituição. Já o caso do equipamento americano pertencente ao museu catalão, tem o reconhecimento e importância não somente como equipamento industrial, mas como elemento industrial de inegável valor histórico e classificado como patrimônio cultural.

## 7 | CONSIDERAÇÕES PATRIMONIAIS

A cultura local (nacional) e a diferenciação de visões quanto à valorização do patrimônio tornam-se elementos essenciais para a situação atual dos equipamentos e tais realidades determinam os estados de conservação e preservação. Percebem-se diferentes necessidades e percepções em associar, ou não, ações de conservação preventiva e de restauro, assim como o reconhecimento de uma variedade de possibilidades de expressão do patrimônio cultural. A ideia em preservar e conservar como objeto emblemático não somente como representativo do desenvolvimento espanhol, mas também como símbolo de uma sociedade cujo patrimônio cultural material e contemporâneo se faz presente para

a categoria da ciência e da técnica.

Uma adequada “síntese organizacional”, pluralista e complexa a partir do ponto de vista que permite uma percepção diferenciada de como se pode descrever e perpetuar histórias organizacionais. Assim, ao se avaliar as diversas formas de expressão do patrimônio industrial deve-se considerar a existência de um grupo de instrumentos que garantam a expansão de sua aplicabilidade – sejam atuações particulares ou coletivas, iniciativas privadas ou estatais – e que permitam vislumbrar a agregação da visão de cultura, memória e história a um patrimônio alicerçado na ciência e na tecnologia. (Bruno, 1997).

O patrimônio cultural possui uma complexidade e multiplicidade de formas de expressão em que devem ser considerados diversos contextos, como por exemplo os objetos industriais incorporados ao patrimônio cultural e histórico, em ambientes urbanos, rurais e complexos naturais. Assim, a discussão quanto à identidade e identificação desses objetos como elementos patrimoniais passa pelas políticas de gestão e reconhecimento do patrimônio. Para além dos documentos, cartas e demais instrumentos discutidos, tem-se ainda, a possibilidades de interpretações de outros instrumentos e documentos que tratam da preservação e conservação do patrimônio cultural os quais podem ser traduzidos e adaptados ao patrimônio cultural industrial.

## REFERÊNCIAS

BOITO, Camillo. **Os restauradores**. Cotia: Ateliê Editorial, 2002.

CLARAMONTE VILLANUEVA, Pau; SERRA LLAVALL, Xavier. **Informe final de la restauració de la piconadora del mNACTEC. CRBMC 12547 / mNACTEC 3304**. Barcelona: mNACTEC, 2015.

BRUNO, Maria Cristina Oliveira. Museologia e museus: princípios, problemas e métodos. **Cadernos de Sociomuseologia**, vol. 10, nº 10, 1997.

CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: UNESP, 2001.

CHOAY, Françoise. **O patrimônio em questão**: antologia para um combate. São Paulo: Fino Traço, 2011.

FRONER, Yacy-Ara. Bens Culturais Móveis. **Os domínios da memória**: um estudo sobre a construção do pensamento preservacionista nos campi da Museologia, Arqueologia e Ciência da Conservação. 2001. Tese (Doutorado em História) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

KÜHL, Beatriz Mugayar. Os restauradores e o pensamento de Camillo Boito sobre a Restauração. In: BOITO, Camillo. **Os restauradores**: conferência feita na exposição de Turim em 7 de junho de 1884. Cotia: Ateliê Editorial, pp. 9-28, 2008.

MINCHINTON, Walter. World industrial archaeology: a survey. **World Archaeology**, v. 15, n. 2, p. 125-136, oct. 1983.

PALMER, Marilyn; NEAVERSON, Peter. **Industrial archaeology**: principles and practice. Londres: Routledge, 1998.

RIEGL, Alois. 2006. **O culto moderno dos monumentos e outros ensaios estéticos**. Lisboa: Edições 70, 2013.

RODRIGUES DA SILVA, Ronaldo André. **A (In)Visibilidade do Patrimônio Industrial e Cultural: Uma Proposta de Preservação e Conservação**. Trabalho de Conclusão de Curso. Trabalho de Conclusão de Curso. 2016. (Bacharelado em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SILVA, Fernando Pedro da; RIBEIRO, Marília Andrés (eds.). **Acervo artístico da UFMG**. Belo Horizonte: C/Arte, 2011.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz; FRONER, Yacy-Ara. **Reconhecimento de materiais que compõem acervos**. Belo Horizonte: LACICOR/EBA/UFMG, 2008. (Cadernos tópicos em conservação preventiva, 4)

THE INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE. **Carta de Nizhny Tagil para o Patrimônio Industrial**. Disponível em <<http://ticcih.org/wp-content/uploads/2013/04/NTagilPortuguese.pdf>>. Acesso em: 20 Outubro 2013.

THE INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE. **Princípios de Dublin**, 2011. Disponível em: <<http://ticcih.org/wp-content/uploads/2017/12/Principios-de-Dublin.pdf>>. Acesso em: 20 Fevereiro 2015.

TORRÓ, Josep. Arqueología, trabajo e capital. Algunas consideraciones a propósito do II Congrés d'Arqueología Industrial do País Valencià. **Revista Sociología del Trabajo**. n. 22, p. 47-62, 1994.

## METODOLOGIAS DE INTERVENÇÃO NOS FORROS DE ESTUQUE ORNAMENTAIS DO SÉCULO XIX DO RIO DE JANEIRO

*Data de aceite: 05/07/2020*

**Teresa Cristina Menezes de Oliveira**

Faculdade Augusto Motta, Arquitetura e Urbanismo

(UNISUAM), Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0460816823193663>

**RESUMO:** Este artigo tem como tema o ornamento na arquitetura, identificando as técnicas e materiais empregados nesta arte decorativa luso brasileira dos últimos remanescentes dos forros de estuque nos palacetes oitocentistas da Cidade do Rio de Janeiro. Os ambientes domésticos no século XIX, eram ricamente decorados de acordo com situação social e econômico dos seus proprietários. Quanto mais elaboradas as decorações nos ambientes internos, maior o status de seus proprietários. Os forros de estuques, muitas vezes, indicavam a função das salas. Neles há -pinturas representando variados temas, de acordo com uso do espaço. Os tetos têm, na sua maioria, elementos decorativos geométricos, figuras humanas ou representações fitomórficas, em baixo e alto relevos enquadrados por molduras. Este

artigo vai tratar e expor claramente não só a imponência da ornamentação dos forros de estuque das salas do Solar da Marquesa de Santos, do Museu Casa Rui Barbosa, e Museu da Quinta da Boa Vista, como também discutir o estado de conservação atual destas obras. Além disso, esta investigação irá propor uma metodologia para analisar as características técnicas dos materiais, as técnicas artísticas usadas na sua confecção e o seu estado de conservação. O objetivo é organizar, padronizar e definir métodos de intervenção mais adequados para garantir a preservação dos estuques ornamentais e estruturais no Rio de Janeiro para gerações futuras. A proposta metodológica para as intervenções de restauro deve ser feita em função do diagnóstico efetuado no local, obedecendo os critérios internacionais. Os registros são uma maneira de conservar e preservar esta arte, neles devem conter: (desenhos, fotos, descrições) identificando como foi o original e como foi realizada as intervenções os com a descrição dos materiais e técnicas empregadas. Todas as operações a serem aplicadas visam a conservação física e a unidade estética e potencial da obra a ser disponibilizada em um banco de dados na internet.

**PALAVRAS - CHAVE:** Ornamento, estuque, metodologia.

**ABSTRACT:** The theme of this paper is ornaments in architecture and the identification of the techniques and materials used in the last remaining stucco linings of the eighteenth century palaces in the City of Rio de Janeiro. The domestic environments in the nineteenth century were richly decorated according to the social and economic situation of their owners. The more elaborate were the decorations in the interior of the homes, highest was the status enjoyed their owners. Moreover, stucco linings often indicated the room's purpose. It can be seen that in such palaces there are paintings representing a great deal of subjects, according to the use of the space. The ceilings have, mostly, geometric decorative elements, human figures or phytomorphic representations, in low and high relief enclosed by frames. This paper will clearly address not only the grandiosity of the stucco linings in the rooms of the Solar of the Marquise of Santos (*Marquesa de Santos*), the Rui Barbosa's House Museum and the *Quinta da Boa Vista* Museum, but it will also discuss the current state of conservation of such Luso Brazilian decorative art forms. In addition, these investigations will propose a methodology to analyze the technical characteristics of the materials, the artistic techniques used in their preparation and their state of conservation. The aim is to organize, regulate and define the most appropriate intervention methods to ensure the preservation of the ornamental and structural plasters in Rio de Janeiro for the future generations. Such methodological proposal for restoration interventions must be made according to the diagnosis made *in loco*, obeying international criteria. Records are a way of maintaining and preserving this art. They must contain: drawings, photos, descriptions that identify how the original piece was and how any intervention that was carried out was done, including the description of the materials and techniques that were employed. The main objective of this research is the physical conservation and the aesthetic unity and potential to be made available for all in a database at the Internet

**KEYWORDS:** Ornaments, stucco and methodology.

## 1 | INTRODUÇÃO

O estuque foi um ramo importante das artes decorativas aplicadas à construção civil. Utilizava-se o estuque em todo o tipo de construções desde as mais modestas até as mais ricas. Nas edificações de caráter singelo, o estuque era do tipo liso em paredes e tetos de fundo branco ou colorido, ao passo que nas construções mais sofisticadas, como os palacetes, o estuque era feito em relevo, com molduras, painéis, florões, cantos e sancas e cimalkhas, mais ou menos ornamentados conforme o aposento.

## 2 | ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Era comum no século XIX as salas de estar serem espaços mais públicos, onde havia um maior compromisso com as regras de beleza. Nesta época, a decoração representava a posição social da família e o seu bom gosto. A arte decorativa estava incontestavelmente

presente nos ambientes sociais e era uma demonstração de boa educação receber os convidados com o que havia de melhor. Acreditava-se que a decoração tinha a capacidade de gerar atmosferas visuais que influenciavam os humores dos convivais. A decoração utilizada dependia do número de salas de recepção existentes. Em casas remediadas, a sala de música poderia ser incorporada pela sala de visitas. Nas casas maiores, a sala de visita seria usada exclusivamente para recepções e ocasiões cerimoniais. Naquele período, as casas brasileiras abastadas frequentemente seguiam o modelo francês, onde havia uma interligação entre as salas.

A maioria das edificações construídas no Rio de Janeiro, na época, evidenciava nos seus traços formais o estilo que predominava na Europa: O neoclassicismo, tal influência atingia, também, os aspectos construtivos na maioria dos edifícios. As decorações dos tetos de estuque então incorporavam os primeiros produtos industrializados, chegados ao País através de catálogos de ornatos.

Nos forros de estuque, os ornatos eram feitos de argamassa de areia e cal ou de areia e gesso. Eles caracterizavam os ambientes de cada espaço de vivência, tais como frutas na sala de jantar ou harpas (instrumentos musicais tais como: harpa, violinos, flautas entre outros) na sala de música. Nas paredes, como um diferencial de refinamento, para melhorar a aparência, usava-se um revestimento que imitava o mármore ex: escaiola.

Sendo assim, os requisitos básicos, para se tornar um bom estucador era ter bons conhecimentos de desenho geométrico, ornatos e figuras. Isto permitia ao profissional compor qualquer motivo ornamental da flora ou fauna, bem como realizar trabalhos de conjunto ou de detalhe. Outrossim, ele necessitava saber modelar em gesso os diversos adornos que depois de prontos, iriam ser aplicados nos tetos e paredes.

### **3 | ANÁLISE DE ESTUQUES DECORATIVOS MAIS REPRESENTATIVOS NO RIO DE JANEIRO**

Para esta pesquisa foram estudados os estuques decorativos dos seguintes palacetes: Museu Casa Rui Barbosa, Solar da Marquesa dos Santos e Quinta da Boa Vista. Nessas edificações, observa-se que os forros de estuque, apresentam cenas figurativas de caráter alegórico, reportando o cotidiano da sociedade da época.

#### **3.1 Museu Casa Rui Barbosa**

O Museu Casa Rui Barbosa é um dos testemunhos mais significativos dos tetos de estuque do período considerado, embora inexistam documentos comprovando sua datação e sua autoria. No processo investigativo realizado pela Fundação Casa Rui Barbosa, analisaram-se os forros de estuque dos salões principais, situados junto a fachada principal, na circulação e na biblioteca. As três salas frontais são: sala da

Federação, sala Pró Aliados e sala Buenos Aires, que possuem pinturas decorativas com grande variedade de ornatos e cores. Por sua vez, no forro da biblioteca, ou sala da Constituição, há uma pintura monocromática branca.

No interior do edifício, os estuques decorativos têm um papel destacado no revestimento dos tetos dos salões principais do primeiro pavimento. Destacam-se nesses forros elementos decorativos seguindo a moda ou padrão da época.

O sistema construtivo é o mesmo para os quatro forros principais: A estrutura do forro é formada por fasquios de madeira pregados perpendicularmente ao barroamento, com preenchimento em argamassa a base de cal e areia, tendo a face inferior estucada com cal e gesso.

O teto da Sala da Federação, mostrado na Fig. 1, se destaca como um dos mais importantes. Nele, a pintura em afresco integra-se com os estuques do teto no estilo neoclássico. Nos quatro cantos encontram-se painéis com representações de vasos com flores ou elementos ornamentais e duas cartelas de forma arredondadas com motivos de águias, comum nos ambientes da época. A sobriedade da decoração é sublinhada por um friso denticulado percorrendo toda a sanca e, no teto, por um florão de estilo vegetalista em sinuosidade rítmica com o movimento dos ornatos laterais. A mensagem emanada pelo teto é dada pela composição equilibrada dos elementos representados com o ar (águias), e a terra (flores). Os estuques de baixo relevo mantêm, ainda, um ambiente intimista, oriundo de sua provável função inicial como sala de festas e portanto, destinada a receber um grande número de pessoas em ocasiões faustosas e importantes.

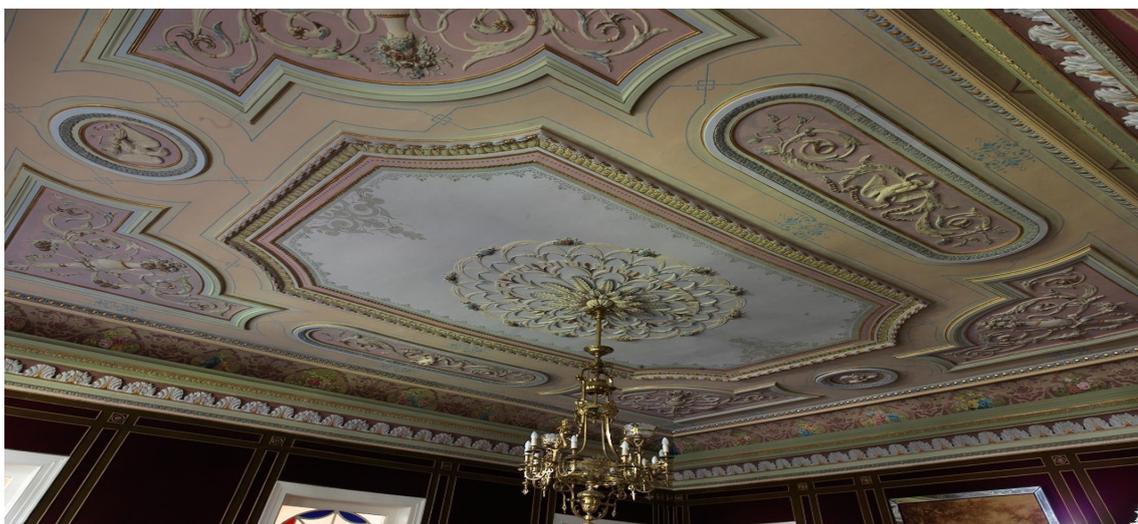


Figura 1 - Sala Federação – Museu Casa Rui Barbosa

Fonte: FCRB



Figura 2 - Sala Pró Aliados – Museu Casa Rui Barbosa

Fonte: FCRB

Os estuques dos tetos das salas ao lado da sala da Federação são menos imponentes. A sala Pró Aliados, mostrada na Fig.2, possui um exemplo da técnica de estuque do tipo ornatos de arremate, finalizada com arranjo floral de diversos tipos de flores: rosas, lírios folhas de acanto encimada por acrotério estilizado de palmetas. O entablamento é no estilo Grécia, com pintura estêncil no friso em com formas de coração nas cores vermelha e azul que aludem as flores utilizadas para receber vistas com alguma solenidade e figuras no teto.

No teto da Sala Constituição, ilustrada nas Figs. 3 e 4, há um forro de estuque com figuras de flores com fundo policromado, florões em folhas de acanto, ornatos em relevo nos quatro cantos, sancas com pintura estêncil.

Originalmente esta sala se dedicava a eventos musicais e saraus, onde renomados músicos nacionais e estrangeiros eram convidados a se apresentar. Entretanto, neste caso, os tetos de estuque não evidenciam objetos e instrumentos musicais que dariam uma alusão a sua função primitiva como sala de música. Esta sala apresenta estuques relevados em branco sobre um fundo também branco nos três panos. Os motivos tratados, de estilo neoclássico, exibem um florão central de maior proporção e dois outros menores delimitados por guirlandas com motivos vegetalistas com acabamento em fita.



Figura 3 - Sala da Constituição- Museu casa Rui Barbosa

Fonte: FCRB



Figura 4 - Sala Constituição – Museu Casa Rui Barbosa

Fonte: FCRB

### 3.2 Solar Marquesa dos Santos

O Solar, Marquesa dos Santos apresenta, características de um verdadeiro exemplar da arquitetura neoclássica no Brasil. Sua forma de construção e a vida dos seus moradores e proprietários se entrelaçam a própria história do Primeiro Reinado do Brasil. A construção de dois pavimentos foi comprada em 1821, por D. Pedro I para presentear a Marquesa de Santos. A edificação seguia os modelos dos sobrados adotados no País no período Colonial. O edifício foi reformado pelo arquiteto francês Pierre Joseph Pezerat<sup>1</sup> que o modificou, acrescentando características neoclássicas. Entre as alterações, estão a elevação do pé direito, o que permitiu os tetos fossem revestidos de estuque.

Na casa da Marquesa de Santos além dos aspectos arquitetônicos e decorativos, observam-se vestígios de artífices vindos no período da missão francesa: As pinturas são

---

<sup>1</sup> Pierre Joseph Pezerat -Arquiteto e engenheiro francês, formado pela academia de Paris e pela Escola Politécnica de Paris, atuou no Brasil durante o período de 1825 a 1831, nesta época o referido arquiteto participou da reforma do Solar Marquesa de Santos em 1826 passados dois anos ele assumiu o cargo de arquiteto do imperador

de autoria de Francisco Pedro do Amaral <sup>2</sup> aluno de Debret, as decorações internas dos tetos de estuque, cujo tema é a mitologia grego– romana, são atribuídos, aos irmãos Marc e Zepherin Ferrez da mesma família do conhecido fotógrafo Marc Ferrez.<sup>3</sup>

O Salão dos Deuses, apresentado nas Figs 5, 6 e 7, é o mais importante dos salões, é o mais importante dos salões, onde a pintura em afresco de autoria de Francisco Pedro Amaral integra-se com os estuques do teto no estilo Neoclássico. Os quatro painéis de parede mais significativos são representações de alegorias dos quatro continentes (America, Ásia, Europa e África) e os painéis menores são preenchidos por vasos com flores ou motivos ornamentais. Vale observar que cada vaso apresenta um arranjo de flores diferentes dos demais, em detalhes e cores, enriquecidos pela fauna do nosso continente, com pássaros e borboletas. O destaque está na representação do continente americano na figura de uma índia armada de arco e flecha e vestida com saiote e penas multicoloridas. Imagens da flora e da fauna brasileiras compõem a iconografia do painel, inspirado nitidamente no romantismo nativista brasileiro do século XIX. Aparecem cajus, abacaxis, pitangas, pinhas e a presença emblemática do papagaio. O teto subdividido em painéis de estuque e pictóricos, em baixo relevo, com temas mitológicos representando deuses grego romanos, tendo como figura, central Zeus cercado por outros Deuses do Olimpo.

As figurações pictóricas são marcadas com a leveza da mistura de elementos rococó a imagens iconográficas identificadas com o gosto romântico europeu e brasileiro, características do século XIX, em que predominam também referências ao antiquarismo e à mitologia grego romana, A decoração acompanha a luz que equilibra o espaço. O estilo pompeiano francês dos cômodos integram-se com os florões italianos das paredes do fundo do palacete.

---

2 Francisco Pedro do Amaral (1790 -1831) foi pintor, desenhista, cenógrafo, dourador e estucador brasileiro. Foi um dos primeiros discípulos de Debret, que o tinha em alta conta, na academia Imperial de Belas Artes, realizou decorações na residência da Marquesa de Santos, a quem retratou

3 Em 1810, Zepherin Ferrez ingressa nos cursos de gravura e escultura da École des Beaux-Arts de Paris, onde estuda com o escultor Philippe Laurent Roland (1746 - 1816) e o gravador e restaurador Pierre-Nicolas Beauvallet (1750 - 1818). Com o irmão, o escultor e fotógrafo Marc Ferrez (1788 - 1850), vem ao Rio de Janeiro em 1817 e liga-se aos integrantes da Missão Artística Francesa. Participa dos trabalhos decorativos nas residências.



Figura 5 - Salão dos Deuses – Solar Marquesa dos Santos

Fonte: INEPAC

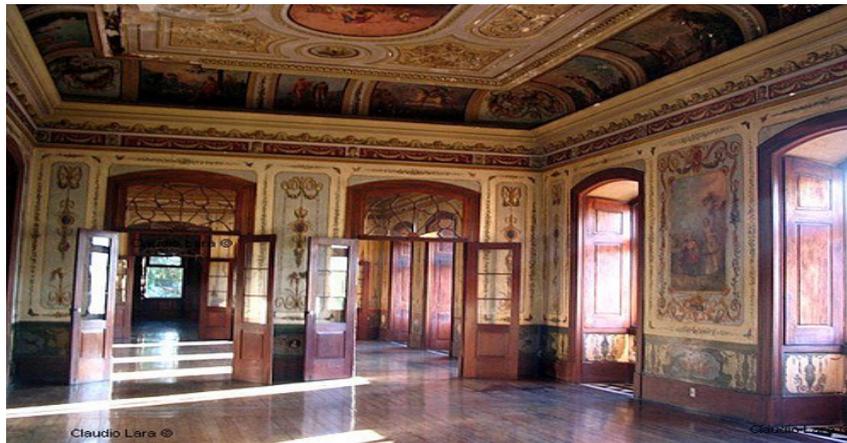


Figura 6 - Salão dos Deuses – Solar Marquesa dos Santos

Fonte: INEPAC

A sobriedade da decoração parietal é sublinhada por um friso denticulado que percorre toda a sanca e no teto por uma moldura com simples haste vegetalista em sinuosidade rítmica como que prolongando o movimento circular dos ornatos dentro dos apainelados. A contrastar, ainda que muito levemente, destacam-se, nos pontos de luz dos candelabros, centros com folhas de acanto em gesso envolvidas por delicado círculo de campanhias tendo inscrito uma figura geométrica de quatro linhas côncavas com o mesmo motivo vegetalista e cujas pontas se assemelham a pequenas espigas.

No fundo da sala e na zona alterada onde tocava a orquestra, abrem-se três nichos em arco pleno, no interior dos quais se repete um dos motivos da decoração das paredes. Esse salão de baile é bem representativo do neoclássico romântico importado da Inglaterra pelos artistas decoradores influenciados pelo estilo Adam.

O Salão Flora, na Fig. 8, cujo teto é mostrado na figura 9 foi o salão de apoio (tocador) do quarto da Marquesa de Santos. Onde se acredita ter sido o salão de apoio do quarto da Marquesa ou quarto de vestir, compondo com a alcova seus aposentos íntimos. Ao contrário do quarto de dormir, protegido de luz e sem decoração mural, o tocador é

inteiramente coberto por painéis onde medalhões de florões revezavam – se com cenas de gênero e paisagens convencionais.



Figura 7 – Salão dos Deuses - Solar da Marquesa de Santos

Fonte: INEPAC



Figura 8 - Salão Flora – Solar marquesa de Santos

Fonte: INEPAC



Figura 9 - Teto do Salão Flora do Solar Marquesa de Santos

Fonte: INEPAC

### 3.3 Museu Nacional Quinta da Boa Vista.

No ano em que se comemorava os 200 anos de sua existência um incêndio de grandes proporções atingiu o Museu no dia 02 de novembro de 2018, destruindo totalmente maior parte do acervo, comprometendo não somente a edificação com também o seu vasto acervo e apagando parte de nossa história. Em uma homenagem a este legado cultural, faço uma reflexão neste texto sobre os forros de estuque da sala do trono que foram perdidos nesta tragédia. Uma forma de preservar sua memória coletiva e daqueles elementos ligados a superfície arquitetônica que são próprios e representam as referências do saber, fazer e existir da nossa história construtiva luso brasileira.

A Sala do Trono, apresentava nas Figs. 10 a 15, foi construída para ser o templo do imperador e ser uns dois maiores símbolos do Segundo Reinado. Ela apresentava, pinturas do italiano Mario Bragaldi nas paredes e no teto. A decoração do forro de estuque sugere a imagem de um templo grego sustentado por pinturas de ouro, imitando as colunas da Antiguidade.

Para representação do lugar e do poder do imperador, Bragaldi pintou no centro do teto um painel representando uma assembleia dos Deuses do Monte Olimpo. Em frente ao trono está o Deus Júpiter, com uma águia aos seus pés, os seus principais ministros se encontram a esquerda, Vênus, representado a Deusa da Beleza, Cupido o Deus do Amor, Marte o Deus da Guerra. A esquerda visualiza-se Minerva, a Deusa da sabedoria, e logo abaixo Mercúrio, o Deus da Indústria e do Comércio.



Figura 10 - Sala do Trono – Museu Nacional da Quinta da Boa Vista

Fonte: IPHAN

Ao redor do painel central no teto existiam seis inscrições e escudos que lembram as casas reais, Em um espaço político, era necessário mostrar a tradição da nobreza representada pela união entre as famílias através de seus símbolos: o escudo português da casa de Bragança de D. João VI e simetricamente oposto a esfera Arnilar (brasão

do Primeiro Reinado), Há também o Leão de Castela de D. Carlota Joaquina, as armas dos Habsburgs, de D. Leopoldina, o escudo de D. Amélia, Duquesa de Leuchtenberg e o brasão de Savóia, do reino das sicílias de D. Thereza Cristina. Tudo mantido por D Pedro II, Imperador do Brasil.



Figura 11 - Sala do Trono do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista  
Fonte Iphan



Figura 12 – Sala do trono do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista  
Fonte Acervo do Autor



Figura 13 - Sala do trono do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista

Fonte: Acervo do autor

Adicionalmente, nos quatro cantos do teto, podem ser vistos figuras que simbolizam as quatro virtudes cardeais. A Justiça, a Fortaleza, A temperança e a Prudência.



Figura 14 – Sala do Trono do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista

Fonte: Acervo do Autor



Figura 15 – Sala do trono do Museu Nacional da Quinta da Boa Vista

Fonte acervo do autor

## 4 | FICHAS TÉCNICAS

**CATÓLICA PORTO** Universidade Católica do Porto  
Escola de Belas Artes  
Doutoramento em Conservação e Restauro de Bens Culturais  
Doutoranda: Teresa Cristina Mendes de Oliveira  
Orientadora: Professora Doutora Estuarda Maria Martins Moreira da Silva Veiga  
Coorientadora: Doutora Cláudia Carvalho  
Coorientadora: Doutora Teresa Pinto

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE INTERVENÇÃO EM PATRIMÔNIO INTEGRADO - ESTUQUES ORNAMENTAIS**  
RIO DE JANEIRO, BRASIL

Nome da empresa (Razão Social): \_\_\_\_\_  
CIPSA: \_\_\_\_\_  
Instituição/Estabelecimento: \_\_\_\_\_  
Responsável técnico: \_\_\_\_\_  
Tempo de atuação no mercado: \_\_\_\_\_  
Área de atuação: \_\_\_\_\_  
Número de arquiteto conservador: \_\_\_\_\_  
Número de conservador/restaurador: \_\_\_\_\_

Figura 16 Questionário de levantamento de métodos de intervenção em patrimônio integrado – estuques ornamentais.

Fonte: Acervo do Autor

**ETAPA DE ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO**

TÍPICO/QUESTIONÁRIO	SIM	NÃO
1- O edifício é tombado?		
2- A área é protegida?		
3-1- Há nível fotográfico?		
3.2- Há nível fotométrico?		
3- No caso de 3.1, foi observada a normatização do IPHAN para realização dos projetos de intervenção?		
4- Qual a metodologia para empastamento de danos?		
5- Segue alguma norma técnica?		
6- É feito levantamento fotográfico da edificação?		
7- É feito cadastro de encargos? Se sim, descreva detalhadamente		
8- É feito plano de referência para restauração?		

**ETAPA DE DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO**

TÍPICO/QUESTIONÁRIO	SIM	NÃO
1- É feita conservação estratigráfica no objeto?		
2- São feitas análises técnicas no objeto ou em amostras de teste?		
3- São feitas análises laboratoriais e científicas no objeto ou em amostras de teste? Se sim, em qual laboratório?		
4- Os projetos de empresa são elaborados com base em resultados laboratoriais?		
5- A empresa faz controle de umidade e temperatura do ambiente em que se encontra o objeto de estuque?		
6- A empresa faz o controle preventivo contra infestações biológicas?		
7- A empresa utiliza técnicas não destrutivas		
8- São adotados critérios nos processos de análise de material e técnicas? Se sim, descreva quais		
9- É realizado levantamento de alterações anteriores no objeto?		

**ETAPA DE EXECUÇÃO E RESTAURAÇÃO DE ESTUQUES ORNAMENTAIS**

TÍPICO/QUESTIONÁRIO	SIM	NÃO
1- A empresa utiliza materiais tecnológicos adequados? Se sim, descreva quais são utilizados durante o processo de conservação e/ou restauração do objeto		
2- São feitas cópias de amostras dos estuques em estuque? Se sim, descreva como são feitos os tratamentos		
3- É feito o acondicionamento dos estuques? Se sim, como?		
4- É feito o empastamento como ação preventiva? Se sim, como?		
5- São feitas metodologias de trabalho empregadas? Descreva quais		
6- É feita a lavagem em água? Se sim, descreva o procedimento		
7- É feita a conservação dos estuques com material compatível?		
8- Qual o material empregado para a ventilação cruzada dos estuques?		

Figura 17 Questionário aplicado a empresas de conservação e restauro brasileiras sobre o processo e metodologias utilizadas nas intervenções do patrimônio integrado – estuques ornamentais

Fonte: Acervo do autor

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As decorações dos tetos de estuque, seriam como códices, que traduziriam modos de morar conforme o caráter e o status das pessoas. Saber olhar passava a ser uma questão de sobrevivência social. Desta maneira, o olhar decorativo adquiria suma relevância no conhecimento desta sociedade abastada. Era preciso identificar os pormenores, ver e ler a decoração dos outros e a sua própria. Portanto no século XIX, os grandes palacetes alcançaram tal estatuto, em virtude das imagens construídas internamente.

Dentro deste universo, os estuques decorativos tiveram um importante papel na decoração arquitetônica no Brasil. Cabe aqui ressaltar, que o presente trabalho pretendeu especialmente levantar algumas linhas de ornatos utilizados no período oitocentista. Foram identificados, entretanto alguns traços gerais do conjunto de forros de estuque em três palacetes, onde observamos um universo empírico de tradições peculiares utilizadas

pelos antigos mestres, que até hoje foram pouco estudadas.

A Pesquisa sobre as os forros de estuques decorativos, tem como preposição identificar as técnicas compositivas dos materiais e com o intuito da preservação e manutenção destas obras. Por outro lado, existe também a necessidade objetiva por parte dos pesquisadores e restauradores de várias regiões do Brasil de entender a complexidade destes materiais afim de resolver os problemas dos forros que ameaçam ruir, pois muitos deles são decorados com pinturas artísticas de excelente qualidade representativas de uma época, que fazem parte do conjunto de palacetes mais requintados do século XIX

A partir deste inventário, a pesquisa em andamento foca os estuques em relevo e as ornamentações e a sua identificação e classificação dos materiais, por meio de sistema de documentação e registro das metodologias aplicadas na restauração destes forros pelas empresas brasileiras, com objetivo de caracterizar os elementos e as técnicas e métodos não destrutivos na conservação e restauração destes palacetes históricos.

## REFERÊNCIAS

LIMA, Solange Ferraz. **O transitio dos Ornatos: modelos ornamentais de Estuque para o Brasil e seus usos (e abusos)**. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material. Volume 16 nº 1, São Paulo .2008.

MALTA, Marize. **Décor e salteado: a decoração de interiores em fins do século XIX e as orientações dos manuais para o lar**. III Encontro Luso-Brasileiro de Museus e Casas. Espaço, memória e representação, Fundação casa Rui Barbosa, Rio de Janeiro, 2014.

MALTA, Marize, MENDONÇA, Isabel. **Casas Senhorias Rio- Lisboa e seus interiores, Estuques Decorativos em palácios da região de Lisboa**; encomendadores, artistas e fontes de inspiração. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Nova Lisboa, Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva, Rio de Janeiro 2014.

SEGURADO, João Emilio dos Santos. **Acabamentos das construções, biblioteca instrução profissional**, e 6ª edição, livraria Bertrand, Lisboa – Portugal Brasil S/D

FULLER, Josef. **Elementos de modelação de ornatos e figura**, 2ª edição, livraria Francisco Alves, Biblioteca de instrução profissional, Lisboa, S/D

PINTO, Maria de são José. **O estuque no século IXI no Porto o officia de Baganha**, editora Citar, universidade Católica do Porto, Porto, Portugal, 2008.

OLIVEIRA, Teresa. **Metodologias de intervenção nos forros de Estuque ornamentais do século XIX na arquitetura Eclética do Rio de Janeiro**. IV Encontro Luso Brasileiro de Conservação e restauro..Fundação Casa Rui Barbosa. Rio de Janeiro. Brasil. Novembro 2018.

## O PATRIMÔNIO MODERNO DO EIXO HISTÓRICO DE SANTO AMARO, SÃO PAULO

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 28/05/2020*

### **Maria Augusta Justi Pisani**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/6763009040782062>

### **Luciana Monzillo de Oliveira**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/4466485917049814>

### **Erika Ciconelli de Figueiredo Riso**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/5834957946973254>

### **Isabella Silva de Serro Azul**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/9849357257274499>

o patrimônio cultural representado por um conjunto de edifícios que contribuíram para a introdução da modernidade em um núcleo histórico antigo: o bairro de Santo Amaro em São Paulo. O texto apresenta os resultados parciais da pesquisa segundo os dados analisados sobre apenas um dos seis edifícios identificados na área de estudo, a partir dos seguintes procedimentos metodológicos empregados: levantamento bibliográfico da obra e de seu autor; levantamento iconográfico; redesenho do projeto e registro fotográfico do edifício. Os resultados finais com os dados completos da pesquisa serão divulgados em um site que está em fase de desenvolvimento, denominado “Roteiro Arquitetônico e Paisagístico de Santo Amaro”.

**PALAVRAS-CHAVE:** Patrimônio; Santo Amaro; Arquitetura moderna.

### HISTORIC MODERN HERITAGE OF SANTO AMARO, SÃO PAULO

**ABSTRACT:** The article addresses the socialization of scientific production that relates architecture, tourism and preservation and aims to disseminate to society the cultural heritage represented by a set of buildings that contributed to the introduction of modernity in an

**RESUMO:** O artigo aborda a questão da socialização de produção científica que relaciona arquitetura, turismo e preservação e tem por objetivo divulgar para a sociedade,

old historical core: Santo Amaro neighborhood in São Paulo. The text presents the partial results of the research from the analyzed data by only one of the six buildings identified in the study area, from the following methodological procedures employed: bibliographic survey of the work and its author; iconographic survey; project redesign and photographic record of the building. The final results with the complete survey data will be released on a website that is under development, called “Santo Amaro Architectural and Landscape Route”.

**KEYWORDS:** Heritage; Santo Amaro; Modern Architecture.

## 1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo aborda a questão da documentação, registro e divulgação do patrimônio moderno edificado de um conjunto de edifícios que contribuíram para a introdução da modernidade em um núcleo histórico antigo: o bairro de Santo Amaro em São Paulo. O conteúdo aqui apresentado faz parte da 2ª etapa de uma pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa Arquitetura e Construção que tem o apoio do fundo MackPesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie, e o objetivo específico do artigo é divulgar os procedimentos metodológicos utilizados na investigação, para fomentar o aprofundamento da discussão que busca a valorização do patrimônio moderno em núcleos de bairros distantes dos grandes centros urbanos, onde estes estão mais estudados e difundidos.

O Grupo de Pesquisa Arquitetura e Construção tem como objeto de estudo o núcleo histórico de Santo Amaro, no município de São Paulo, e suas imediações, em função da transformação urbana recente deste território que no período de cinco anos (2013 - 2018) passou por incremento do transporte público, com a inauguração das estações de metrô da Linha 5 – Lilás, na Avenida Adolfo Pinheiro. A inserção da nova estação de metrô Adolfo Pinheiro, inaugurada em 2014, que se conectou com a estação Largo Treze de Maio, inaugurada em 2002, trouxe conseqüentemente alterações de sentidos das vias e reforma dos passeios públicos, com o prolongamento de uma quadra de calçadão para pedestres. Em 2018, a expansão da Linha 5 - Lilás concluiu a conexão com a Linha 1 - Azul, na Estação Santa Cruz, e com a Linha 3 - Verde, na estação Chácara Klabin.

O bairro de Santo Amaro compreende o núcleo original do processo de expansão e desenvolvimento da porção sul do atual município de São Paulo. Desde sua fundação, em 15 de janeiro de 1552, como um aldeamento distante do centro de São Paulo, acessível apenas pelo Rio Pinheiros, passando por sua autonomia como um município independente (1832), até finalmente sua anexação como mais um bairro do município paulistano, em 1935, Santo Amaro é considerado até hoje como um importante polo de atração para a população da zona sul de São Paulo (BERARDI, 1981).

O núcleo antigo de Santo Amaro, denominado de Eixo Histórico de Santo Amaro foi oficialmente tombado pelo Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico,

Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP, em 2002 (SÃO PAULO, Resolução nº 14, 2002). Em 2014 foi divulgada a Resolução nº 27 do CONPRESP (SÃO PAULO, Município, 2014), que ajustou o perímetro de tombamento do ambiente urbano do Eixo Histórico de Santo Amaro, para adequação de alguns lotes. De acordo com a Resolução nº 27, os elementos constitutivos tombados do Eixo Histórico compreendem: o traçado viário de vias e passeios contidos no perímetro determinado; a Praça Floriano Peixoto; o Largo Treze de Maio; e a Praça Salim Farah Maluf. As edificações tombadas, de acordo com essa mesma Resolução são: o Edifício da Antiga Prefeitura de Santo Amaro, conhecido como Casa Amarela; o sobrado localizado na Praça Dr. Francisco Ferreira Lopes, nº 787; a Igreja Matriz de Santo Amaro, atual Catedral de Santo Amaro; e a Biblioteca Pública Prefeito Prestes Maia.

Na área do perímetro traçado, já haviam três imóveis tombados por processos anteriores:

- Antigo Mercado Municipal de Santo Amaro, tombado em âmbito estadual pela Resolução de 21/09/1972 do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado, CONDEPHAAT, e em âmbito municipal pela Resolução 05/1991 (SÃO PAULO, Estado, 1991) (Tombamento Ex-officio);
- Antigo Instituto de Educação atual Escola Estadual Professor Alberto Conte, tombado pela Resolução nº 13/2014 do CONPRESP (SÃO PAULO, Município, 2014);
- Residência e estúdio do artista santamarense Júlio Guerra, também tombada pela Resolução nº 24/2014 do CONPRESP (SÃO PAULO, Município, 2014).

A distância física entre a região central de Santo Amaro e o centro do município de São Paulo, sempre foi acentuada pelas dificuldades impostas pela carência de transporte coletivo e superlotação das linhas de ônibus existentes na principal ligação entre as duas centralidades, que é formada pelo corredor de ônibus que conecta a Praça da Bandeira, na região central de São Paulo, com o Terminal Largo Treze de Maio. O corredor de ônibus é composto pela Avenida 9 de Julho, Avenida São Gabriel, toda extensão da Avenida Santo Amaro e da Avenida Adolfo Pinheiro, em um percurso total de 14,5 quilômetros.

Com a conclusão das obras da linha 5 - Lilás do metrô após a conclusão da Estação Campo Belo, em abril de 2019, o que se espera é que essa distância física possa ser mais facilmente superada e propicie o incentivo a uma maior conexão entre as duas centralidades, não apenas para facilitar o acesso dos moradores da zona sul para o centro de São Paulo, mas também para atrair a população de outros bairros à região de Santo Amaro, e assim promover o turismo urbano na área.

Vargas (2016) destaca que a atração de um lugar como um ponto turístico pode se dar em função de sua beleza natural; da história inerente à localidade e traduzida pelo seu patrimônio cultural e arquitetônico; ou pela contemporaneidade dos ambientes construídos e planejados especificamente para o turismo. Nesse último caso, o ambiente construído é intencionalmente produzido com características e atividades voltadas diretamente para

o propósito turístico.

Mas, por outro lado, ressalta a autora, os ambientes construídos, realizados sem o propósito turístico, são os que representam “um legado da história, cultura, arquitetura e urbanismo” (VARGAS, 2016, p. 24). O Eixo Histórico de Santo Amaro representa um desses legados, com seu traçado viário original, o patrimônio histórico antigo, e o conjunto de edificações modernas construídas no período entre anos de 1950 e 1970.

Assim, o artigo apresenta o conjunto de edificações modernas identificadas na região do núcleo central de Santo Amaro, faz uma breve contextualização da importância da preservação deste patrimônio moderno e escolhe um dos edifícios para demonstrar os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Atualmente está em fase de desenvolvimento um site denominado “Roteiro Arquitetônico e Paisagístico de Santo Amaro – São Paulo”, que divulgará todos os resultados da pesquisa, inclusive o roteiro dos edifícios modernos. O objetivo do site é contribuir com a difusão da cultura e do patrimônio de um núcleo histórico tão significativo que foi recentemente beneficiado com a promulgação da Lei nº 17.241, de 3 de dezembro de 2019, que institui o Largo 13 de Maio como Polo Cultural, Histórico e Turístico da Cidade de São Paulo.

## **2 | EDIFÍCIOS MODERNOS DO NÚCLEO HISTÓRICO DE SANTO AMARO**

A partir do levantamento das edificações existentes em um raio de um quilômetro ao redor das duas estações de metrô da Linha 5-Lilás, estação Largo Treze e estação Adolfo Pinheiro, que estão localizadas próximas ao núcleo histórico de Santo Amaro, em São Paulo, foram identificados seis edifícios modernos significativos na região (Figura 1):

1. Antiga Biblioteca Robert Kennedy e atual Biblioteca Prefeito Prestes Maia (1965) projeto de Luiz Augusto Bertacchi (1909-2003);
2. Escola Industrial de Santo Amaro, atual Senai Santo Amaro (1951), dedicada ao ensino médio industrial, projeto de Helio Queiróz Duarte (1906-1989), Lúcio Grinover (1936), Marlene Picarelli (1935) e Roberto Goulart Tibau (1924-2003);
3. Antiga Biblioteca Infantil de Santo Amaro, e atual Biblioteca Municipal Belmonte (1951), projeto do arquiteto Eduardo Corona (1921-2001);
4. Antigo Instituto de Educação e atual Escola Estadual Professor Alberto Conte (1953), do arquiteto Roberto José Goulart Tibau (1924-2003);
5. Teatro Paulo Eiró (1957), projeto de Roberto José Goulart Tibau;
6. Antigo Colégio XII de Outubro, e atual Colégio Anglo 21 (1970), projeto de João Batista Vilanova Artigas (1915-1985).

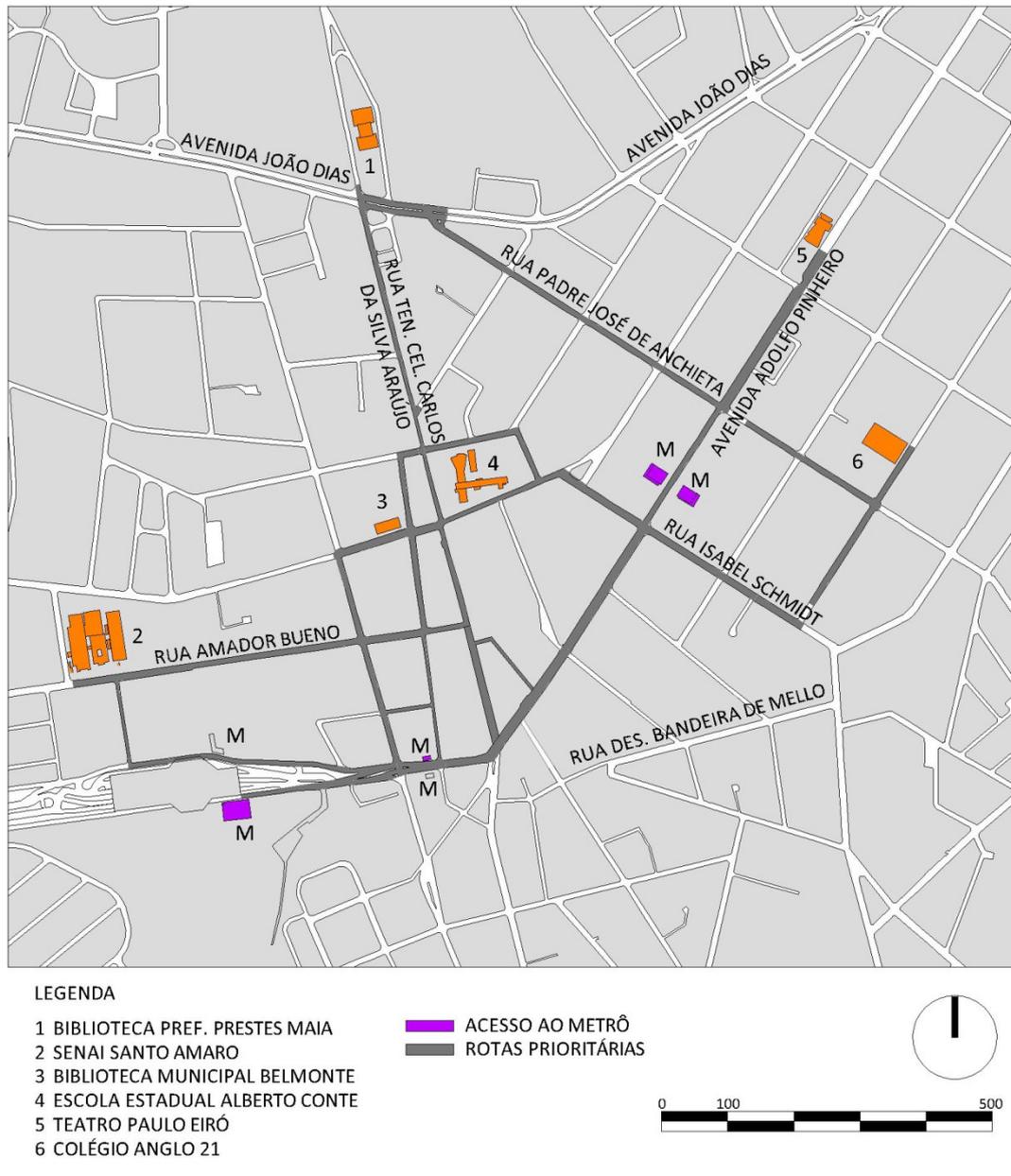


Figura 1. Mapa do centro de Santo Amaro, com a indicação das estações de metrô da Linha 5-Lilás, as edificações modernas do período entre os anos 1950 e 1970 e as rotas prioritárias dos pedestres.

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de mapa do GEOSAMPA (SÃO PAULO, Município, 2019).

Os seis edifícios selecionados foram construídos nas décadas de 1950 e 1960, e segundo Segawa (1999) o período entre os anos de 1943 e 1960 corresponde a uma fase em que a arquitetura moderna brasileira procurou encontrar sua identificação própria, buscando originalidade sem desconsiderar as referências do passado. O autor destaca que esse é um traço comum aos países latino-americanos marcados por incoerências sociais, políticas e ideológicas. Esse conjunto de edificações expressa individualmente a busca por essa nova identidade da arquitetura moderna, com interpretações diferenciadas segundo os autores de cada uma das obras.

A Escola Estadual Professor Alberto Conte, o Senai de Santo Amaro, o Teatro Paulo Eiró e a Biblioteca Municipal Belmonte, fazem parte de um programa criado em 1949, que configura uma parceria entre o município e o Estado de São Paulo, chamado de

Convênio Escolar. Os objetivos desse programa se fundamentaram no Convênio Nacional de Ensino Primário, que por sua vez gerou o Fundo Nacional do Ensino Primário, que foi implantado por meio de tributos federais destinados para melhorar a qualidade do sistema escolar brasileiro (BRASIL, 1942, 1946).

A produção do Convênio Escolar adotou a arquitetura moderna nos edifícios e demais equipamentos públicos projetados e edificados, com consulta a educadores para discutir estratégias de projeto e programas a partir do ensino pretendido. Esses educadores e intelectuais pertenciam a um grupo conhecido como Escola Nova, e tinha Anísio Teixeira (1900-1971) como um de seus principais divulgadores. O grupo vinha desde os anos 1920 procurando um novo papel para a escola na formação dos alunos, para um mundo em rápida transformação em função dos processos de industrialização dos modos de produção (FERREIRA; MELLO, 2006).

O arquiteto Hélio Queiróz Duarte (1906-1989) que já havia conhecido Anísio Teixeira e seus ideais em 1944, permaneceu à frente do Convênio Escolar de 1949 a 1952, e foi o responsável por incorporar nos projetos arquitetônicos as novas orientações pedagógicas. Porém sua saída não desmobilizou o grupo de arquitetos que continuaram trabalhando na Prefeitura de São Paulo, mesmo após a extinção do Convênio Escolar em 1956 e posteriormente transformado no Fundo Estadual de Construções Escolares (FECE). Dessa experiência surgiu também uma série de edifícios educacionais profissionalizantes para o Senai – Serviço Nacional da Indústria (BAFFI, 2016).

Lina Bo Bardi ao apresentar o conjunto de edifícios escolares projetados pelo Convênio Escolar de São Paulo, na revista Habitat número 4, apresentou as características consideradas inovadoras nas tipologias das escolas:

A premissa para edifícios construídos em função de sedes escolares, à primeira vista, parece transpor o problema arquitetônico, mas é pelo contrário a ele estreitamente ligado. [...] As formas que se expandem, que se ligam com o exterior, o jardim, as janelas largas, aquele ar de “não severidade”, é o primeiro passo para a abolição de barreiras. A escola-fortim, gótica, normanda ou sem estilo, mas com denominador comum de edifício-prisão, lembrando quase aos alunos que o estudo é um penoso dever, esta escola tornou-se longínqua e obsoleta. E o próprio fato que arquitetos modernos tenham sido chamados para projetar todas estas escolas, nos parece uma profecia (BARDI, 1951, p.1).

Anísio Teixeira enalteceu a época, as qualidades das novas construções que se demonstraram contemporâneas aos recursos tecnológicos da construção deste período, destacando ao mesmo tempo, os sentimentos antagônicos e divergentes que essas edificações despertaram nas pessoas:

Há, assim, possibilidade da construção de belos edifícios modernos para uma educação obsoleta e essa desproporção entre os ideais e as atitudes que informam o estilo do prédio e os que inspiram os seus ocupantes torna a arquitetura moderna, no país, por vezes, como já o insinuamos, um pungente e doloroso espetáculo que, paradoxalmente, tanto aflige aos que não a compreendem e por isso a odeiam, como aos que a sentem e amam (TEIXEIRA, 1951, p.2).

Também é necessário destacar que dos seis edifícios selecionados, dois já são

tombados: a Biblioteca Pública Municipal Prefeito Prestes Maia (SÃO PAULO, Resolução nº 14, 2002) e o Teatro Paulo Eiró (SÃO PAULO, Resolução nº 29, 1992); e dois edifícios estão em processo de tombamento: a Escola Estadual Professor Alberto Conte (SÃO PAULO, Resolução nº 13, 2014) e o Colégio Anglo 21 (SÃO PAULO, Resolução Nº 26, 2004). As seis obras significativas do legado do movimento moderno, são exemplares com os conceitos e linguagens pertinentes à arquitetura moderna da escola paulista, elaborados por arquitetos que possuem produção com qualidade e quantidade expressivas.

A valorização e preservação da arquitetura moderna e de suas memórias vêm ocorrendo desde o século passado. Atualmente o Brasil atravessa crises políticas, sociais e econômicas de grande vulto e a preocupação com a preservação de arquiteturas modernas pode parecer desimportante, porém a documentação destas, desde que elaboradas de forma criteriosa, poderão auxiliar na gestão de políticas públicas, projetos e obras de conservação da memória, nas intervenções futuras, sejam restauros ou adequação aos usos atuais. A pesquisa considera a fase de documentação como primordial para futuras pesquisas e intervenções, principalmente porque a historiografia da arquitetura moderna de Santo Amaro é escassa. Os edifícios fazem parte da memória e da história dos cidadãos paulistanos, com proeminência aos santamarenses e, merecem ser conhecidos de forma técnica e científica, porém com linguagem e mídias acessíveis para conseguir alcançar um público maior.

Se essas obras são, ou não, tombadas não é a questão fundamental desta pesquisa, mas sim o fato de que estas foram preservadas ao longo de mais de quatro décadas e fizeram parte dos edifícios referenciais para os cidadãos que transitam pelo centro do Bairro de Santo Amaro. Seus projetos modernistas e os arquitetos importantes que os desenvolveram fazem parte da história da arquitetura moderna paulista e merecem ser devidamente documentadas. Zein e Di Marco (2008, n.p.) identificam com clareza essa questão:

A preservação de bens finitos, particulares e circunstanciais, sejam arquiteturas ou objetos artísticos nasce associada à questão do patrimônio “coletivo”, representativo de certo grupo humano, alinhado as narrativas de construção mítica dos seus respectivos passados.

Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa sobre cada um dos seis edifícios identificados como representativos do patrimônio moderno edificado compreendem: levantamento de referências bibliográficas e iconográficas das edificações; levantamento da biografia dos autores dos projetos; levantamento dos projetos das edificações; redesenho de plantas, cortes e elevações (quando disponíveis); registro fotográfico da situação atual das edificações; verificação do uso e características atuais; elaboração de textos sínteses a partir dos dados coletados; e divulgação dos resultados obtidos através de uma página de acesso público na internet.

O site está sendo elaborado sobre dois eixos: Índice de Caminhabilidade e Edifícios

de Interesse. Foram inseridos dois links no menu *drop down* dos Edifícios de Interesse: Edifícios Modernos e Edifícios Significativos. Na aba Edifícios Modernos são encontrados os seis exemplares e cada um deles abrem-se novas seções contendo: histórico do projeto; redesenhos das peças gráficas: plantas, cortes e elevações, fotografias; biografia dos arquitetos e bibliografia. Ressalta-se que todas as imagens são de autoria do próprio grupo de pesquisa.

Para o presente artigo foi selecionada uma obra, a Escola Estadual Alberto Conte, inaugurada em 1953, para demonstrar os resultados parciais obtidos a partir dos procedimentos metodológicos acima descritos, e que correspondem às informações que serão disponibilizadas no *website* “Roteiro Arquitetônico e Paisagístico de Santo Amaro – São Paulo”.

Os conteúdos aqui apresentados fazem parte das seções que podem ser abertas a partir da escolha do ícone “Roteiro dos Edifícios Modernos”, conforme ilustra a Figura 2, em uma imagem estática, que dentro do website será dinâmica, e poderá ser consultado de forma única ou em paralelo com as demais abas - dos edifícios modernos ou dos edifícios denominados de históricos.

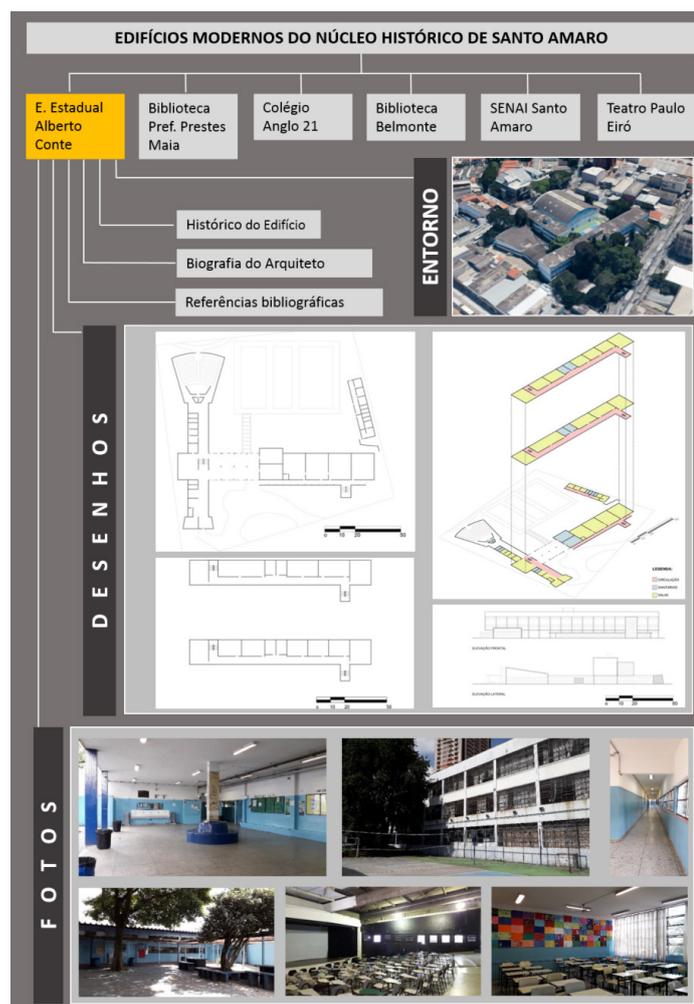


Figura 2. Esquema da distribuição dos conteúdos do site, a partir das referências da arquitetura moderna do Centro Histórico do Bairro de Santo Amaro.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

### 3 | ANTIGO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E ATUAL ESCOLA PROFESSOR ALBERTO CONTE

A atual Escola Estadual Professor Alberto Conte, localizada na Avenida Mário Lopes Leão, número 120, em Santo Amaro, faz parte do conjunto de projetos, criados pelo Convênio Escolar, que representa o pioneirismo da arquitetura moderna nos edifícios públicos em São Paulo. No projeto original foi implantada a pedagogia de Anísio Teixeira, que objetivava o ensino em período integral e oferecia espaços para diversas atividades educacionais e outras para o usufruto da comunidade (SÃO PAULO, Resolução nº 13, 2014).

Roberto Tibau é o responsável também por outros dois projetos significativos na região do centro de Santo Amaro: o Teatro Paulo Eiró (1957), que foi tombado pelo Conpresp (SÃO PAULO, Resolução nº 29, 1992) e é considerado um edifício pioneiro ao introduzir os princípios modernos nos teatros de São Paulo (OLIVEIRA; PISANI, 2018); e a Escola Industrial de Santo Amaro, atual Senai Santo Amaro (1951), projetado em parceria com Helio Queiróz Duarte (1906-1989), Lúcio Grinover (1936), Marlene Picarelli (1935).

O conjunto de edificações da escola está em processo de tombamento pelo Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da cidade de São Paulo, CONPRES (SÃO PAULO, Resolução nº13, 2014).

O projeto de Roberto José Goulart Tibau para a escola já incorpora princípios inovadores na tipologia das edificações escolares, ao integrar o recreio coberto e a cantina no bloco acadêmico principal do conjunto. Esse é um princípio que será também explorado por Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, entre os anos de 1960 e 1961, no projeto do Ginásio de Itanhaém, com o objetivo de eliminar os blocos independentes com sistema de galpão isolado para abrigar usos distintos.

A escola originalmente foi implantada a partir da disposição de três blocos de edificações, com o objetivo de liberar o máximo do terreno para áreas livres e ajardinadas para o lazer e a prática de esportes ao ar livre (Figura 3). O bloco com apenas um pavimento, destinado à administração, sala dos professores, grêmio, biblioteca e auditório foi posicionado paralelo ao eixo Norte-Sul, e possuía dois acessos: ao sul, a entrada diretamente para a secretaria e administração; e ao norte um acesso direto ao auditório, e que poderia ser utilizado nos dias de eventos para a comunidade.

Esse corpo longilíneo é cruzado transversalmente por um bloco de três pavimentos destinados às salas de aula, laboratórios, cantina e recreio coberto. De acordo com as diretrizes estabelecidas para a construção das novas escolas pelo Convênio Escolar, cada sala de aula deveria ser concebida de acordo com a especialização de cada disciplina, em contraposição ao padrão dominante na época, das salas de aula padronizadas.

Assim, inicialmente as salas foram projetadas e distribuídas nos três pavimentos de

acordo com os seguintes temas: a) 4 salas no pavimento térreo: química, teatro, ciências e história, e física; b) 7 salas no primeiro pavimento: salas de aula teóricas; c) 5 salas no segundo pavimento: geografia, desenho, línguas, trabalhos manuais femininos e trabalhos manuais masculinos (GINÁSIO..., 1955, p. 12).

As disciplinas das salas de aulas foram sendo alteradas de acordo com as mudanças nos currículos de ensino e da implantação de novos recursos pedagógicos, tais como a informática e as novas mídias, mas o conceito de sala de aula especializada para cada disciplina vem sendo mantido até hoje, com os professores ficando fixos nas salas, e os alunos mudando de ambiente de acordo com o horário da aula.

Esse bloco de três pavimentos possui duas escadas para circulação vertical: ao leste, a escada para uso predominantemente dos alunos e que se destaca como um volume na fachada frontal da edificação; e ao oeste, a escada que é mais utilizada pelos professores, pois conecta o bloco administrativo, onde está a sala dos professores no pavimento térreo, com as salas de aulas dos pavimentos superiores. A funcionalidade das duas circulações verticais separando os diferentes fluxos é destacada como um bom sistema pelos funcionários da escola, conforme relatado pela atual vice-diretora, Alik Antolino (2019).

O terceiro bloco foi construído próximo à divisa leste do terreno, entre a quadra de esportes, que inicialmente era descoberta e próximo ao bloco acadêmico das salas de aulas. O volume de apenas um pavimento abrigava a casa do zelador, sanitários e a assistência de saúde para os alunos, compreendendo sala de enfermaria, sala para dentista e sala para médico. Atualmente este bloco continua abrigando a residência do zelador, mas as salas de saúde foram alteradas para laboratórios de informática.

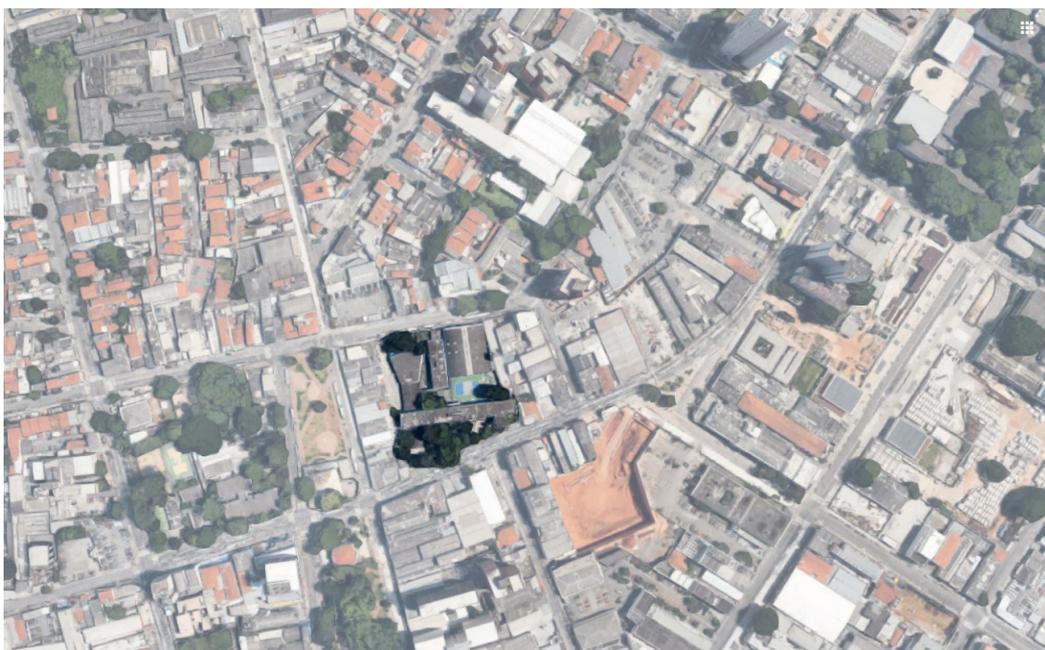


Figura 3. Foto aérea da Escola Alberto Conte, no centro de Santo Amaro.

Fonte: A partir de GOOGLE MAPS (2019, n.p.).

A estrutura foi feita em concreto armado moldado no local e vedações em alvenarias de blocos. Com o passar dos anos de uso, na década de 1970, a escola sofreu alterações no projeto original: foi construída uma cobertura semicircular com estrutura metálica para a quadra esportiva; a área da piscina foi utilizada para a construção de um novo bloco para 8 salas de aulas e sanitários para os alunos, em uma edificação de dois pavimentos; e construiu-se uma marquise de concreto armado apoiada em pilares de secção circular para conectar em passagem coberta este novo bloco com o setor administrativo, a cantina e o recreio coberto.

O novo bloco com oito salas de aula foi construído entre os anos de 1971 e 1972 e seguiu os mesmos princípios dos blocos originais. Atualmente todos os blocos encontram-se com bom estado de conservação, assim como o piso original de granilite que se mantém íntegro e com bom acabamento. Apenas as pastilhas cerâmicas originais que revestem as fachadas e paredes internas dos três blocos foram pintadas, atualmente na cor azul, mas fotos antigas, mostram que também já haviam sido pintadas de outras cores. Assim, a textura das pastilhas permanece visível, mas a autenticidade do material foi ocultada.

As coberturas são de telhas de fibrocimento onduladas, provavelmente ainda com o emprego de asbesto, material não mais admitido na construção civil na atualidade. O auditório para 200 lugares tem vigas pré-moldadas de concreto, apoiando as terças de madeira que escoram as telhas de fibrocimento (o auditório tem passado por reformas parciais e paulatinas, que se desenvolvem de acordo com a obtenção de recursos esporádicos, e atualmente está sem o forro, deixando visível toda a estrutura da cobertura).

As fachadas das edificações mantêm sua composição original de austeridade compositiva, com a reprodução padronizada dos seus caixilhos e total ausência de ornamentação, com partes revestidas de pastilhas cerâmicas, atualmente recobertas predominantemente pela cor branca, e parcialmente pela cor azul.

A escola vem mantendo-se como importante referência de qualidade para o ensino médio da região de Santo Amaro e tem investido seus esforços em atividades culturais e eventos que a administração promove para incentivar a aproximação e a participação dos pais e da coletividade nas atividades internas, segundo declaração da vice-diretora do período da manhã, professora Alik Antolino (2019).

#### **4 | BIOGRAFIA DE ROBERTO JOSÉ GOULART TIBAU (1924-2003)**

Nasceu em 09 de agosto de 1924, na cidade de Niterói, filho de Júlio Massicre da Costa Tibau e Noemia Goulart Tibau. Ingressa na Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) em 1945, na passagem para a Faculdade Nacional de Arquitetura (FNA) da Universidade do Brasil, e se gradua no ano de 1949. Ainda como estudante trabalhou nos escritórios de arquitetura de Álvaro Vital Brazil (1909-1998), Aldary Henriques de Toledo (1915-1998) Francisco de Paula Lemos Bolonha (1923-2006) e Oscar Niemeyer (1907-2012) na cidade

do Rio de Janeiro (ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras, 2019)

Mudou-se recém-formado para São Paulo onde desenvolveu toda sua carreira de arquiteto, apresentando traços da escola carioca de arquitetura onde se formou. O primeiro trabalho que Tibau teve em São Paulo foi junto a Construtora Marcial Fleury de Oliveira que fazia obras de habitação social para os Institutos de Aposentadoria e Pensões dos Bancários (IAPB). Em 1951 estabelece um escritório de arquitetura junto a Eduardo Corona (1921-2001) onde projetam juntos as residências: Eugênio Santos Neves (1951) no Bairro do Pacaembu, a Rodolfo Mesquita Sampaio (1953) no Bairro de Pinheiros, a Otacílio Ferreira (1951), Carlos Pontual (1951) (SELMER JUNIOR, 2011)

Fez parte do célebre grupo de arquitetos do Convênio Escolar, onde também atuavam Hélio Queiróz Duarte, Lúcio Grinover, Marlene Picarelli e Oswaldo Correa Gonçalves. Este programa foi criado em 1949, pela Prefeitura do Município de São Paulo, com o objetivo de organizar o sistema de escolas da cidade, planejando e projetando uma rede de edifícios escolares e demais equipamentos.

Segundo Junqueira (2016) em 1976 Tibau ingressa no Fundo de Construção Universidade de São Paulo (FUNDUSP) como assessor de planejamento e em 1988, no cargo de técnico, é responsável pela elaboração das Normas e Diretrizes de Projeto de Arquitetura do respectivo órgão. Em 1979, sob a coordenação de Tibau foi desenvolvido o primeiro anteprojeto para ampliação subterrânea do edifício Vilanova Artigas – o edifício da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) na cidade Universitária.

Em 1997 funda o Escritório de Arquitetura Roberto José Goulart Tibau Ltda., onde continua sua produção, trabalhando também com projetos de escolas para a Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo (CONESP) e para a Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE)

Além de arquiteto de prancheta, Tibau também atuou na academia como professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) de 1957 na graduação, depois a partir de 1977 também na pós-graduação, até sua aposentadoria compulsória em 1997. Manteve-se na área de ensino após essa data na Universidade São Judas Tadeu em São Paulo, até 2001.

Nos últimos anos de atuação trabalhou com o Arquiteto Ricardo Motta Tibau, seu filho, com quem desenvolveu projetos para vários concursos. (CARRANZA; CARRANZA, 2002.)

A aprofundada pesquisa de Roberto Selmer Junior (2011) provavelmente relaciona todos os projetos de Tibau, dentre as residências, edifícios de escritórios e outros projetos, destaca-se:

- Escola de Aplicação ao Ar Livre (1951) - bairro da Lapa;
- Planetário (1952) em parceria com Eduardo Corona e Antônio Carlos Pitombo –

Parque do Ibirapuera;

- Teatro João Caetano (1952) no Bairro da Vila Mariana;
- Teatro Municipal da Mooca Arthur Azevedo (1952), no Bairro da Mooca, São Paulo;
- Escola João Martins Coube (1953), unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), na cidade de Bauru, Estado de São Paulo;
- Conjunto Educacional D. Pedro I (1955) em parceria com Antônio Carlos Pitombo e José Augusto Arruda, o no bairro de São Miguel Paulista;
- Escola Senai de Bauru (1955) cidade de Bauru, São Paulo;
- Escola de Astrofísica (1957) – Parque do Ibirapuera;
- Teatro Paulo Eiró (1957) no Bairro de Santo Amaro;
- SENAI de Sorocaba, atual “Gaspar Ricardo Júnior” (1959) em parceria com Hélio Queiróz Duarte e Marlene Picarelli, na cidade de Sorocaba, São Paulo;
- Capela Nossa Senhora Aparecida do Morro (1959) Bairro Parque Continental;
- Colégio Santa Cruz (1959) Bairro do Alto de Pinheiros;
- Instituto Municipal de Crianças Surdas – EMEE Helen Keller (1961) em parceria com de Aluísio da Rocha Leão, Bairro da Sé/Liberdade;
- Hospital Psiquiátrico e Sanatório Ismael (1967) em parceria com Hélio Queiróz Duarte e Lucio Grinover, na cidade de Amparo, São Paulo;
- SENAI Bom Retiro (1970) em parceria com Hélio Queiróz Duarte, Marlene Picarelli e Lúcio Grinover, Bairro do Bom Retiro;
- Instituto Brasileiro do Café (IBC) (1971), atual na Cidade de Campinas, São Paulo;
- Escola SENAI, Corumbá (1973), Mato Grosso do Sul;
- EEPG Escolas Estaduais de Primeiro Grau (1976 a 1997) participou do projeto de vinte escolas;
- Implantação de projeto padrão Fundação para o Desenvolvimento (2000 a 2002) da Educação (FDE) nas cidades do Estado de São Paulo: Osasco; Lorena; Guarulhos e São Carlos;
- Habitação Social para o Concurso Público Brasilit (1979) recebendo menção honrosa.

Roberto Tibau recebe vários prêmios em sua carreira, tais como o 1º prêmio no 19º Salão Paulista de Belas Artes de São Paulo; 1º Prêmio Governo do Estado no 2º Salão Paulista de Arte Moderna, em 1953; Taça Eficiência – dada pela presidência da Comissão de Construções Escolares, em 1957 (ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras, 2019).

Segundo Artemis Ferraz, em entrevista com Tibau em abril de 2003, o último projeto que Tibau desenvolveu foi o para o “Concurso Público Nacional de Idéias para a Modernização do Conjunto Esportivo Constâncio Vaz Guimarães”, no Parque do

Ibirapuera, feito em parceria com seu filho, o arquiteto Ricardo Motta Tibau.

Tibau falece na cidade de São Paulo em 09 de agosto de 2003.

## 5 | CONCLUSÃO

Os resultados finais da pesquisa disponibilizados publicamente auxiliarão a disseminação de dados históricos, arquitetônicos, construtivos, turísticos e artísticos do Eixo Histórico do Bairro de Santo Amaro, fomentando dessa forma o turismo, a cultura e a economia do local. A elaboração de um website para disseminar os resultados da pesquisa é morosa, porém possui a vantagem de poder ser atualizado e completado constantemente e permitir o acesso público e ágil amplia sua abrangência.

A indicação das referências bibliográficas para cada assunto facilitará os trabalhos de investigação específicos e também possibilita a ampliação do conhecimento sobre o Eixo Histórico de Santo Amaro, de suas arquiteturas antigas e modernas, da qualidade das suas vias de acesso e dos arquitetos que projetaram seus espaços.

A pequena historiografia sobre o patrimônio moderno do Bairro de Santo Amaro e de seus protagonistas ganha com a relação de dados secundários, enriquecidos com os primários ora produzidos.

O método aplicado na pesquisa coopera com as discussões da investigação e da divulgação do patrimônio moderno e, após o término dos trabalhos, este poderá ser avaliado e replicado em demais regiões, formando uma rede de informações articuladas, referenciadas e acessíveis a toda população.

## AGRADECIMENTO

Fundo MackPesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

## REFERÊNCIAS

ANTOLINO, Alik. **Escola Estadual Alberto Conte**. Entrevista realizada em 12 de abril, de 2019.

BAFFI, Mirtes. Convênio Escolar: A Arquitetura Moderna a Serviço do Ensino Público. **Docomomo** Brasil, 2016. P.1-10. Disponível em: [http://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Mirthes\\_baffi.pdf](http://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Mirthes_baffi.pdf). Acesso em 15 abr.2019.

BARDI, Lina Bo. Primeiro: escolas, 1951. In: **Habitat: revista das artes no Brasil**, nº4, jul/set 1951, p. 01.

BERARDI, Maria Helena Petrillo. **Santo Amaro**. História dos bairros de São Paulo. Volume 4. Divisão do Arquivo Histórico da Secretaria Municipal de Cultura da Prefeitura do Município de São Paulo. São Paulo, Gráfica Municipal, 1981.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.958**, de 14 de novembro de 1942. Presidência da República. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4958-14-novembro-1942-414976-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 8.529**, de 2 de janeiro de 1946. Lei Orgânica do Ensino Primário. Presidência da República. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8529-2-janeiro-1946-458442-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 20 mar. 2019.

CARRANZA, Edite Galote; CARRANZA, Ricardo. Documento Roberto José Goulart Tibau. **AU. Revista Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: v. 103, p 89-95, 2002.

**ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras**. São Paulo: Itaú Cultural, 2019. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa506215/roberto-tibau>. Acesso em 22 abr. 2019.

FERRAZ, Artemis Rodrigues Fontana. **As pioneiras escolas modernas do SENAI e seus idealizadores**. Disponível em: <http://www.docomomo.org.br/seminario%205%20pdfs/026R.pdf>. Acesso em 02 abr. 2019.

FERREIRA, Avany de Francisco; MELLO, Mirela Geiger De. **Arquitetura escolar paulista: anos 1950 e 1960**. São Paulo: FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 2006.

GINÁSIO em Santo Amaro, São Paulo. In: **Habitat: revista das artes no Brasil**, nº 20, 1955, p.12.

**GOOGLE MAPS**. Foto aérea, 2019. Disponível em: [www.google.maps.com](http://www.google.maps.com). Acesso em 15 abr. 2019.

JUNQUEIRA, Luiz Eduardo Vasconcellos. **Os anexos da FAU-USP: do ateliê da Vila Penteado ao concurso de 1989**. Dissertação (Mestrado) São Paulo: FAUUSP, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16138/tde-16022017-113309/pt-br.php>. Acesso: 22 abr. 2019.

OLIVEIRA, Luciana Monzillo de; PISANI, Maria Augusta Justi. A introdução da arquitetura moderna nos teatros de São Paulo: o projeto de Roberto Tibau para o Teatro Paulo Eiró. In: **Anais do 6º Seminário SP Docomomo SP**. São Carlos: IAU/USP, 2018. Disponível em: [https://docs.wixstatic.com/ugd/e5628e\\_9224349a43e74c08a5b2df23621df73b.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/e5628e_9224349a43e74c08a5b2df23621df73b.pdf). Acesso em: 15 abr. 2019.

ROBERTO Tibau. In: **ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras**. São Paulo: Itaú Cultural, 2019. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa506215/roberto-tibau>. Acesso em: 16 de Abr. 2019. Verbetes da Enciclopédia.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução de 21 de setembro de 1972**, que resolve tombar o monumento histórico e arquitetônico do antigo Mercado Municipal de Santo Amaro. Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado, CONDEPHAAT. Governo Estado de São Paulo.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 05**, de 05 de maio de 1991, que decide tombar “ex-officio” bens históricos, entre eles o antigo Mercado Municipal de Santo Amaro. Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 29**, de 1992, que tomba como bens de valor cultural três teatros de São Paulo. Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 14**, de 13 de agosto de 2002, que tomba um conjunto de elementos constitutivos do ambiente urbano identificado como Eixo Histórico de Santo Amaro. Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 26**, de 2004, que propõe abrir o processo de tombamento dos imóveis enquadrados como Zonas Especiais de Preservação Cultural - ZEPEC. Conselho Municipal de

Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 13**, de 03 de junho de 2014, que propõe abrir o processo de tombamento da Escola Estadual Professor Alberto Conte. Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 24**, de 30 de setembro de 2014, que resolve tomba a antiga residência e estúdio do artista santamarense Júlio Guerra. Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Resolução nº 27**, de 14 de outubro de 2014, que ajusta o perímetro de tombamento do ambiente urbano identificado como Eixo Histórico de Santo Amaro. Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo, CONPRESP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura.

SÃO PAULO (Município). **Mapa Digital da Cidade de São Paulo**, GEOSAMPA, 2019. São Paulo. Disponível em: [http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/\\_SBC.aspx](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx). Acesso em: 10 mar. 2019.

SÃO PAULO (Município). **Lei nº 17.241**, de 3 de dezembro de 2019. Institui o Largo 13 de Maio como Polo Cultural, Histórico e Turístico da Cidade de São Paulo. Disponível em: [http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/doflash/prototipo/2019/Dezembro/04/cidade/pdf/pg\\_0001.pdf](http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/doflash/prototipo/2019/Dezembro/04/cidade/pdf/pg_0001.pdf). Acesso em 23 jan. 2020.

SEGAWA, Hugo. **Arquiteturas no Brasil, 1900-1990**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1999.

SELMER JÚNIOR, Roberto. **Roberto Tibau e o fazer arquitetura**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/110611/Downloads/dissertacaorsj.pdf>. Acesso em 10 fev. 2019.

TEIXEIRA, Anísio. Um presságio de progresso, 1951. In: **Habitat: revista das artes no Brasil**, nº4, jul/set 1951, p. 2.

VARGAS, Heliana Comin. **Turismo: reflexões disciplinares**. In: VARGAS, Heliana Comin, PAIVA, Ricardo (orgs.). Turismo, Arquitetura e Cidade. São Paulo: Manole, 2016.

ZEIN, Ruth Verde; DI MARCO, Anita Regina. Paradoxos do valor artístico e a definição de critérios de preservação na arquitetura, inclusive moderna. Ver. **Arquitextos**, ano 09, jul. 2008, n.p. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.098/123>. Acesso em: 19 mar. 2020.

## O BAIRRO DO MORUMBI: UM SUBURBIO-JARDIM PAULISTANO E SUA ARQUITETURA MODERNA

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 05/05/2020*

### **Rafaella Winarski Volpe**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/8396950759513651>

[rafaellawvolpe@gmail.com](mailto:rafaellawvolpe@gmail.com)

### **José Geraldo Simões Júnior**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/1220159473975458>

[jgsimoesjunior@gmail.com](mailto:jgsimoesjunior@gmail.com)

**RESUMO:** Esta pesquisa busca compreender o processo de desenvolvimento e urbanização do Morumbi por meio de estudos dos quatro principais bairros: Cidade-Jardim, Jardim Guedala, Jardim Morumbi e Jardim Leonor. Através de materiais primários obtidos na prefeitura e em cartórios, bibliografias e visitas técnicas foi possível observar diversas semelhanças, incluindo o processo de loteamento que se aproximam dos bairros-jardins, trazidos para o Brasil pela Companhia City em 1910. Com o sucesso e demanda por este tão moderno urbanismo outras companhias e a própria City investem a oeste

do Rio Pinheiros criando uma nova área dedicada ao modernismo. Um outro fator que atraiu a sociedade a estas terras distantes foi a presença de grandes arquitetos, inovando com suas próprias casas. Lina Bo Bardi e Oswaldo Bratke foram os primeiros a construir no novo Morumbi e com publicações em revistas e visitas de amigos, conseguiram impulsionar as vendas dos lotes. Esta pesquisa estuda este fator urbano das construções modernas, assim como a importância delas e outras para o movimento moderno paulistano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Morumbi, bairro-jardim, arquitetura moderna.

### THE MORUMBI NEIGHBORHOOD: A SUBURB GARDEN PAULISTANO AND ITS MODERN ARCHITECTURE

**ABSTRACT:** This research seeks to understand the process of development and urbanization of Morumbi through studies of the four main neighborhoods: Cidade-Jardim, Jardim Guedala, Jardim Morumbi and Jardim Leonor. Through primary materials obtained in the city hall and in registries, bibliographies and technical visits, it was possible to observe several similarities, including the subdivision process that approached the garden-cities,

brought to Brazil by Companhia City in 1910. With the success and demand for this so modern urbanism, other companies and the Cia. City itself invested west of the Pinheiros River creating a new area dedicated to modernism. Another factor that attracted society to these distant lands was the presence of great architects, innovating with their own houses. Lina Bo Bardi and Oswaldo Bratke were the first to build in the new Morumbi and with publications in magazines and visits from friends, they managed to boost sales of the lands. This research studies this urban factor of modern constructions, as well as their importance and others for the modern movement of São Paulo.

**KEYWORDS:** Morumbi, Garden-city, modern architecture.

## 1 | INTRODUÇÃO

O atual bairro do Morumbi, Zona sul de São Paulo é um dos bairros mais recentes da cidade, com sua primeira construção, no loteamento atual, feita em 1950. O antigo bairro pertencia a Zona rural da cidade de São Paulo, um lugar que antes de 1825 havia penas mata fechada, habitada por índios e jesuítas.

Em 1825 Diogo Antônio Feijó, grande figura política paulistana na época, doa as terras do Morumbi para o Sir John Rudge, amigo da corte portuguesa e agricultor. Rudge tornou-se o único produtor de chá da região de São Paulo, possuindo terras de grande extensão, com um pouco mais de 700 alqueiras.

Após sua morte em 1854 a família decidiu que dividiria partes da fazenda e venderia a outras famílias, criando uma zona rural de chácaras. Após 58 anos haveria mudanças na área, a primeira compra por uma empresa loteadora. Em 1912 a Cia City compra a chácara da família Fontaine de Laveleye, dando início a sua lenta aquisição do Jardim Guedala.

Pelos próximos 40 anos diversas companhias imobiliárias adquirem chácaras e terras desapropriadas ao longo do Morumbi. Estas empresas realizam diversos investimentos, doando terras para grandes atrações, como o Jockey Club e o Estádio do Morumbi, abrem novas pontes e vias, como a Avenida Cidade Jardim e até realizam restauros, como no caso da Fazenda e Capela do Morumbi.

Esta leva de novidades atrai uma grande quantidade de pessoas que buscavam uma melhor qualidade de vida, aproximando-se da natureza sem estar muito longe do centro. De acordo com o Memorial Descritivo da Cidade Jardim “A nova ponte o leva à cidade em 20 minutos de auto”. Estas qualidades atraíram primeiramente dois grandes arquitetos: Lina Bo Bardi, que residiu na Casa de Vidro no Jardim Morumbi, próximo a antiga capela, e Oswaldo Bratke, que criou sua casa e de seu amigo de faculdade, Oscar Americano no bairro Paineiras do Morumbi. Ambos arquitetos através de amizades, atraíram pessoas de diversos ramos a conhecer o local, impulsionando o crescimento da região. Dos anos 1950 – 1972 houve compras e construções sem fim, surgindo diversos tipos de

arquitetura, quatro selecionadas para estudo, além das duas já mencionadas. Estas são: Residência Nadyr de Oliveira (1960), de Carlos Milan, Residência Nadir Zacarias (1970) de Ruy Ohtake, Casa Fernando Millan (1970) de Paulo Mendes da Rocha e Residência Milan (1972) de Marcos Acayaba.

Esta pesquisa, portanto, visa o estudo da urbanização do bairro do Morumbi, através da compreensão dos modelos *Garden-cities*, utilizado como referência na construção do bairro. Também foi pesquisado materiais primários, como memoriais descritivos e contratos-padrão para a compreensão aprofundada da urbanização de cada bairro individualmente e as diretrizes de cada empresa loteadora. Por último foi analisado, da perspectiva urbana e arquitetônica, as residências modernistas mencionadas, visando entender sua importância na história do bairro, assim como sua relevância para arquitetura moderna.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico adotado nesta pesquisa será aquele constante em algumas das principais obras até hoje publicadas e respeito da história do bairro e da arquitetura modernista pesquisada.

Cabe destacar as seguintes:

1. Segawa, Hugo; Dourado, Guilherme Mazza. **Oswaldo Artur Bratke**. É o livro mais completo sobre a vida e obra do arquiteto. Nele consta alguma informação sobre a urbanização do bairro e o envolvimento de Bratke com a área. Na parte arquitetônica, há dados relevantes sobre a Residência e estúdio no Morumbi e sobre a Casa Oscar Americano.

2. Bardi, Lina Bo; Ferraz, Marcelo. **A casa de vidro**. Nesta obra encontramos descrições detalhadas sobre o projeto da Casa de Vidro e relatos sobre como era a área no início da ocupação, as condições do terreno, a vista da cidade, a mata nativa e o partido projetual adotado para a inserção da residência nesse ambiente.

3. Oliveira, Olivia de. **Lina Bo Bardi, sutis substâncias da arquitetura**. A autora não só explica os componentes que marcaram a arquitetura na Casa de Vidro de Lina Bo Bardi, mas também a crítica, trazendo à tona vários questionamentos sobre a praticidade da residência.

4. Bardi, Lina Bo. **Lina por escrito** – textos escolhidos de Lina Bo Bardi. Coletânea de artigos escritos por Lina Bo Bardi, que dissertam sobre diversas obras e temas da carreira da arquiteta.

5. Mariano, Cássia. **Preservação e paisagismo em São Paulo**: Otavio Augusto Teixeira Mendes. O livro tem como enfoque o paisagista Teixeira Mendes, que fez o projeto do parque da residência Oscar Americano. Nas páginas utilizadas a autora descreve como era o plano para o paisagismo, além de esclarecer sobre a residência e o planejamento do

bairro Paineiras do Morumbi.

6. Acayaba, Marcos. **Marcos Acayaba**. Nesta obra o arquiteto-autor descreve sua vida profissional e escreve em detalhes sobre suas obras e todo o processo de concepção do projeto até a finalização.

7. Xavier, Alberto; Lemos, Carlos; Corona, Eduardo. **Arquitetura moderna paulistana**. A obra introduz a arquitetura moderna e as características dela em São Paulo. Depois numera todas estas obras e disserta porque elas se classificam como modernistas.

8. Feldman, Sarah. **Planejamento e Zoneamento: São Paulo 1947-1972**. O livro analisa o crescimento urbano no período de tempo mencionado no título. A autora mostra diversos crescimentos na cidade de São Paulo, mencionando o Morumbi, principalmente o Jardim Guedala, da Cia.City.

9. Pisani, Daniela. **Paulo Mendes da Rocha: Obra completa**. O livro descreve todas as obras de Paulo Mendes da Rocha, com imagens, detalhes construtivos e descrição do espaço e as sensações que causam.

10. Queiroz, Rodrigo. **Ruy Ohtake presente!** O livro fala sobre diversas obras do arquiteto com imagens e croquis. Também descreve o espaço e suas sensações.

11. Fundação Maria Luisa e Oscar Americano. **Fundação Maria Luisa e Oscar Americano**. Obra organizada pela própria Fundação a fim de explicar melhor as origens da Casa Oscar Americano, destacando dados biográficos do seu proprietário, do arquiteto que projetou a residência, apresentando também alguns dados sobre a urbanização do bairro.

12. City of San Paulo Improvement and Freehold Land Company Limited. **Memorial Descritivo e Contrato-Padrão Jardim Guedala, 1950**. O documento escrito pela companhia descreve a relação cronológica dos títulos de domínio, descrição da propriedade e o plano de loteamento. Também descreve todas as regras e normas que devem ser obedecidas pelo dono do lote.

13. Companhia Cidade Jardim. **Memorial Descritivo e Contrato-Padrão Cidade Jardim, 1937**. O documento escrito pela companhia descreve a relação cronológica dos títulos de domínio, descrição da propriedade e o plano de loteamento. Também descreve todas as regras e normas que devem ser obedecidas pelo dono do lote.

14. Companhia Imobiliária Morumbi. **Memorial Descritivo Jardim Morumbi, 1946**. O documento escrito pela companhia descreve a relação cronológica dos títulos de domínio, descrição da propriedade e o plano de loteamento. Também descreve todas as regras e normas que devem ser obedecidas pelo dono do lote.

15. Imobiliária e Construtora Aricanduva S/A. **Memorial Descritivo e Contrato- Padrão Jardim Leonor, 1952**. O documento escrito pela companhia descreve a relação cronológica dos títulos de domínio, descrição da propriedade e o plano de loteamento. Também descreve todas as regras e normas que devem ser obedecidas pelo dono do lote.

16. **Oswaldo Artur Bratke**. Acrópole. São Paulo, no. 184, agosto 1953, 183-184. As

páginas da revista mostram um conjunto de obras feitas por Oswaldo A. Bratke.

17. **Residência no Morumbi**. Acrópole. São Paulo: no. 226, agosto 1957, 358-362. Mostra uma série de fotografias da residência Oscar Americano.

18. **O Morumbi**. Habitat. São Paulo: no. 5, 1951, 66-67. Nesta revista é feita uma pequena menção, quase uma propaganda, do bairro Morumbi, que na época ainda estava em desenvolvimento. É explicado que o bairro seguiria o conceito dos bairros-jardins e que já era possível comprar lotes e contratar seus arquitetos para começar as construções.

19. **O Jardim Morumbi: Arquitetura-Natureza**. Habitat. São Paulo: no. 10, 1953, 26-44. Nesta edição da revista é comentado sobre as casas que foram feitas no Morumbi, sendo elas A casa de vidro de Lina Bo Bardi e a Residência Oscar Americano. Eles exaltam as inovações arquitetônicas e dão destaque a convivência do morador com a natureza exuberante que havia na área.

20. Dall'Alba, Anderson. **As casas e os planos de Oswaldo Arthur Bratke para o Morumbi nos anos 50**. Nesta obra interessa aproveitar as descrições e análises sobre os primeiros ocupantes do bairro Paineiras e os projetos iniciais das construções aí edificadas.

21. Campello, Maria de Fátima de Mello Barretos. **Lina Bo Bardi: as moradas da alma**. 1996. O texto traz informações sobre o bairro Jardim Morumbi e discute porque Lina Bo Bardi decidiu construir sua residência naquele local.

22. Rodrigues, Angela Rosch. **Ruína e patrimônio cultural no Brasil**. Aborda a antiga Fazenda Morumbi e sua capela, com dados históricos e do loteamento realizado pela Companhia Imobiliária Morumbi.

### 3 | METODOLOGIA

Ao iniciar a pesquisa ***O bairro do Morumbi: um subúrbio-jardim paulistano e sua arquitetura moderna*** foi necessário identificar os bairros dentro do distrito do Morumbi, para definir uma área de estudos.

Primeiramente foi realizada diversas pesquisas bibliográficas em livros, dissertações, artigos e acervos. O livro *Planejamento e zoneamento: São Paulo, 1947-1972* de Sarah Feldman, analisa o crescimento urbano paulistano e menciona a Cia City e a criação do Jardim Guedala, no Morumbi, como a primeira expansão para a região sudoeste de São Paulo. A dissertação de Campello, *Lina Bo Bardi: As moradas da alma* explicam a relação entre a arquiteta e o Jardim Morumbi, como ela o conheceu e suas impressões do local. Desta forma comecei a conhecer diversos bairros que compunham o Morumbi e entender sua relação com arquitetos e o urbano.

Foi analisado também diversos acervos, como o *Acervo Digital da memória do Clube Paineiras do Morumbi*, que conta a história de sua fundação, o processo de construção e como era a área nos anos 1960, ilustrando a falta de habitantes e construções, explicando

que o local parecia um “grande deserto”. Outra fonte muito utilizada nesta pesquisa foi o Estadão Acervo, na qual foi possível identificar a maioria dos bairros na região do Morumbi, suas imobiliárias e companhias loteadoras. Através de propagandas de imóveis, clubes e do Estádio Cícero Pompeu de Toledo foram identificados bairros como Jardim Leonor, Cidade Jardim, Jardim Morumbi entre outros.



Figura 1: Propaganda Jardim Morumbi 1955

Fonte: Estadão Acervo 27 de Novembro de 1955 (pg. 71)

Após identificar os bairros existentes, começou a busca pelos mapas de loteamento originais, memoriais descritivos e contratos padrão. Estes documentos explicitam os desejos das companhias imobiliárias, quais suas intenções, suas referências e o que o morador deveria fazer para preservá-lo. Os contratos padrão são uma série de regras que toda e qualquer pessoa que adquirir um lote deve obedecer, como o tamanho dos recuos, se pode ou não haver comércio, quantas construções/famílias são permitidas por lote, entre outras.

Consciente da necessidade destes documentos, foi realizada uma visita a Cia. City, onde disponibilizaram o memorial, os contratos, loteamento original e fotos do processo de loteamento. Nesta visita foi a primeira vez que entramos em contato com este tipo de documentação, algo de grande importância que possibilitando observar a diretriz da empresa, como foi planejado e poder comparar ao construído. A partir desta visita

entendemos a importância da busca por documentos similares de outros bairros.

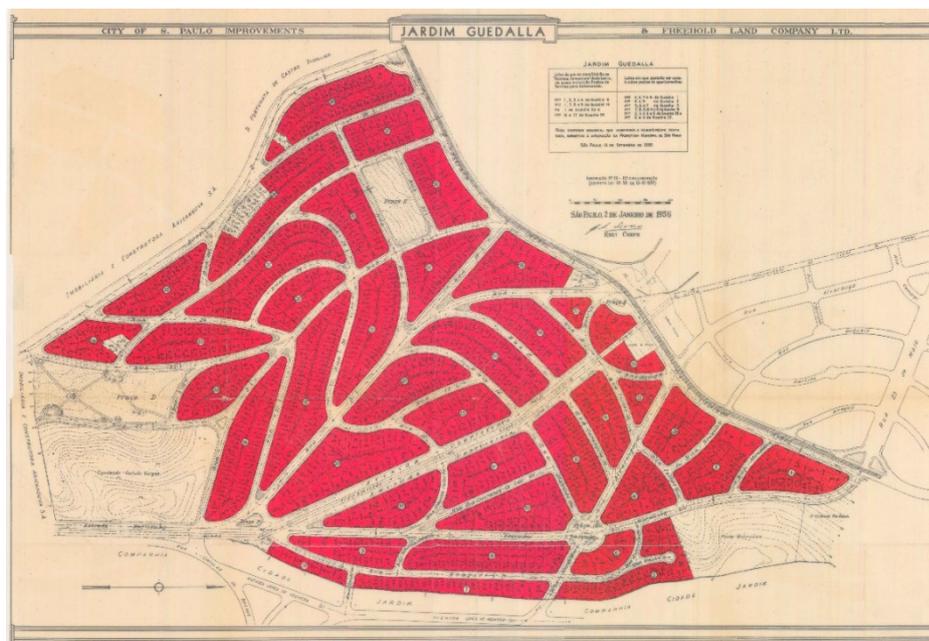


Figura 2: Mapa de loteamento do Jardim Guedala

Fonte: Cia. City

Em busca de informações de outros bairros, foi visitada a Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL) de São Paulo, órgão responsável pelo licenciamento de edificações, parcelamento do solo, segurança e acessibilidade de edificações e locais de reunião. Após conversar com o recepcionista, pude ter acesso ao mapa total da cidade subdividido em diversos números, estes seriam os ARRs, mapas de arruamento e AUs, área urbanizada identificados pela primeira vez mostrando, respectivamente, o projeto de loteamento e a regularização deste. Desta forma pude selecionar quais mapas eu desejaria comprar para a pesquisa, porém devido ao custo de R\$ 52,30 cada, tive que restringir a pesquisa a seis mapas, principalmente da região Cidade-Jardim. Estes mapas revelam o que as companhias planejaram para o terreno e o que foi efetivamente realizado, desta forma pude observar com mais cautela todo o bairro cidade-jardim e estabelecer seus limites. Através destes mapas também é possível observar a composição do loteamento, qual as diretrizes e observações feitas pela companhia. No caso do ARR 1475, por exemplo, o mapa apresenta diversas anotações que mostram o local de futuras praças, qual os recuos destes lotes e onde está reservado para a passagem de esgoto.

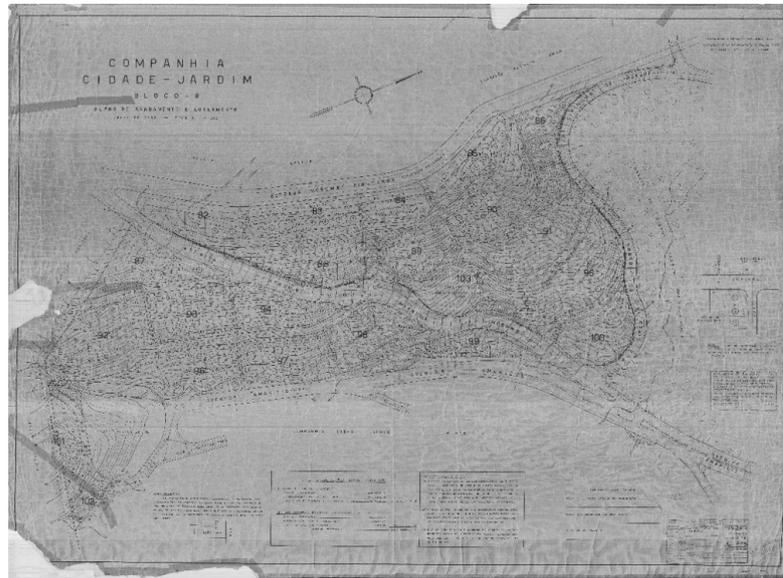


Figura 3: Mapa de Arruamento - ARR 1475, Bloco 9 do Cidade Jardim

Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento

Não podendo continuar a pesquisa pela SMUL, devido ao custo dos mapas, a pesquisa deu continuidade nos cartórios. O primeiro e principal a ser visitado foi o 11º Cartório oficial de Registro de Imóveis de São Paulo, onde foi comprado por mais R\$ 104,60 o memorial descritivo, contrato padrão e mapa original da área. O mapa recebido era uma cópia impressa do mapa original, resultando em 2 folhas A0. Infelizmente algumas áreas do mapa não resistiram ao tempo e danificaram, dificultando a análise, porém o mapa é cheio de detalhes e foi possível identificar não só seus limites, mas as construções que já estavam planejadas ou já existiam, no caso o Estádio Cicero Pompeu de Toledo e a Universidade Matarazzo, atual palácio dos bandeirantes.

Após um tempo para análise do que foi obtido, regressamos ao SMUL e conseguimos entrar em contato com a Eng. Sylvia Damião, que nos ajudou fornecendo todos os mapas necessários para a pesquisa, incluindo ARRs, AUs e alvarás, como fotografias e gis, sendo possível definir uma área de estudos precisa, que se resume na área entre a ponte do Morumbi e a ponte Eusébio Matoso, através da Avenida Morumbi, incluindo o Jardim Leonor. Os principais bairros desta área são: Cidade-Jardim, Jardim Guedala, Jardim Leonor e Jardim Morumby.



(1904) e Hampstead (1906), cujos projetos foram concebidos por Raymond Unwin e Barry Parker. Essas garden-cities eram construídas nas proximidades de grandes centros urbanos, possuindo como diretrizes de projeto urbanístico a utilização de lotes amplos, com generosas áreas permeáveis, ruas com traçado curvo privilegiando o trânsito local e grande porcentagem de áreas verdes públicas em relação à área do loteamento. Em São Paulo, foi adotado como estratégia comercial pela empresa de loteamentos City of São Paulo Improvements Freehold Land Company Limited (1912), visando oferecer um produto imobiliário diferenciado e inovador. Para os projetos, contratou Barry Parker como consultor, que veio residir em São Paulo durante dois anos, entre 1917 e 1919, período em que realizou várias outras obras de consultoria para a prefeitura, contribuindo significativamente para a melhoria de nossa legislação urbanística.

Durantes muitos anos a Cia City permaneceu apenas com este primeiro terreno, voltando a investir 20 anos depois, em outubro de 1931 (Jardim Guedala, Memorial descritivo). Enquanto isso outra companhia inspirada pelo trabalho da Cia. City no Jardim América, já obtinha uma área total de 3.682.328 m<sup>2</sup>. A companhia Cidade Jardim, criada pelo Dr. Horácio Belfort Sabino visava os mesmos objetivos que a Cia City, um bairro próximo de centros urbanos, porém afastado do caos, grandes lotes e grandes áreas permeáveis. O primeiro terreno da Cia. Cidade-Jardim, de acordo com seu memorial descritivo, foi transmitido para a companhia pelo Dr. Sabino, que havia comprado uma chácara de mais de 3.000.000m<sup>2</sup> em 27/05/1921 e doado em 28/05/1921 para sua empresa, e o último terreno adquirido em permuta em 1924, necessárias a servidão de passagem das linhas de transmissão de força Light.

A Companhia então se comprometeu em investir em diversas áreas, construindo a Avenida Cidade Jardim em 1926, apenas de terra, com uma ponte que cruzava o antigo Rio Pinheiros, e construindo trilhos de bonde. Doou 600.000m<sup>2</sup> para a Companhia Light, com o objetivo de antecipar os prazos de início e fim das obras de canalização do Rio Pinheiros (Cidade-Jardim, Memorial descritivo 1938). Também fora doado 600.000m<sup>2</sup> para a construção de um novo Prado de Corridas, atual Jockey Club. Por fim foram doados 64.000m<sup>2</sup> para a abertura de vias públicas que facilitassem o acesso ao Jockey. Desta maneira podemos observar que a empresa loteadora estava investindo de todas as maneiras para atrair a população para um bairro que fosse “o mais moderno urbanismo”.

A Cia City por sua vez, concluiu a compra de territórios em 1944, e ao contrário da Cidade Jardim não investiu em grandes atrações, preferindo “transformar a área em um bairro residencial de primeira classe” (Jardim Guedala, Memorial descritivo). Portanto para manter-se exemplar e com o partido Garden-city intacto a companhia apresenta um contrato-padrão rígido, mantendo o bairro exclusivamente residencial, exceto por 4 núcleos comerciais, previstos principalmente para serviços do dia-a-dia, como padarias, lavanderias, cinema, igreja e outras instalações que o bairro fosse necessitar. As regras para os lotes incluem a proibição de habitações coletivas, restrição de 2 andares cada

casa, permitindo apenas sótão e porão como elementos extras. Há recuos que variam de acordo com o lote, possibilitando um cálculo mais efetivo de áreas ajardinadas, os muros e fechos com a rua também devem seguir uma norma, fechos com altura máxima de 1,5m e muros 2m.

Alguns anos depois, em 1946, outra Imobiliária começa seus investimentos mais adentro do bairro, em uma região com construções antigas e pouca vegetação. A Imobiliária Morumby compra a área da antiga Fazenda Morumby, pertencente em 1946 a Hans Gustavo Muller, que fez questão de participar do processo de loteamento. Seguindo as ideias dos outros bairros que começavam a tomar forma na época, a imobiliária cria um bairro de luxo no modelo bairro-jardim. Na época a região começava a se popularizar e a Cia. Cidade Jardim investiu na reconstrução da Avenida Cidade Jardim, dando acesso à antiga Avenida Morumby, que circunda toda a região. Desta forma a Imobiliária Morumby se aproveita para fazer propagandas que da sede da Fazenda até o centro da cidade em 15 minutos de automóvel. Outro fator importante neste bairro é a presença histórica da Fazenda e capela do Morumby, que a Imobiliária decide tornar em grande atração, planejando tornar a casa da fazenda em um clube de campo e convidando o arquiteto modernista Gregori Warchavchik para realizar o restauro/reconstrução da capela do Morumbi.

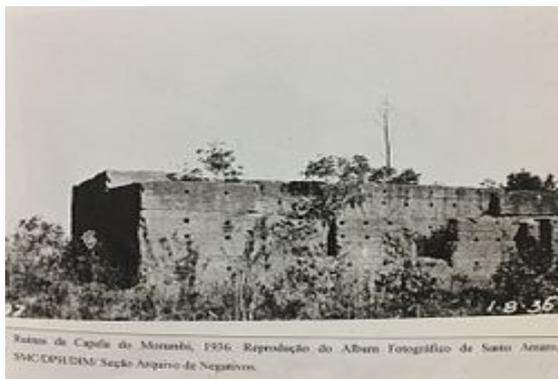


Figura 5: Capela do Morumby 1936

Fonte: Departamento de Patrimônio Histórico de São Paulo



Figura 6: Capela do Morumby 2015

Fonte: Everton Ballardin.

Nesta mesma época Warchavchik acompanha Lina Bo Bardi ao Jardim Morumby em busca de um local para instalar oficinas do Instituto de Arte contemporânea, vinculado ao Museu de Arte de São Paulo. A arquiteta se apaixona pelo local e retorna diversas vezes para observar a reminiscência da Mata Atlântica e seus animais, e pela história do local. (CAMPBELLO, 1996)

“Atrás da antiga “Casa da Fazenda” toda branca e azul, que conservava ainda os ferros e as correntes do tempo da escravidão, e os enormes tachos, bacias de cobre e outros utensílios, e atrás ainda da senzala cor-de-rosa e das grandes figueiras, estendia-se o “lago”, ladeado de araucárias, com uma “Mata Atlântica” ao fundo, cheia de orquídeas e plantas raras. [...]”

(BARDI 1986 pg.16)

Lina Bo Bardi decide então construir sua própria casa ali, de frente a sede da Fazenda Morumby e ao lado da Capela. Bardi conseguiu comprar antecipadamente os lotes 5 e 6 do bairro, construindo não só a primeira casa da região Morumbi, mas também sua primeira obra. A intenção da casa é a união com o meio, fazendo parte dos mais singelos movimentos da natureza, de forma que a casa é um abrigo, defendido da chuva e vento e ao mesmo tempo participando do tempo (BARDI, 1953).

“Em relação arquitetura-natureza pode ser traduzida, entre outras coisas, pelo extremo cuidado com que Lina costuma tratar o contato do edifício com o solo. A estrutura da Casa de Vidro, reduzida ao mínimo, com tubos de *Mannesman* de 17cm de diâmetro, está pensada para desmaterializar-se. Esses sutis pilares em aço extrudado, que suportam a parte frontal da delgadíssima laje de concreto armado, estão pintadas num tom cinza claro azulado e, com o passar dos anos, mesclaram-se à vegetação cada vez mais abundante em torno da casa.” (OLIVEIRA, 2006)

Lina construíra uma casa para a natureza no estilo Miesano (herdeiro do arquiteto da Bauhaus, Mies van der Rohe), estrutura evidente, geometrias puras e piso suspenso. Lina se apropria dos ideais do arquiteto alemão e o abraçadora, não só pela natureza que o circunda, mas pela parte dos fundos, inspirada nas casas coloniais brasileiras. Desta forma a Casa de Vidro é ambígua e única, apresentando dois estilos em uma só obra. A parte social da casa, feita para um casal que adorava hospedar festas, era envolta de vidros, com separações feitas apenas por cortinas, já a parte íntima da casa já é mais preservada, mais distante. Separada pela cozinha e repleta de corredores, a parte particular da casa apresenta 2 quartos de visita e o quarto do casal, também há 2 quartos de empregados.



Imagem 7: Fachada frontal Casa de Vidro (1950)

Fonte: Archdaily acessado em 26/07/19



Imagem 8: Fachada posterior Casa de Vidro (2019)

Fonte: VivaDecoraPRO acessado em 25/07/19

Contemporâneo a construção de Bardi, em 1951 Oswaldo Bratke construíra sua própria moradia a pouca distância da sede da Fazenda. O arquiteto visitava a região desde os anos 1930, onde praticava equitação com seu sócio Carlos Botti, e assim como Lina Bo Bardi, o arquiteto se apaixonou pela região e adquiriu uma área para fazer seu retiro rural e campo de experimentações. (SEGAWA; DOURADO, 1997)

Após a construção de sua própria residência em 1951 e o planejamento inicial de loteamento de próprio terreno, amigos de Bratke o visitavam e se interessavam pela região. Um deles é seu colega de universidade, Engenheiro Oscar Americano que se tornou vizinho do arquiteto e o contratou para a construção de sua própria casa.

Assim como Bardi em sua casa, Bratke projetou a residência em conexão com a natureza que a rodeava, implantando a residência em um ponto elevado com declividade pendente para o Rio Pinheiros. “Sua volumétrica pousa suavemente no terreno, não interferindo em seu perfil; adota um desenvolvimento horizontal, procurando usufruir das espetaculares vistas dos jardins e do horizonte” (SEGAWA; DOURADO pg. 121). Bratke juntamente com o paisagista Otavio Augusto Teixeira Mendes torna a casa mais um elemento do jardim, no qual através do percurso feito o visitante adentra o parque e chegar na parte mais elevada do terreno, onde se localiza a entrada da casa. Nesta área superior a casa convida, sendo feita para uma família grande que adorava receber visitas apresenta três enormes salões que também se mesclam com a paisagem, graças a presença de um jardim interno. O mesmo andar recebe os quartos da família, cozinha e sala de almoço. A parte inferior conserva-se para serviços, quarto de empregados, sala de estudos para as crianças, jogos e sala de estar íntimo, estes últimos apresentam saída para o pátio, conectado ao jardim, revelando sua intenção em receber visitas mais íntimas.



Imagem 9: Casa Oscar Americano

Fonte: Nelson Kon

Ao mesmo tempo, em 1952 a Companhia Imobiliária Aricanduva criava seu próprio bairro com o nome que “lembrará aos paulistanos nobre dama a quem muito deve o povo paulista”: Jardim Leonor, em homenagem a esposa do governador da época Leonor Mendes de Barros. O maior bairro do Morumbi apresenta uma área total de 4.321.998m<sup>2</sup> adentrando a Avenida Morumbi. No território já havia duas outras áreas já construídas ou

em início de construções, estes são a Universidade Matarazzo, construída em 1938, porém abandonada somente para ser reinaugurada em 1965 como Palácio dos Bandeirantes e o Estádio do São Paulo, que começou suas construções um ano depois do início do loteamento do bairro.

Este bairro, como diz seu nome, é inspirado nos bairros-jardins, conversando com outros bairros já a final de construções, e como outros bairros também apresentava um contrato-padrão restritivo, proibindo mais de uma família por lote, servidões e comércio fora de áreas reservadas para tal atividade.

Desde a construção do primeiro bairro ao final dos anos 1930 até hoje o bairro do Morumbi não parou de crescer, com seu ápice nos anos 1970, com diversas moradias de luxo de diversos estilos no mesmo local. Destacam-se entre elas algumas arquiteturas modernas pouco estudadas.

Em 1960 o arquiteto Carlos Millan, formado na Universidade Mackenzie em 1951 e empreendedor desde 1952, constrói a Residência Nadir de Oliveira no bairro Cidade Jardim. Isolada do chão a casa conecta-se com o térreo através de duas escadas, a de serviços uma escada caracol escultórica composta de concreto armado e a social parte dos pilotis, adentrando a residência e criando uma ventilação natural quando aberta as portas do vestíbulo envidraçado. (XAVIER; LEMOS; CORONA. 1983)

10 anos mais tarde Paulo Mendes da Rocha é convidado por Fernando Millan a projetar sua casa. Arquiteto formado em 1954 na Universidade Mackenzie e desde 1958 destacando-se no ramo arquitetônico por ganhar diversos concursos. Nesta casa no Jardim Guedala, Mendes da Rocha esconde seu interior do exterior, criando um volume a partir do térreo que não apresenta nenhuma abertura. Ao lado direito encontra-se “o piso do passeio que insinua sob a grande parede cega suspensa e se expande em um pátio, no qual se destaca a presença de uma escada caracol em metal” (PISANI, pg.124). A casa apresenta uma presença forte, com luz dramática e abundância em concreto armado, apenas abrindo-se no andar superior, onde encontram-se os dormitórios. Composto por duas partes divididas por um pátio interno, unindo-se apenas por uma passarela acessada por uma escada que serve de fulcro da casa.

“Compreenda-se nesse momento que o muro sem aberturas com o qual havíamos nos deparado não é nada mais que um muro de contenção, em parte escavado para receber uma piscina e em parte destinado ao jardim; e o próprio terreno que foi removido para dar lugar à casa foi empregado para compor uma pequena elevação artificial, assim como também é artificial a membrana de concreto que delimita o volume sobre o qual brota vegetação (...)” (PISANI, pg.130)

Contemporâneo a esta construção, em 1970 Ruy Ohtake também construía uma residência na região do Morumbi. A Residência Nadyr Zacarias, no Jardim Guedala, estava localizada em um terreno complicado, de 1300m<sup>2</sup>, fortemente acidentado e com 8m de desnível (XAVIER; LEMOS; CORONA. 1983). O arquiteto, formado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, apropria-se desta natureza

instável do lote para criar uma arquitetura harmônica, com varandas interligando espaços internos e externos proporcionando amplos visuais às colinas do Morumbi. Em busca da fluidez da construção Ohtake propõe um desenho curvo de caixilho da varanda e um corte circular da cobertura. Estas inovações em busca da fluidez, determinado pela simplicidade o fazem merecer o prêmio Carlos Millan em 1971. (QUEIROZ, 2008)

A última casa estudada é a Casa Milan do arquiteto Marcos Acayaba, projetada em 1972 no bairro Cidade-Jardim. Arquiteto formado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em 1969, constrói um projeto com bastante liberdade para sua cunhada, Betty Milan. Acayaba busca o maior contato entre o interior da casa e o terreno ao redor, que valorizasse a paisagem a ser criada. “Queria fazer alguma coisa bem leve e arejada. Adotei, então, uma solução típica de Oscar (Niemeyer): uma superfície curva, uma casca de concreto, que mesmo muito delgada, pode vencer um grande vão, e abrigar um espaço aberto e generoso.” (ACAYABA, pg 46)



Imagem 10: Residência Nadyr de Oliveira, Millan (1960)

Fonte: Marcos Millan



Imagem 11: Casa Fernando Millan, Mendes da Rocha (1970)

Fonte: Revista Summa, 1976



Imagem 12: Residência Nadir Zacarias, Ohtake (1970)

Fonte: ArquivoArq.arq.br

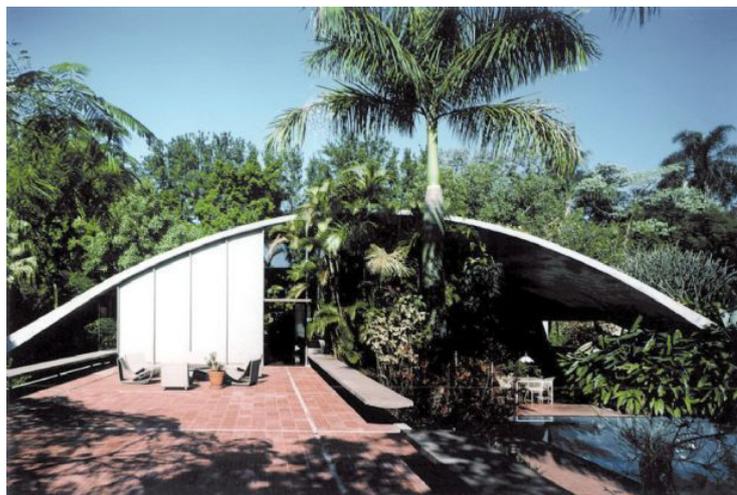


Imagem 13: Residência Milan, Acayaba (1972)

Fonte: Marcos Acayaba

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo estudar a urbanização do Morumbi, portanto foram analisados separadamente e conjuntamente os 4 maiores bairros que compõem esta área. Cidade Jardim, Jardim Guedala, Jardim Morumbi e Jardim Leonor apresentam uma grande característica em comum, pretendem criar algo inspirado nos bairros-jardins, como o Jardim América, da própria Cia City. Este desejo é observado hoje em todo o bairro do Morumbi, onde independente da companhia loteadora se observa as diretrizes de um *Garden-city*, ou seja, grandes lotes reservados exclusivamente para residências, alta arborização e demanda por grandes áreas ajardinadas. Também observa um padrão nas próprias casas, contendo no máximo 2 andares, com grandes recuos e enormes jardins. Porém com o decorrer do tempo as normas referentes aos muros mudaram, permitindo hoje muros de até 5m, bloqueando a vista de quem passa para a rua.

Apesar das semelhanças há diferenças notáveis não apenas pelos documentos e o que cada empresa diz ser sua prioridade, mas também passeando pelo bairro. O Jardim-Guedala, construído pela City se assemelha muito com os bairros jardins a Leste do Rio, sendo ele mais arborizado, com ruas mais largas e mais restrito que os demais, apresentando mais residências e os maiores lotes. Já o Cidade-Jardim tinha como prioridade investir no bairro com equipamentos, como a ponte Cidade-Jardim e a área para o Jockey, investimentos extremamente necessários para chamar a atenção da população para o novo Morumbi.



Imagem 14: Rua no Jardim Guedala

Fonte: Autoral



Imagem 15: Rua no Cidade-Jardim

Fonte: Autoral

Também fora estudado a introdução de dois arquitetos no bairro Morumbi. Lina Bo Bardi que foi apresentada pelo seu amigo Gregori Warchavchik, que no momento restaurava a antiga Capela do Morumbi. Ela se encantou pela história e natureza do local e construiu a primeira casa do bairro, que depois de publicada na revista Habitat em 1951 pela arquiteta, chamou muita atenção ao local. Oswaldo Bratke criou o mesmo efeito, primeiro com sua própria residência *Residência no Morumbi*, que chamou a atenção de

Oscar Americano, e através destas casas, festas e publicações em revistas, ajudaram a impulsionar vendas dos lotes do bairro.

Estas e outras residências estudadas tiveram grande importância para o bairro, mas principalmente para a história da arquitetura moderna paulistana, seja por resolução estética, estrutural e/ou sensação que causa a quem a visita.

Afinal, a pesquisa atingiu seus objetivos através de diversas fontes e 1 ano de pesquisa, possibilitando uma visão aprofundada da construção do Morumby, desde suas origens indígenas até suas construções mais modernas.

## REFERÊNCIAS

Acayaba, Marcos. **Marcos Acayaba**. São Paulo: CosacNaify, 2007.

Bardi, Lina Bo; Ferraz, Marcelo. **A casa de vidro**. São Paulo: Romano Guerra Editora, 1993.

Campello, Maria de Fátima de Mello Barretos. **Lina Bo Bardi: as moradas da alma**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997

City of San Paulo Improvement and Freehold Land Company Limited. **Memorial Descritivo e Contrato-Padrão Jardim Guedala**. São Paulo, 1950

Companhia Cidade Jardim. **Memorial Descritivo e Contrato-Padrão Cidade Jardim**. São Paulo, 1937

Companhia Imobiliária Morumby. **Memorial Descritivo Jardim Morumby**. São Paulo, 1950

Imobiliária e Construtora Aricanduva S/A. **Memorial Descritivo e Contrato-Padrão Jardim Leonor**. São Paulo, 1952

Segawa, Hugo; Dourado, Guilherme Mazza. **Oswaldo Artur Bratke**. São Paulo: PW Editores, 1997.

Feldman, Sarah. **Planejamento e Zoneamento: São Paulo 1947-1972**. São Paulo: Editora Edusp, 2005

Oliveira, Olivia de. **Lina Bo Bardi, sutis substâncias da arquitetura**. São Paulo: GG editores, 2006.

Pisani, Daniela. **Paulo Mendes da Rocha: Obra completa**. São Paulo: GG editores, 2013

Queiroz, Rodrigo. **Ruy Ohtake presente!** São Paulo: FAU/USP, 2008.

Xavier, Alberto; Lemos, Carlos; Corona, Eduardo. **Arquitetura moderna paulistana**. São Paulo: Editora Pini, 1983

## HÁBITOS DE VIVIR Y CONSTRUIR DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS CHIQUITANOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, BOLÍVIA

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Fecha de envío: 16/04/2020*

### **Roger Adolfo Hoyos Ramallo**

Arquitecto, maestrante de Arquitectura  
Bioclimática y Cooperación Internacional del IL3  
Universidad de Barcelona  
Santa Cruz, Bolivia

### **Miriam Chugar**

Docente, Investigadora de Arquitectura de la  
Universidad Católica Boliviana  
Santa Cruz, Bolivia

<http://lattes.cnpq.br/9824054041524235>

**RESUMEN:** El presente artículo tiene como objetivo analizar las formas de vivir y construir de los pueblos indígenas chiquitanos desde sus orígenes y las transformaciones que se fueron suscitando a través del tiempo. El estudio de caso fue realizado en las Comunidades de San Antonio de Lomerio y Quitoquiña. La metodología se fundamenta en el método de observación y análisis del recorte en estudio. El trabajo fue desarrollado a través de la revisión bibliográfica, de fuentes primarias y secundarias, para identificar aspectos históricos, y de observación directa para entender las formas

de apropiación del espacio. Posteriormente fue realizado un diagnóstico de las informaciones obtenidas. Concluimos entendiendo que los pueblos chiquitanos estuvieron sujetos a cambios en sus formas de vivir y construir, a partir del periodo colonial, con la llegada de los jesuitas, pero supieron mantener y conservar la esencia de su cultura, que hoy en día es de mucho valor.

**PALABRAS-CLAVE:** Pueblos indígenas, Chiquitanos, vivienda.

### HABITS OF LIVING AND BUILDING OF THE CHIQUITANOS INDIGENOUS PEOPLES FROM SANTA CRUZ DEPARTMENT, BOLIVIA<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** The present article aims to analyze the ways of living and building of the Chiquitanos indigenous peoples from their origins and the transformations that have arisen over the time. The case study was executed in the communities of San José Obrero and Quitoquiña. The methodology is based on the observation method and analysis of the object of study. The work was carried out through the bibliographic revision, from primary and secondary sources, to identify historical aspects

<sup>1</sup> GT: Hábitos de morar y de construir en el contexto Latino-americano.

and direct observation to understand the forms of appropriation of space. Subsequently a diagnosis of the obtained images was made. We conclude that the Chiquitanos peoples were liable to changes in their way of living and building, from the colonial period, with the arrival of the Jesuits, but they knew how to maintain and preserve the essence of their culture, which is a great value today.

**KEYWORDS:** Indigenous peoples, Chiquitanos, housing.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El verdadero nombre de los indígenas chiquitanos era *tovasicoci*, sin embargo los guaraní-hablantes de la región les denominaban de “*tapuy-miri*”, “*miri*” significa “chiquito” en guaraní, de esa forma los primeros habitantes cruceños<sup>2</sup> adoptaron ese término para llamarlos a este grupo minoritario de indígenas. El término “chiquitano” es la forma actual del nombre “chiquito”, el que era utilizado durante la Colonia.

Los indígenas chiquitanos habitaban territorios localizados en el centro del departamento de Santa Cruz, donde fue fundada la primera ciudad de Santa Cruz de la Sierra, es decir que los “*tapuy-miri*” no estaban asentados en la actual provincia Chiquitos, vivían cerca a estas tierras. (COMBÉS, apud CASANOVA, 2010).

Los chiquitos eran enemigos de los primeros habitantes cruceños, al extremo que sostuvieron con éxito una cruenta batalla en contra de su fundador, haciéndose temibles, ante los españoles como para otros grupos de indígenas. Existe poca información sobre su cultura, porque no fueron reducidos por los primeros conquistadores. Probablemente fueron semi-nómadas, se sabe que desarrollaban actividades de caza y la producción agrícola para su subsistencia.

Al igual que los demás indígenas de la región, los chiquitos estuvieron expuestos a las cacerías de esclavos por los cruceños y de los cazadores de esclavos brasileños. Esa situación impulso al pedido de auxilio a los padres jesuitas que fueron llegando a partir de 1675. Los jesuitas fueron fundando varios pueblos, para evangelizar. “El fundar cada pueblo significaba la unión de varias comunidades, cada una de las cuales contaba con sus propias autoridades, idioma y religión”. (RUÍZ, 1998).

La primera misión jesuítica fundada en la Chiquitanía fue San Javier, en 1660, posteriormente fueron fundadas: San Rafael (1695), San José (1697), San Juan de Bautista (1699), Concepción de la Virgen María (1709), San Miguel (1721), San Ignacio (1748), Santiago (1754), Santa Ana (1755) y Santo Corazón de Jesús en 1760, marcando el inicio de casi un siglo de evangelización.

Las misiones jesuíticas lograron que los chiquitanos adoptasen nuevas formas de trabajo a partir de la implementación de oficios artesanales, la agricultura y la ganadería. La unificación lingüística en las reducciones y la construcción de una cultura chiquitana

---

<sup>2</sup> Gentilicio del habitante nacido en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

casi homogénea aún permanece, imponiendo como lengua única uno de los dialectos chiquitos, conocido como *bésiro*.

Cuando fueron expulsados los jesuitas, gran parte de la sociedad chiquitana ya estaba consolidada, sin embargo, muchos pobladores huyeron del pueblo buscando su origen y su propia historia. La política misional de la etapa post-jesuítica se limitó a conservar los diez pueblos que ya estaban formados. En 1768 la población llegaba a 19.981 habitantes aproximadamente. En 1830 la población disminuyó a 15.316 habitantes, el descenso de la población probablemente se debe a las epidemias y el hambre de los últimos años del gobierno, además de los continuos enfrentamientos por la independencia.

En la década de los 30 del s. XX, se originó un avasallamiento de los territorios chiquitanos por empresarios y pobladores cruceños, desplazando a la población chiquitana y dejándolos en condiciones de trabajadores o pongos<sup>3</sup>. En 1952 con la promulgación de la Ley de la Reforma Agraria, la cual otorgaba porciones de tierras a indígenas y campesino para su subsistencia, bajo el lema “la tierra es de quien la trabaja”, dicho beneficio no llegó a los pueblos indígenas del oriente boliviano. Recién en 1980, con la constitución de la CIDOB<sup>4</sup>, se inició un proceso de reivindicación de los derechos de los pueblos indígenas del oriente boliviano.

Actualmente el pueblo chiquitano está representado por la Organización Indígena Chiquitana (OICH), conformado con doce asociaciones de cabildos y organizaciones afiliadas. Sus autoridades son los caciques y su organización política es el cabildo, instancia de origen colonial, este sistema aún se mantiene en algunas comunidades. Los caciques responden a la autoridad del alcalde político, pero también cumplen la función comunal en la administración de la justicia.

La economía del pueblo chiquitanos siempre fue de subsistencia, a través de pequeños cultivos, la caza y la pesca para el autoconsumo. Su forma de cultivo es mediante el *chaqueo*, el mismo que consiste en el corte de arbustos y su posterior quema, luego siembran maíz, maní, arroz, yuca, frejol, plátano, camote, caña de azúcar, café y algunas hortalizas. La ganadería en pequeña escala, también recolectan miel y productos vegetales silvestres.

En la actualidad aprovechan los bosques por sus recursos de madera, palmeras, plantas medicinales, plantas utilizadas como tinte de sus tejidos, madera de construcción para sus viviendas, combustible, flores, hojas para mate y té, etc. Esta explotación de los recursos naturales se ve regulada por la relación que tienen con la naturaleza y el respeto hacia ella. De acuerdo a sus creencias, seres sobrenaturales como el *jichi*<sup>5</sup> son los responsables de proteger la flora, la fauna y el aprovisionamiento de agua.

Los roles de trabajo tanto de las mujeres como de los hombres están bien delimitados,

---

3 Indígena que sirve en una finca a cambio del permiso del propietario para sembrar una porción de tierra.

4 Central de Pueblos y Comunidades Indígenas del Oriente Boliviano (Chiquitanos, ayoreos, guarayos, guaraníes).

5 Ser mitológico de los pueblos indígenas de tierras bajas de Bolivia.

los hombres trabajan en el chaco y las mujeres se dedican a la artesanía<sup>6</sup> y labores domésticas, en ocasiones, acompañan a su pareja al chaco para ayudar a, sembrar, cosechar o hacer limpieza, ellas recogen la leña para el fuego de la cocina y el agua para el uso de la familia. Antiguamente los caciques podían tener más de una esposa, actualmente aún se puede ver familias extensas.

## 2 | LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El pueblo chiquitano se encuentran asentados en las llanuras cubiertas de pastos, suelos rocosos (granito, cuarzo) y bosques, a 600 msnm, en el territorio de la Gran Chiquitanía, del departamento de Santa Cruz, Bolivia. Limita al Norte con el departamento del Beni, al Sur con la provincia Cordillera y la República del Paraguay, al Este con la República del Brasil y al Oeste con las provincias Guarayos y los valles meso-térmicos. Presenta un clima templado a cálido, con vientos predominantes del Norte. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012), cuenta con 145.653 habitantes. (PDHVS-GDB, 2014: 10).



Figura 01: Localización de la región chiquitana en el departamento de Santa Cruz

Fuente: Elaborado en base a <https://www.google.com/search?q=mapas+de+bolivia>

## 3 | OBJETIVOS

El presente artículo tiene como objetivo analizar las formas de vivir y construir del pueblo indígena chiquitano, del departamento de Santa Cruz, Bolivia, con el propósito de conocer la tipología de vivienda y sus técnicas constructivas ancestrales, como parte del patrimonio histórico de la región.

<sup>6</sup> En tejidos.

## 4 | METODOLOGÍA

La metodología se fundamenta en el método de observación y análisis del recorte en estudio. El trabajo fue desarrollado en dos fases: de observación directa, realizada a partir del levantamiento de campo de dos estudios de caso, las Comunidades de San Antonio de Lomerio y Quitiquiña; y observación indirecta realizada a través de la investigación bibliográfica para identificar los aspectos históricos. Fueron realizadas visitas de observación, levantamiento físico y registro fotográfico, además de verificar los aspectos relativos a la apropiación de los espacios. Posteriormente, fue realizado la sistematización y el análisis del contenido de las informaciones obtenidas.

## 5 | EVOLUCIÓN HISTÓRICA

### 5.1 Periodo Pre-misional

El memorial del Procurador General Padre Burgés, enviado al Rey el año 1702, indicaba lo siguiente:

Sus cabañas son de paja, hecha a manera de hornos: su puerta es tan pequeña, y baja, que no se puede entrar por ella sino arrastrándose sobre el suelo; y por eso los españoles los han llamado Chiquitos. Dicen, que sus puertas se hacen tan bajas, para liberarse de los mosquitos, que los incomodan mucho en el tiempo de las lluvias. (QUEREJAZU, 1995: 514).

Mientras que el Padre Fernández, en su historia de Chiquitos de 1726, decía:

Viven pocos juntos, como República sin cabeza, en que cada uno es señor de sí mismo, y por cualquier ligero disgusto, se aparta unos de otros. Las casas no son más que unas cabañas de paja dentro de los bosques, una junta a otra, sin algún orden, o distinción (...). (QUEREJAZU, 1995: 516).

El Padre Eder (1727-1772), al respecto de la vivienda explicaba que su tipología de vivienda se basaba en una planta circular de 4 a 5 varas de diámetro, aproximadamente 4 m; con cubierta en forma de cúpula del mismo largo que su ancho, al lado se ubicaba una cocina de planta cuadrada de menor altura; con una estructura de postes de madera enterrados, con tabiques y vigas; con cubierta de hierba atada a palos, al igual que su puerta, mientras que sus paredes recubiertas en barro, llegaban a una vara de altura o 0,835m.

En la casa vivían familias constituidas con hasta doce personas. Cuando los jóvenes llegaban a la edad de catorce a quince años, no podían vivir más en la choza de sus padres, eran trasladados a casas más grandes de la misma tipología, construidos con maderas más gruesas para sostenerlas.

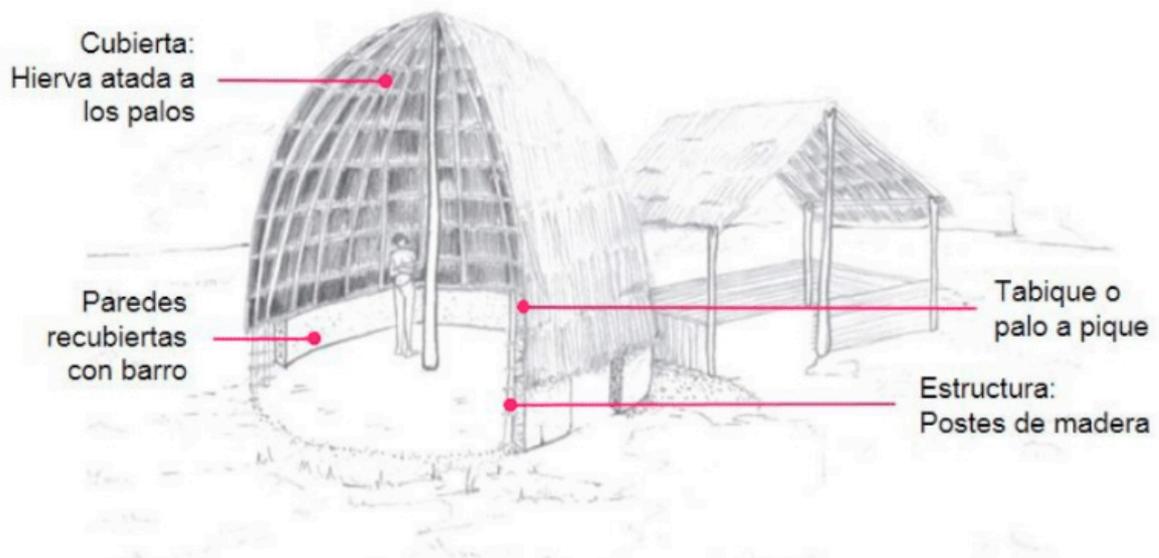


Figura 02: Tipología De Vivienda - Periodo Pre-Misional

Fuente: Reproducido de Quejerazu, 1995

Sus creencias se basaban en los “jichis”, los cuales vigilaban para que el hombre no destruya su propio medio ambiente. Sus festividades, eran realizadas con música y bailes. Su repertorio musical respondía a severos ritos que honraban a personajes divinos y también humanos. (QUEREJAZU, 1995: 666).

## 5.2 Periodo Misional

Según Fabiola Rodríguez, H. (s/año), con referencia de la llegada de los españoles a la región, “inicialmente los Jesuitas fueron ganando la confianza de los indios por medio de presentes, como comida, vestido, etc. Una vez ganada la confianza comienza el proceso de evangelización”. Para los misioneros significaba un gran desafío construir una ciudad misional en medio de la nada, “construyeron inicialmente su vivienda y la iglesia con barro, madera y paja, materiales tradicionales con los que los indios construían sus habitáculos”. (RODRÍGUEZ, s/año: 4).

Durante el siglo XVI, con la llegada de los evangelizadores se originan Los primeros contactos con la etnia chiquitana. Cada misión estaba conformada por los jesuitas, diferentes pueblos indígenas, denominados también “parcialidades”, caciques y autoridades.

### a) Trazado Urbano

El trazado urbano estaba conformada en manzanas alargadas que ocupaban tres frentes de la plaza, estratificados según su aproximación a la plaza, primero estaban los jueces del cabildo y después los demás indígenas. Especialmente, las viviendas estaban separadas entre sí por unos 60 pasos para evitar peligros de incendio, y los edificios considerados por los jesuitas importantes como la iglesia, salud y educación, estaban sectorizados, además de la plaza, que cumplía la función de centro cívico religioso. (RODRÍGUEZ, s/año: 9). El pueblo se situaba alrededor de la plaza central, en torno a la

cual estaban localizados entre otros edificios importantes las casas de indios, el templo y el cabildo indígena<sup>7</sup>.

El conjunto religioso, estaba conformado por una pequeña capilla denominada “Betania”, que se conecta con la plaza, encontrándose con la cruz central en la misma dirección del patio principal de la Iglesia. (QUEREJAZU, 1995: 517). Se trataba de una capilla abierta, dispuestas para velar a los difuntos. Para Hans Roth (s/fecha), estas constituyen “el punto extremo del eje regulador que termina pasando por el centro de la plaza”, utilizadas como punto iniciativo de la procesión del Domingo de Ramos. (Roth, s/ fecha).

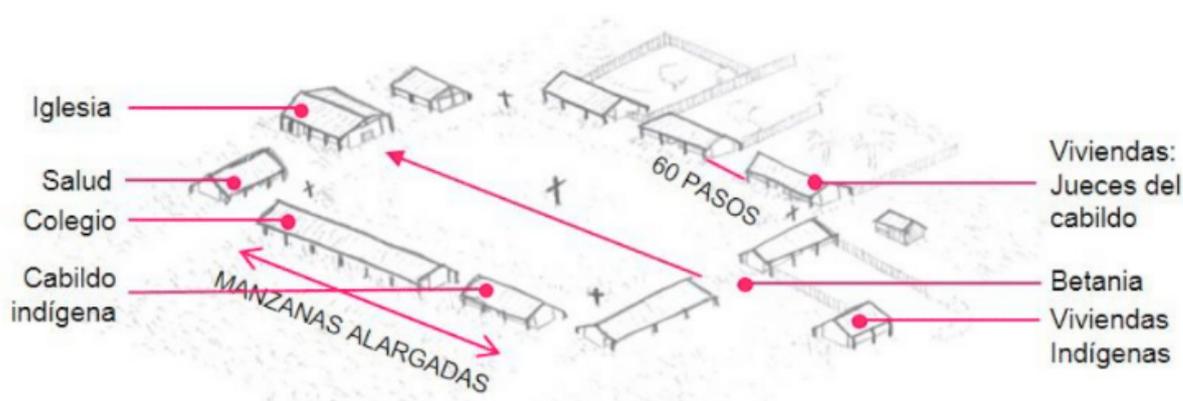


Figura 03: Trazado Urbano Misional  
Fuente: Hoyos, Reproducido de Quejerasu, 1995

Cada familia ocupaba una habitación, las viviendas estaban en filas agrupadas de 7 a 12 unidades. Se pueden contar ocho líneas paralelas de casas, con espacios comunes en ambos lados de las viviendas, sin cercados. Según Querejazu (1995), esas casas representan las “manzanas alargadas, dispuestas en calles longitudinales” (QUEREJAZU, 1995: 514).

La cultura chiquitana está estrechamente ligada con la estructura urbana de la misión a partir de dos ejes que dividen el área urbana: uno longitudinal y otro transversal. Entre ambos delimitan un espacio sagrado o religioso, y otro donde generalmente se concentraba la población. En el centro se encontraba la plaza con una capilla, como acceso principal al pueblo (CASANOVA apud APCOB, 2006).

<sup>7</sup> Agrupaba a los diferentes servidores del pueblo como su corregidor, cacique, alférez, fiscal, entre otros.



Figura 04: Vista de La Plaza, San José Obrero

Fuente: Hoyos, 2017

#### b) Arquitectura Religiosa

Las iglesias eran construidas con estructura de madera, y muros de piedra de simple cerramiento, con columnas destacadas por sus expresivos tratamientos, de tipo salomónico y la presencia masiva de la pintura mural. En otros templos se utilizaron materiales propios del lugar, como la cal, ladrillo y piedra, consecuentemente se fueron modificando las concepciones espaciales y las posibilidades expresivas de la arquitectura jesuítica de la región.

#### c) Tipología de vivienda

La vivienda original era configurada en fileras de casas con galería, muy usual en los pueblos indígenas de la región paraguaya y del oriente boliviano. La vivienda misional chiquitana presenta dos tipologías: vivienda con doble corredor y vivienda con punilla.

## 6 | ESTUDIOS DE CASOS

El estudio de casos fue realizado en las comunidades de San José Obrero, localizado en el Municipio de San Antonio de Lomerío y Quituquiña, localizado en el Municipio de San José de Chiquitos.



Figura 05: Localización de Las Comunidades En La Región Chiquitana

Fuente: Elaborado En Base A <https://www.google.com/Search?Q=Mapas+De+Bolivia>

## 6.1 Comunidad San José Obrero

En la Comunidad de San José Obrero fueron asentados etnias nativas *Monkox Chiquitano*. Es una de las pocas comunidades chiquitanas que aún mantiene la tipología de vivienda con punilla. Presenta planta rectangular de 6 x 4 m, y 4,5 a 5,5 m. de alto, con una puerta lateral bajo el alero, cerramientos de aproximadamente 1 vara de alto, es decir 0,835m que bordean la punilla o atrio. En la actualidad la cocina y letrina se encuentran separadas de la vivienda, por seguridad. Antiguamente se preparaba la comida dentro de la vivienda, y el humo del fuego combatía las moscas, mosquitas, vinchucas y reptiles. (QUEREJAZU, 1995).

Esta tipología de vivienda, mantiene relación con la punilla o atrio de la iglesia misional. Existen viviendas de una punilla en uno de los lados, o viviendas con dos punillas en ambos lados de la habitación, de acuerdo con en algunos autores algunas viviendas presentaban la punilla en la parte central de la vivienda, dando acceso a dos cuartos, uno a cada lado. La punilla, es un espacio utilizado como, cocina, comedor, o área de estar.

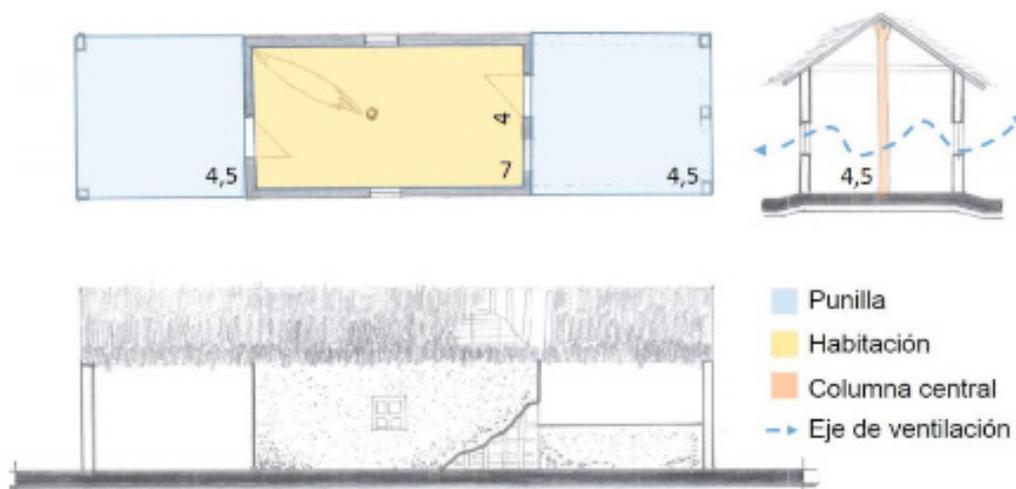


Figura 06: Tipología de Vivienda Con Punilla

Fuente: Hoyos, Reproducido de Algañaz, 2010



Figura 07: Vivienda Con Punilla

Fuente: Hoyos, 2017

La habitación no tenía muebles, era utilizado para realizar diferentes actividades durante el día, como sentarse y trabajar; los utensilios, la ropa y las herramientas eran colgados en el techo. En la columna central y una esquina de las paredes, colgaban la hamaca para dormir por la noche. (QUEREJAZU, 1995, 517).

## 6.2 Comunidad de Quitoquiña

En la comunidad de Quitoquiña las viviendas estaban constituidas en hileras de cinco o diez habitaciones, una para cada familia. Esta tipología era sencilla, de forma rectangular, de siete u ocho varas de alto, aproximadamente 6,25 m, con doble corredor y cubierta a dos aguas, con caídas a cada lado de las punillas.

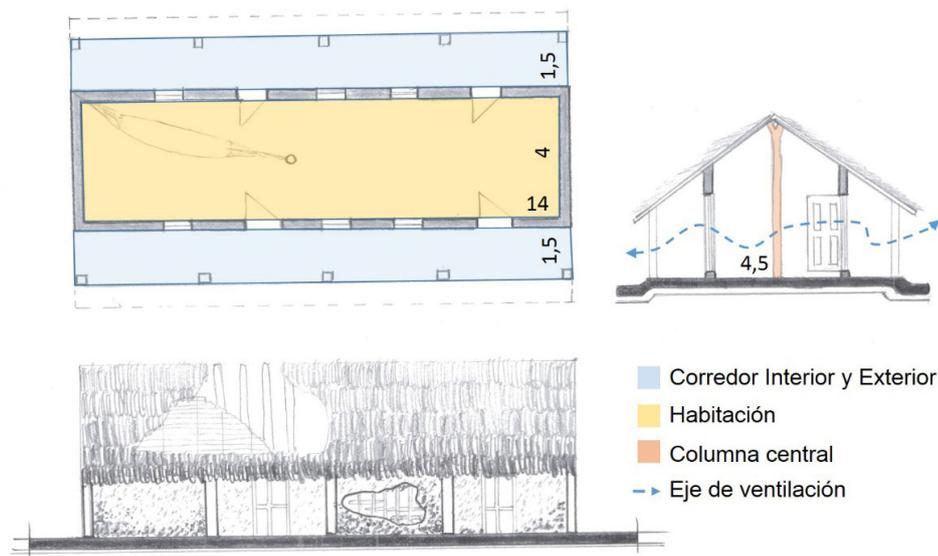


Figura 08: Tipología de Vivienda Con Doble Corredor

Fuente: Reproducido de Algarafiaz, 2010

Esta tipología permite que las habitaciones tengan doble orientación y ventilación, proporcionando protección a las adversas condiciones climáticas, se caracteriza por la presencia de horcones de madera en los corredores de ambos lados, además cuenta con un banco junto a la pared transversal ofreciendo el aspecto de amplitud espacial.



Figura 09: Vivienda con doble Corredor

Fuente: Hoyos, 2017

### 6.3 Materiales y sistemas constructivos

La vivienda era construida con materiales extraídos del propio hábitat, con cerramientos de tabique, denominado comúnmente como “palo a pique”, que consistían en puntales y parantes de madera *cuchi* enterrados en los cuatro ángulos, y dos en el centro de la pared frontal y posterior, en la cual se realiza el encañado de *guapá*, posteriormente son rellenados con barro. La cubierta era construida con vigas y tijeras también de madera *cuchi*, asentadas con un entramado de *guapá* y atados con *güembé*. La cubierta de la vivienda con punilla tiene un entretecho armado con malla de gallinero, paja y estuco, la cual es revestida con palma u hojas de *motacú*.

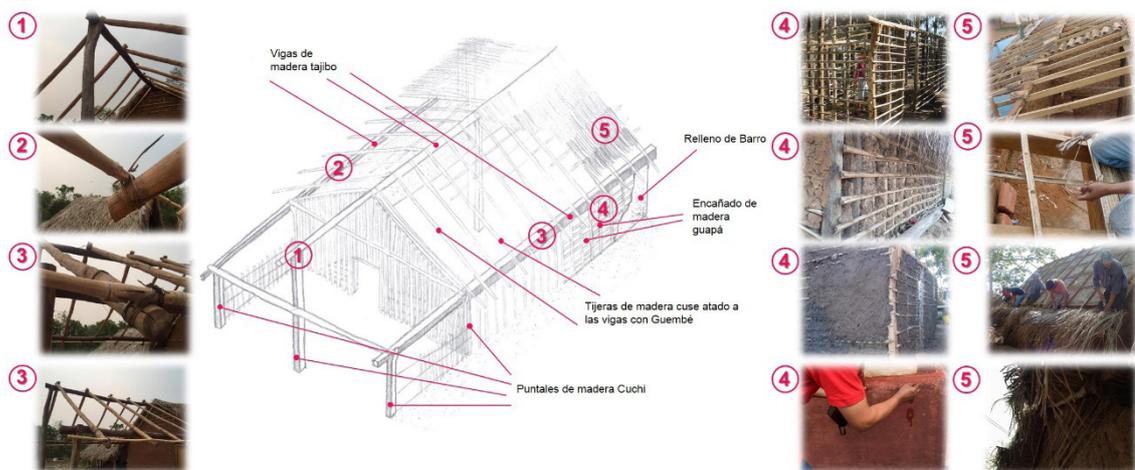


Figura 10: Materiales Y Técnicas Constructivas

Fuente: Reproducido de Kühne, 1988, con fotos de Hoyos, 2017

Los muros son enlucidos con barro, luego revocados con mezcla de *cutusepe* y bosta de ganado denominado *umbaca*, ambos son utilizados como aglutinantes, posteriormente son revocados con cal. Las aberturas de puertas y ventanas eran construidas de los mismos puntales remarcados y atados a las cañas o guapa con guembé. Estos materiales utilizados exigen ser reemplazados en un periodo de 10 a 50 años. Las puertas y ventanas son de carpintería de madera, fabricados de forma artesanal. Las puertas son dos a cuatro hojas, y las ventanas llevan balaustres.



Figura 11: Vivienda con punilla - Vista externa (izq.), vista interna (der.)

Fuente: Hoyos, 2017 - San José Obrero

## 7 | CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Pocas comunidades indígenas aún mantienen la tipología original de la vivienda, a pesar del tiempo transcurrido. Sin embargo, en la actualidad, muchas de estas viviendas se encuentran en estado de deterioro, por tanto, se recomienda una intervención inmediata de las viviendas que se encuentran en estado físico precario, de acuerdo al requerimiento de cada unidad habitacional, ya sea en los aspectos estructurales como cambio de techo y mejoramiento de paredes, incluyendo revoque interior y exterior, y colocado de pisos, con el propósito de mantener la identidad del lugar y preservar para las futuras generaciones, antes de que se pierda el patrimonio auténtico de los pueblos indígenas chiquitanos, inclusive porque la región fue declarada patrimonio de la humanidad por la UNESCO.

## REFERENCIAS

ALGARAÑAZ, Gisbert. **PROPUESTA: VIVIENDA TIPO COLONIAL URBANA Y RURAL**. Provincia de Ñuflo de Chávez. Bolivia, 2010.

CASANOVA, N.; GARCÍA, I.; GUTIÉRREZ, J. C. y AEGUAZU, D. **NUNCA NOS FUIMOS: Diagnostico sobre la situación socioeconómica de la población ayorea, chiquitana, gurani, guaraya, yuracaré y mojeña en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra**. Santa Cruz: APCOB, 2014.

EDUCA. **Los Chiquitanos**. Disponible em: <<http://www.educa.com.bo/etnias/los-chiquitanos>>.

COIMBRA, Gonzalo. **Desarrollo humano sostenible en las misiones jesuíticas de Chiquitos, Bolivia: el caso del municipio de Concepción**. CEPAD, s/año.

GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE SANTA CRUZ. **PLAN DEPARTAMENTAL DEL HÁBITAT Y VIVIENDA SOCIAL**. Santa Cruz, 2014.

GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE SANTA CRUZ. **MUNICIPIO SAN ANTONIO DE LOMERIO. Pueblo Reducto de las Misiones Jesuíticas y Joya Escondida de Chiquitos.** Quinta Sección Municipal de la provincia Ñuflo de Chavez. Disponível em: < [http://www.santacruz.gob.bo/sczturistica/nuflodechavez\\_municipios\\_lomerio\\_datos/30000301](http://www.santacruz.gob.bo/sczturistica/nuflodechavez_municipios_lomerio_datos/30000301)>.

RUÍZ, Juan Carlos. **La Utopía Misional es Nuestra: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz.** Santa Cruz de la Sierra: EL PAÍS, 1998.

QUEJERAZU, Pedro. **Las Misiones Jesuíticas de Chiquitos.** La Paz: Fundación BHN, 1995.

## RÉQUIEM PARA LA VIVIENDA TRADICIONAL EN LA AMAZONÍA NORTE DE BOLIVIA

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de Submissão: 16/04/2020*

**Álvaro Eduardo Balderrama Guzmán**

Universidad Católica Boliviana

Carrera de Arquitectura

Santa Cruz, Bolivia

abalderrama@ucbscz.edu.bo

**RESUMEN:** Este artículo explora las causas que llevan a la pérdida paulatina de técnicas constructivas de los pueblos originarios de la Amazonía norte de Bolivia, hecho visible por la proliferación de materiales que provee la industria, disponibles en gran parte del territorio incluyendo zonas de poca accesibilidad. Si bien la capacidad de los pueblos amazónicos para vivir en condiciones de equilibrio con la naturaleza es ampliamente conocida, es cada vez más visible la presencia de elementos constructivos ajenos a su entorno, perdiendo así cualidades por falta de conexión entre espacios habitables y el espacio exterior como elemento de protección ante las condiciones de un clima extremo. Con el objetivo de conocer en qué grado esta tradición constructiva de larga data se mantiene hasta nuestros días, se analizó

mediante estudios de campo el estado actual de la vivienda tradicional en tres comunidades del departamento del Beni y otras dos del departamento de Pando, incluyendo unidades habitacionales intervenidas por el programa de vivienda social. Los resultados dejan ver una baja pervivencia de saberes ancestrales en la construcción de viviendas y lo que es peor: estos pueblos van perdiendo destrezas en el manejo de técnicas constructivas transmitidas por generaciones y con ello pierden también su identidad socio cultural. La situación se agudiza por la ejecución de planes estatales de construcción bajo diseños que ignoran la tradición constructiva amazónica e implantan una arquitectura propia de montaña, agrediendo al entorno con materiales industrializados no aptos para clima cálido y húmedo en perjuicio de la calidad de la vivienda en la región.

**PALABRAS-CLAVE:** Vivienda tradicional, Amazonía, Pueblos indígenas.

### REQUIEM FOR THE TRADITIONAL HOUSING IN THE NORTHERN BOLIVIAN AMAZON

**ABSTRACT:** This article explores the causes that lead to the gradual loss of constructive techniques used by native cultures in the Amazon

region at the north of Bolivia, a noticeable fact due to the spread of industrial materials that reach most of the national territory, including zones of limited access. Although the capabilities of amazonic cultures to live in balance with nature are widely known, the presence of alien constructive elements is increasingly visible, leading to loss of quality in the connection between habitable and exterior spaces, which serves as a protective element in an extreme climate. With the objective of knowing to which extent this long-standing constructive tradition remains to this day, the current condition of traditional housing in three communities in the department of Beni and other two in the department of Pando was analyzed, including housing units intervened by the program of social housing. The results show a low subsistence of ancestral knowledge in the construction of houses, and what is worse: The people are losing skills in the management of constructive techniques transmitted through generations, and with that, loss of socio-cultural identity. The situation is worsened by the execution of governmental plans of construction based on designs that ignore amazonic constructive tradition and impose architecture that is suitable for other lands, harming the surroundings with industrial materials not suited for the warm and humid climate, compromising housing quality in the region.

**KEYWORDS:** Traditional housing, Bolivian Amazon, indigenous communities.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Si bien hay valiosa y respetable producción historiográfica sobre la Amazonía en Bolivia, aún queda mucho por trabajar sobre arquitectura y urbanismo de la región, ya que las investigaciones se enfocan generalmente desde el eje central del país. Una simple revisión de textos muestra que alto porcentaje de publicaciones se refieren al espacio construido en La Paz, Oruro y Cochabamba para estudios prehispánicos; Chuquisaca, Potosí, La Paz y Cochabamba para el periodo colonial y en general La Paz y Santa Cruz para la arquitectura y urbanismo del siglo XX.

Ante esa situación y en procura de aportar al conocimiento de la región amazónica, este estudio -realizado entre febrero y octubre de 2018- tiene como objetivo analizar el grado de conservación de la vivienda tradicional de grupos étnicos que habitan la región desde la época prehispánica, llamados por la Constitución “Naciones y pueblos indígena originario campesinos”. Ellos fueron artífices y a la vez testigos de las transformaciones físicas y espaciales de su territorio; sobre ellos existen estudios antropológicos y lingüísticos pero pocos trabajos sobre el tipo, calidad y estado de conservación de la vivienda, entendida ésta como elemento que hace posible el diario vivir del ser humano, al generar espacios y relaciones comunitarias.

Luego de haber definido el objetivo de la investigación y a fin de poder analizar el espacio construido en relación directa con los actores, se hizo la delimitación del área de estudio sobre dos premisas: priorizar zonas alejadas de la administración estatal y que éstas tengan población indígena en riesgo de desaparecer.

Acerca de la premisa inicial, la decisión fue trabajar en la Amazonía norte, limitando el área bajo el concepto de “Entoregión”<sup>1</sup> que se aplica para comprender la etnicidad eco regional, *“fundada en la existencia histórico-cultural de las etnias, dentro de una definición ecológica de sus territorios, en sus respectivas y actuales ubicaciones político-administrativas”* (Díez Astete, 2011, p.19).

Para cumplir la segunda premisa se constató que en el área habitan parte de los 15 pueblos originarios que se encuentran en situación de “alta vulnerabilidad” (IPDRS 2015), por lo tanto, en riesgo de desaparición sistemática, tal el caso de los Cavineño, Yaminahua y Machineri, sobre los cuales se desarrolla este estudio. <sup>2</sup>

Estos grupos se encuentran reconocidos por la Constitución Política del Estado (CPE), la misma que indica: *“Es nación y pueblo indígena originario campesino toda la colectividad humana que comparta identidad cultural, idioma, tradición histórica, instituciones, territorialidad y cosmovisión, cuya existencia es anterior a la invasión colonial española”* (CPE, Art. 30. I.)

Además de estar reconocidos por el Estado, cada uno de estos grupos cuenta con lengua propia, pero su inclusión social y toma de decisiones en instancias sociopolíticas es nula. Un agravante está en su débil participación política y estructura administrativa frente a la expansión cultural de grupos ajenos a su realidad que los agreden mediante mecanismos de diversa intensidad, desde el avasallamiento de tierras y usufructo de sus recursos naturales, hasta la transculturización a través de los medios de comunicación, el comercio local e internacional, entre otros agentes externos. Al respecto acudo a un apunte sobre los tipos de vulnerabilidad a que puede estar sujeto un pueblo: *“se define por los siguientes parámetros: vulnerabilidad demográfica, territorial, geopolítica, por agresión física, cultural y ambiental, vulnerabilidad en salud e inmunológica, decantación de la cultura y la desestructuración del tejido social”*. (Patiño, 2012, p.54).

La urgencia de abordar el tema es evidente si se considera la rapidez con que los pueblos originarios van perdiendo identidad, lengua, costumbres, hábitos, técnicas constructivas y otros rasgos culturales que los hacen únicos, inimitables y particularmente ricos en tradiciones culturales. Desde nuestro accionar como arquitectos es posible hacer una lectura de las tipologías de vivienda y formas de asentamiento de la población, a fin de aportar en la búsqueda de soluciones y establecer las razones que llevan a la pérdida sostenida de identidad sociocultural que suelen incluir la pérdida del manejo de materiales de construcción y la destreza en el manejo de técnicas constructivas ancestrales.

## 2 | METODOLOGÍA

A fin de alcanzar el objetivo del trabajo se hizo revisión de fuentes bibliográficas

1 Clasificación propuesta por Álvaro Díez Astete a partir de la ubicación de las etnias en el territorio.

2 Los otros 12 grupos son: Pacahuara, Esse Ejja, Ayoreo, Araona, Moré, Tapieté, Chimán, Sirionó, Baure, Guarasug'we, Yuki y Chipaya.

-tanto primarias como secundarias- que pudieran aportar al conocimiento de la geografía de la zona de estudio y la historia de los tres pueblos indígenas originarios seleccionados. Posteriormente se hicieron estudios de caso y levantamientos de campo en tres comunidades del departamento del Beni y en otras dos del departamento de Pando.

Durante las visitas se relevaron viviendas, áreas de equipamiento y uso comunitario, haciendo una valoración de materiales utilizados, técnicas de construcción, cualidades ambientales de las edificaciones, su grado de mantenimiento y relación con el contexto, elementos que permiten valorar el producto arquitectónico y su integración al entorno. Las técnicas empleadas fueron observación sistemática y registro de datos en libretas de campo, organigramas, croquis y bocetos. Se hicieron entrevistas a informantes claves (caciques y dirigentes) y grupos focales (mujeres, ancianos, madres y jóvenes). Además, se recabaron encuestas semi estructuradas con levantamiento físico mediante mapas de emplazamiento y puntos GPS en coordenadas UTM, fichas de valoración de viviendas, croquis y vistas de espacios exteriores, incluyendo equipamiento y servicios. Se completó la actividad con registro fotográfico; todo el trabajo se hizo en forma conjunta con el Ingeniero Ambiental César Pérez Hurtado.<sup>3</sup> Con los resultados de campo se pasó a hacer una sistematización de la información recogida, análisis e interpretación, para elaborar el informe de resultados.

### **3 | LOCALIZACIÓN**

Se conoce como Amazonía al área de influencia del río Amazonas que atraviesa de oeste a este la parte norte de América del Sur, convirtiéndose en su eje central; es considerado el río más largo del mundo con 7062 km de longitud desde su nacimiento en la Quebrada de Apacheta (Arequipa, Perú) y además como el más caudaloso, ya que aporta casi la quinta parte del agua dulce en estado líquido del planeta.

La Amazonía involucra a nueve países, cubre aproximadamente siete millones de km<sup>2</sup> que representan el 40% del territorio sudamericano; contiene el mayor bosque tropical y la mayor diversidad biológica del planeta, provee servicios ambientales imprescindibles para la especie humana: purificación del aire, regulación del clima, absorción del carbono y ciclo del agua, provee alimentos, fibras, maderas, medicinas y muchos otros recursos. Es una región de alta diversidad cultural y étnica.

#### **3.1 Amazonía boliviana**

Existen diferentes maneras de estudiar y dimensionar este territorio. En primer lugar, visto desde la Hidrografía, el aporte boliviano sobre la cuenca amazónica se extiende por los departamentos de Pando, Beni, Cochabamba y parcialmente sobre Santa Cruz, La Paz, Potosí y Chuquisaca. La superficie total alcanza a 716.370 km<sup>2</sup> equivalentes a

<sup>3</sup> (M.Sc.) Docente de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la UCB Santa Cruz.

65.2% de la superficie total del país.

En segundo lugar, una clasificación diferente hace la Biogeografía, al diferenciar “biomas” o territorios homogéneos con características climáticas propias que comparten organismos, flora y fauna comunes entre sí. Bajo esta óptica la Amazonía boliviana cubre 475.278 Km<sup>2</sup> que representan el 43.3% del territorio nacional.

En tercer lugar y desde el punto de vista político, la Amazonía boliviana está compuesta por las provincias Ballivián y Vaca Díez del departamento del Beni, el departamento de Pando y la provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz, con una superficie de 141.923 km<sup>2</sup> que equivale al 12.9% del país.

Finalmente, el incorporar en el análisis a los grupos étnicos originarios y su hábitat, lleva a otra definición del territorio, esta vez bajo el concepto de “Etnoregión” que clasifica nuestra Amazonía en norte, central y sur. La Amazonía norte en la cual está centrada este estudio, es un extenso territorio en el que predominan ríos serpenteantes en medio de densos bosques y llanuras que van cambiando por la huella que deja el ser humano al transformar el paisaje natural con su accionar diario (ver Figura No. 1).

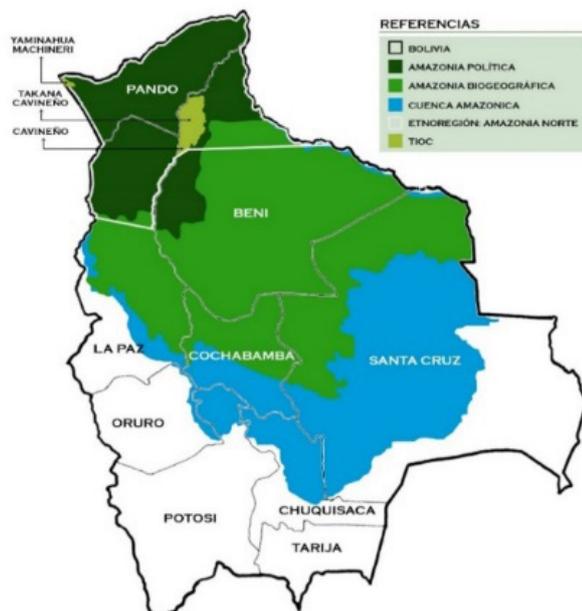


Figura 1: Amazonía boliviana bajo diferentes enfoques:

- Político administrativo
- Biogeográfico
- Hidrológico (cuenca amazónica)

Además: Amazonía norte bajo el concepto de Etnoregión.

Elaboración propia en base a: *La Amazonía boliviana y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y Compendio de Etnias Indígenas y Ecorregiones.*

## 4 | CONTEXTO HISTÓRICO

Pese a que no hay trabajos de Arqueología en las áreas específicas de este estudio, se conoce que la región amazónica en general fue habitada por grupos humanos de lengua Arawak que siguieron el curso de las cuencas del Orinoco y del Amazonas, inicialmente como cazadores – recolectores que fueron paulatinamente desarrollando estrategias para adaptarse al medio ambiente que iban ocupando. En un largo proceso de sedentarización que se habría dado a partir del 4000 a.C. (Citado en Valdez, 2018, p.6), llegaron a transformar parcialmente los bosques para crear espacios que permitieran asegurar la sobrevivencia y producir alimentos.

Las primeras manifestaciones de espacios habitados por el hombre amazónico se dan en los abrigos rocosos, de los cuales el territorio boliviano posee abundantes testimonios con la impronta de arte rupestre, que deja leer claramente creencias, ritualidades y actividades domésticas. Hacia el año 1000 d. C., el territorio se hallaba habitado por grupos étnicos con diversos grados de organización política y social; la población se habría incrementado notablemente manteniendo la lógica de constantes traslados para optimizar la caza y la pesca, utilizando los ríos como una red de comunicación que facilitó el intercambio interétnico a cierta escala.

Todo ese transitar de seres humanos por tan extenso territorio se estudia en América del Sur como “Periodo Prehispánico “y se extiende hasta la irrupción de la conquista española a inicios del siglo XVI. Esta conquista es asociada a un proceso traumático para buena parte del continente, especialmente en la costa, altiplano y valles donde la corona española impuso un nuevo orden político, social, económico y cultural por más de tres siglos. Sin embargo, ese proceso no tuvo gran impacto en la Amazonía norte debido a la débil penetración de la conquista española por el carácter inexpugnable de sus bosques y la resistencia que ejercieron sus habitantes, quienes vivieron solo parcialmente el régimen colonial en ciertos casos en su variante misional debido a su posición geográfica y difícil acceso.

Pese a no tener completo dominio sobre estos grupos, la colonia los estigmatizó como salvajes por su nomadismo, su desnudez, sus prácticas sociales y su falta de organización, lo que conllevaba a su “inferioridad”, al mismo tiempo que se les consideraba bravos e indómitos, en sí, un obstáculo para el progreso (Guiteras, 2012, p.56).

Recién a mediados del siglo XIX en pleno periodo republicano, la fuerza del capital lograría abrir francamente las fronteras de este territorio, primero para extraer la quina o cascarilla para uso medicinal de combate al paludismo y, posteriormente con la explotación intensiva del árbol de caucho o goma elástica (*Hevea Brasiliensis*), producto natural que dio paso a la articulación entre nuestro país y el mercado mundial debido a la explotación intensiva y exportación sostenida de una materia prima de alta demanda en el hemisferio norte en el marco del desarrollo industrial, llegando a producir un “boom” de exportaciones

entre 1890 y 1910 (Gamarra, 2013).

El árbol de la goma (siringa en portugués), ya fue conocido en Europa en la época colonial y dio nombre al periodo que vivió la Amazonía en general y nuestra zona de estudio en particular, en un tipo de economía que desestructuró la forma de vida de los pueblos originarios y conformó singulares patrones de asentamiento en “siringales” que se nutrían de mano de obra mediante la contratación voluntaria y muchas veces forzada para explotar el bosque. El marco legal de este proceso fue una Ley de la Asamblea Constituyente de 1878 que concedió la facultad de comprar tierras de “colonización ocupadas por los bárbaros”, según expresa claramente:

Artículo 1º.- Se concede una legua cuadrada de terreno en las márgenes de los ríos Yuambarí o Beni- paro, Purús, Madre de Dios, Beni, Pilcomayo, Bermejo y demás ríos del Oriente, a cada uno de los primeros exploradores, o a los que con sus capitales hubiesen adquirido la posesión, de los lugares ocupados por los bárbaros que pueblan esas regiones.

Artículo 2º. - Para los efectos del artículo anterior deberán construir habitaciones en una parte de los terrenos adquiridos, plantear establecimientos de cultivo o explotaciones de goma, maderas u otros objetos de exportación que contengan, antes de terminar 18 meses del día en que se les otorgue la adjudicación. (Levibox, Portal Jurídico, 2019).

Facultados por esa Ley, los adjudicatarios/empresarios de la goma se dieron a la tarea de construir “barracas gomeras” en el bosque amazónico, en forma de campamentos para centros de acopio y viviendas de siringueros, en su mayoría indígenas originarios contratados bajo la figura de “enganche” o habilito”, quienes *“nunca recibían pago por el endeudamiento que contraían en víveres, ropa y otros artículos que eran suministrados por los patrones”* (Aguilar Dávalos 1995: 236). En muchos casos los indígenas llamados entonces “bárbaros”, se resistían a realizar esas labores, situación que resolvían los adjudicatarios de tierras, contratando mano de obra foránea.

“Los explotadores de la goma organizaban expediciones punitivas sobre poblaciones nativas, realizando verdaderas matanzas sobre los que atrevieran resistirse, manteniendo con vida al resto para hacerlos trabajar en régimen de esclavitud..... siendo vendidos los sobrevivientes en el mercado de Riberalta, según testimonios de la época recogidos por los religiosos católicos dominicos” (Aguilar Dávalos, 1995, p. 237).

Sin embargo, es necesario apuntar que este proceso de “colonización” no puede reducirse a una simple relación desigual entre blancos e indios, sino que tuvo variantes en el nivel de relación entre las diferentes etnias y también entre las empresas que los contrataban. Lorena Córdoba explica cómo se pueden precisar estas diferencias mediante la lingüística o la etnología, estableciendo diferencias entre grupos de familia lingüística tacana (cavineños en este estudio), a diferencia de quienes hablan la lengua pano (yaminahuas en este estudio). *“Los primeros se involucran de forma directa en la producción cauchera; los segundos lo hacen apenas de forma indirecta con su reproducción”* (Córdoba, 2015, p.44).

La mano de obra indígena en la Amazonía norte, fuerza de producción altamente

explotada en tiempos del darwinismo social que, sin duda, justificaba cualquier abuso como parte de la cadena de evolución, pasó tardíamente a ser reconocida por la historiografía contemporánea; José Luis Roca destacado historiador beniano reconoce que el factor de producción más importante de la industria gomera fue la mano de obra indígena y mestiza reclutada en la región. Apunta que, si bien causó distorsiones y efectos negativos sobre la población de Santa Cruz y Beni y al margen de la opresión ejercida por los patrones sobre los peones, la explotación de la goma marcó el episodio de mayor significación en la vida económica y social del Oriente boliviano. (Roca, 2001, p.175).

En la tercera década del siglo XX el auge de la goma se interrumpió abruptamente, tanto por la gran depresión como por el surgimiento de enormes cantidades de producción de ese producto en el Sudeste Asiático. La coyuntura dio paso a la explotación de otra materia prima de alta demanda: una especie no maderable llamada castaña amazónica (*Bartholletia Excelsa*). Su recolección y mercadeo cobró fuerza a mediados del siglo XX, sobre los terrenos de antiguos siringales y utilizando la mano de obra de la época de la goma y sus descendientes, en los mismos espacios, barracas y viviendas erigidas en la época anterior. Así se consolidó el despojo de tierras que sufrieron los pueblos originarios de la Amazonía norte. J.M. Salgado resume lo que fue el contacto del mundo occidental con los pobladores amazónicos:

“Fue en el periodo republicano cuando su población fue diezmada, fueron los pueblos más castigados poblacionalmente en la época de la goma, tienen un carácter mayormente itinerante y en los últimos cincuenta años fueron introducidos en misiones de tipo evangélico como el Instituto Lingüístico de Verano, Nuevas Tribus, etc.” (ARA, 2011).

En muchos casos las barracas gomeras se convertirían en ciudades del siglo XX, como ser Bahía (hoy Cobija con más de 40000 habitantes), El Sena (más de 8000), Porvenir (más de 7000), Puerto Rico (más de 4000), Filadelfia (más de 3000) o Buen Retiro (más de 2000). Sin embargo, en los espacios territoriales de estos pueblos originarios que resistieron el embate de la extracción compulsiva de materias primas, es visible la falta de asistencia médica, ausencia de servicios básicos y consiguientes bajos índices de instrucción, donde los pobladores aun hoy auto subsisten gracias a la caza, pesca, recolección de frutos y una incipiente agricultura; sus eventuales excedentes son comercializados en mercados cercanos y con frecuencia pasando la frontera con Brasil o Perú.

La riqueza de estos pueblos consiste precisamente en los valores culturales conservados por siglos de historia, entre los cuales están el conocimiento del entorno natural y sus destrezas en el manejo del bosque, que incluye la construcción de espacios de vivienda, destrezas que no deberían perderse sino más bien preservarse para beneficio de futuras generaciones.

## 5 | LA VIVIENDA EN LA AMAZONÍA NORTE

No quedan evidencias físicas de construcciones de larga data en la Amazonía norte, debido al tipo de ocupación del territorio basado en la movilidad para la obtención de alimentos provenientes de la fauna y la dispersión para evitar el agotamiento de recursos de la flora al explotarla en un mismo espacio geográfico. No lo permiten además las condiciones geográficas y climatológicas: las fuertes lluvias erosionan los materiales y, junto a las condiciones del suelo, hacen que las construcciones tengan un tiempo de vida limitado.

Fue así que, madera, hojas de palma, caña y fibras vegetales se utilizaron para construir viviendas y entornos muy simples en armonía con la naturaleza, desarrollando una primera tipología de vivienda colectiva básica pero eficiente por su adaptación al entorno. Estas viviendas estaban compuestas por ambientes separados entre sí en base al uso: interior para el descanso y otro exterior para la socialización y actividades familiares. Constituyen en sí un verdadero patrimonio construido, lejos de la escala monumental, pero de alto valor cultural como resultado de la creatividad y el esfuerzo de su gente a lo largo del tiempo.

Esta tipología fue descrita en la obra del padre jesuita Francisco Javier Eder<sup>4</sup> quien llegó a la provincia de Moxos en 1753. Navegó por los ríos más caudalosos de nuestra zona de estudio: Mamoré e Iténez, dejando escrita en 1772 una “Breve descripción” que es considerada una enciclopedia geográfica y etnográfica de la región. Al respecto dice:

“Las etnias todavía bárbaras construyen sus casas más para alejar a los mosquitos y cínifes que para su comodidad. Su estructura es circular, de cuatro o a lo más cinco varas de diámetro, viviendo en ella toda la familia, es decir hasta doce personas. Su altura es la misma que su anchura; el techo es de hierba; la puerta se hace de la misma hierba, atada a palos; es tan pequeña, que solo pueden entrar gateando de pies y manos. No hay ventana alguna. Las paredes apenas llegan a una vara de altura y son de empalizada cubierta de barro (Eder, 1772 [1985], p.45).

Sobre este punto, Josep Barnadas hace referencia a la obra del jesuita Juliá d’Aller, una “Relación” de viaje a la provincia de los Moxos en 1668, primera aparición del tema en la bibliografía de la época que muestra las costumbres de los indios: lengua, religión, organización social, política y urbanismo” que dice:

“Son las casas de bahareques, limpiísimas, en las que duermen están siempre como una plata porque solo hay hamacas en que duermen... en otra casa grande viven, hilan, y guardan sus trastecillos” (Citado en Eder, 1772 [1985] p.46).

Posteriormente otro jesuita, José Del Castillo, navegó en 1676 por el río Grande, volvió con canoas para recoger a los padres Marbán y Barace en el inicio de la aventura de Moxos, muriendo al buscar un río navegable que lo condujera a Cochabamba. Dejó escrita una “Relación de la provincia de Moxos, descripción de la provincia, ríos y sitios de los pueblos”, en ella describe así a los indígenas: “Cocinan en casas cuadradas sin

<sup>4</sup> La obra del padre Eder fue publicada en Bolivia en 1985 gracias a Josep. M. Barnadas.

embarrar y aquí guardan sus comidas y en las redondas sus arreos y ropa”. (Citado en Eder, 1772 [1985] p.46).

El tipo de casas “cuadradas” que describe el padre Del Castillo es el que perduró en toda la región, combinando bajo el mismo techo espacios cerrados y abiertos, estos últimos llamados “punillas”. Como vemos, la vivienda es de uso unifamiliar y en otros casos es colectiva, llamada esta última “taba” o en ciertos casos “maloca”. Aún hoy es construida bajo sistemas tradicionales de larga data, con aplicación de materiales que provee la naturaleza.

Estos grupos étnicos desarrollaron durante siglos, capacidades de adaptación al medio ambiente y sobrevivieron gracias al acierto de las técnicas empleadas, tales como el muro de barro y caña (bahareque o quincha), las cubiertas de palma (motacú, jatata), los suelos apisonados, así como principios de orientación ventajosa y adecuada a las condiciones de latitud, resguardo del impacto solar y protección de las lluvias, mediante una elección apropiada del sitio de construcción en altura para prevenir inundaciones, alejarse de las alimañas y otras muestras de sabiduría que se transmite por generaciones y que deben ser rescatadas y difundidas para el beneficio común.

Una segunda tipología de vivienda se habría dado como resultado de la imposición de la barraca gomera ya descrita, que suponía la rápida construcción de campamentos en los siringales utilizando madera aserrada disponible en abundancia que evitaba el traslado de materiales bajando costos y plazos de construcción. Esta tipología se observa hasta hoy en diferentes poblaciones de la zona de estudio; los materiales de construcción utilizados por los pueblos originarios se revalorizan hoy en día a nivel mundial, por ser amigables con el medio y poseer propiedades térmicas y acústicas favorables para el ser humano, además de ser económicos al provenir de la tierra.

Con el paso del tiempo, la explotación intensiva de recursos agrícolas y forestales introdujo avances tecnológicos en la región, así como nuevos materiales y técnicas constructivas que se fueron incorporando al proceso de construcción de viviendas. A pesar de los cambios económicos y culturales vividos en la Amazonía norte y las condiciones climáticas extremas, los sistemas constructivos tradicionales se mantuvieron vigentes y fueron utilizados de manera eficiente por los pobladores.

## **6 | ESTUDIO DE CASO: ETNIAS DE LA AMAZONÍA NORTE**

Se hizo el estudio de caso sobre tres pueblos indígenas originarios ubicados en la Amazonía norte, realizando levantamientos de campo en tres comunidades Tacana-cavineño del departamento del Beni y en comunidades Yaminahua y Machineri del departamento de Pando.

## 6.1 Pueblo indígena originario cavineño: etnohistoria

Las comunidades del pueblo cavineño se hallan ubicadas en la provincia Vaca Diez del departamento del Beni, aunque otros grupos habitan en las provincias Ballivián, Madre de Dios y Yacuma; otros más se hallan dispersos en Pando y La Paz. En conjunto suman alrededor de 1.700 habitantes que hablan su lengua propia: el “cavineño” perteneciente a la familia lingüística Tacana. Estos grupos de origen prehispánico fueron finalmente reducidos al entorno de la misión franciscana de Esmeralda en 1764. Veinte años más tarde se formó la Misión Jesús de Cavinás que se mantuvo hasta 1842, cuando se creó el departamento del Beni y los franciscanos fueron reemplazados por los padres Maryknoll. Estos religiosos redujeron a varios grupos de lengua pano y takana, los cuales, tras un proceso de etnogénesis se identificarían como “cavineños” (Guiteras, 2012, p. 56).

Ese periodo es recordado como negativo por el maltrato que habrían recibido de los nuevos misioneros, quienes además de expulsarlos dispusieron de sus tierras entregando parte de ellas al Estado, para terminar a disposición de la Fuerza Naval. Estas acciones negativas hicieron que mucha gente abandone la antigua misión y se reagrupe en distintos lugares formando pequeños núcleos cavineños, perdiendo en muchos casos la organización de familia extensa, común entre otras etnias de la región.

“El monte y los ríos también les proveen de caza y pesca. La caza se practica de forma individual, en parejas o también con toda la familia cuando se trata de grandes distancias a recorrer por tiempo prolongado” (Diez Astete, 2011, p.167).

La ocupación del espacio se hace a nivel de unidad doméstica que suele estar conformada por dos o más familias nucleares. Su actividad económica es la agricultura de maíz, arroz, plátano, yuca, cítricos, además de la pesca (información directa) y la recolección de goma y castaña que comercializan en los mercados locales. Hay relativa actividad maderera y explotación de castaña en su territorio, lo que atrae a grupos de contrabandistas que influyen negativamente en la cultura del lugar.

### *6.1.1 Trabajo de campo TC1, Comunidad Santuario TIN-2, Beni*

La primera aproximación al Territorio Indígena Originario Campesino (TIOC) Tacana-cavineño se hizo a través de la Ruta Nacional 8 y luego por la Ruta Nacional 13. Se visitó la comunidad Santuario TIN-2, cuyos pobladores se encuentran asentados sobre el margen oriental del río Geneshuaya. Se aplicaron herramientas de investigación cuantitativas y cualitativas, como entrevistas semi estructuradas, observación no participativa, tipificación y medición de infraestructuras, evaluación ambiental rápida y levantamiento de puntos de GPS para posterior análisis espacial: Zona 19, X: 775656.60 Este, Y: 8723184.20 Sur.

Posteriormente se hizo la evaluación rápida ambiental, el relevamiento de la distribución espacial de la comunidad y de las construcciones. Finalmente, se hicieron

entrevistas a comunarios y registro de datos relevantes para la investigación.

Se corroboró la información de que el espacio es ocupado en forma de unidad doméstica, conformada por dos o más familias nucleares. Sus habitantes explican que las actividades principales actualmente son la recolección de castaña y la pesca por el río Geneshuaya. No conocen la existencia de la Agencia Estatal de Vivienda.

Ellos mismos construyen sus viviendas con materiales que provee el bosque y dicen estar conformes con las condiciones de las mismas. (ver Figura No. 2).



Vivienda cavineña: uso compartido por dos o más familias



Actividades domésticas en espacios exteriores de uso común



Vivienda colectiva, vista exterior



Vista interior de vivienda cavineña

Figura. 2: Comunidad Santuario TIN-2-Tacana-cavineño

Fuente: Fotos del autor

### 6.1.2 Trabajo de campo TC2, Comunidad Los Tubos, Beni

Llegando a la segunda comunidad indígena originaria denominada los Tubos (Tacana-cavineño), se realizaron actividades similares a partir del levantamiento de puntos GPS: Zona 19L, X: 774707.28 Este, Y: 8722388.37 Sur.

La comunidad tiene seis viviendas de uso colectivo que albergan dos a tres familias cada una; se dedican mayormente a la recolección de castaña y a la pesca, en canoas hechas por ellos mismos, utilizando la misma tabla con que construyen sus viviendas. No conocen ninguna actividad del Estado en materia de vivienda; habitan unidades auto construidas con materiales del bosque, según se ve en la Figura No. 3:



Vista de la comunidad Los Tubos



Vivienda comunitaria



Madera utilizada para fabricar canoas y construir viviendas



Familia cavineña

Figura. 3: Comunidad Los Tubos (Tacana-cavineño).

Fuente: fotos del autor

Campamento: Se instaló junto al río Geneshuaya. Se realizaron las siguientes actividades: a) Levantamiento de puntos GPS: Zona 19L, X: 774106.42 Este, Y: 8723031.52 Sur, b) evaluación rápida ambiental, y c) se recabó información relevante sobre la etnohistoria, cultura, geografía y recursos del área de estudio, en conversaciones con la Historiadora María del Pilar Gamarra Téllez (M.Sc), experta en temas amazónicos y autora de trabajos de investigación citados en el estudio.

### *6.1.3 Trabajo de campo TC3, Comunidad Firmeza y 1° de Mayo, Beni*

El siguiente trabajo se hizo en las comunidades Firmeza y 1ro de mayo, ubicadas a 10 km de Guayaramerín. Las actividades se iniciaron con el levantamiento de puntos GPS: Latitud 10°54'23.64"S Longitud 65°16'59.77"O, posteriormente se hizo una evaluación rápida ambiental, relevamiento de distribución espacial de la comunidad y entrevistas a comunarios.

Durante la visita se pudo observar la presencia de viviendas construidas por la Agencia Estatal de Vivienda con ladrillo industrial, hormigón armado y calamina metálica (ver Figura No. 4). Se recurrió a entrevistas con madres de familia que se encontraban en el lugar, quienes explicaron que se sienten agradecidas por estas viviendas, aunque sienten que no son confortables porque al interior el calor es muy alto, no "permite cocinar" por la temperatura extrema, durante el día los niños están al exterior y más bien "en la noche es cuando la habitan". Consultadas porqué hay viviendas "nuevas" junto las tradicionales, contestaron que éstas aún están en proceso de ser demolidas, ya que el programa les

provee de las nuevas viviendas a condición que dismantelen y demuelan las “antiguas”.



Contraste: Vivienda tradicional con “punilla” o porche cubierto y nuevo tipo de vivienda.



Vivienda nueva con cubierta metálica, notoria falta de adecuación al entorno.

Figura .4: Comunidades Firmeza y 1° de mayo.

Fuente: fotos del autor

## 6.2 Pueblo Indígena Originario Yaminahua - Etnohistoria

El nombre de esta etnia significa “hombre de la selva”, habita en parte de la provincia Nicolás Suárez del departamento de Pando con una población estimada de 150 habitantes. Hablan su propia lengua Yaminahua perteneciente a la familia lingüística Pano, de la que forman parte otras lenguas que se hablan en la cercana selva peruana y en el sur amazónico de Brasil. El sitio de población más importante de esta etnia es Puerto Yaminahua, ubicado a 90 km al oeste de Cobija. Comparten con los Machineri la TCO Yaminahua-Machineri de más de 25.000 Has, bajo el constante asedio de madereros y cazadores ilegales tanto de Brasil como de Bolivia.

Este territorio recién fue explorado a fines del siglo XIX a raíz de la explotación del caucho o goma elástica, que cambió radicalmente la forma de vida de los pueblos originarios de la Amazonía norte, entre ellos los Yaminahua. En 1781 la población no nativa en toda la zona del río Purús era de solo 2.000 personas, mientras que para 1902 esta cifra ascendió a 80.000. (Diez Astete 2011:139).

Su rutina y ciclos de trabajo tienen relación directa con la temporada de lluvias cuando permanecen en su territorio, mientras que en época seca se trasladan a Cobija y otras poblaciones cercanas. Su economía se basa en cultivos de arroz, yuca, plátano y otros productos a nivel de auto subsistencia, además de castaña y goma que comercian en circuitos cercanos. El carácter nómada de este pueblo está descrito y resaltado por Juan Coímbra en su obra “Siringa, memorias de un colonizador del Beni” de 1942:

“Los salvajes que poblaban esta zona sirionós, yaminahuas y chapacuras constituían agrupaciones primitivas, tribus nómadas de vida vagabunda cuya única reocupación era satisfacer por cualquier medio su subsistencia.” (Coimbra, 1942 [2016], p.68).

La tipología de sus viviendas respondía al modelo de “maloca”, construcción de caña,

madera y cubierta de hojas de motacú, que configuraba un gran ambiente compartido por tres o más familias que componen una “familia extensa” que se relaciona con la otra mitad de la comunidad, formando parejas en una organización social endogámica. En la entrada de cada vivienda se mantenía un fogón encendido ritualmente por el frote de una tacuara contra un fémur de mono, este fuego permanecía constante y puede ser utilizado por visitantes y transeúntes. (Diez Astete, 2011, p.139).

### *6.2.1 Análisis de la vivienda del pueblo Yaminahua*

A fin de conocer el sistema constructivo y el estado de conservación de la vivienda de este pueblo indígena originario, se hizo trabajo de campo en Puerto Yaminahua, considerado como el núcleo más importante de agrupación. El acceso es muy difícil en época de lluvias por lo que se tuvo que acceder por territorio brasilero a través de la población de Assis (Estado de Acre, Brasil), limítrofe con las poblaciones de Bolpebra (Bolivia) e Iñaparí (Departamento Madre de Dios, Perú). Se recopilaron datos de campo aplicando entrevistas semi estructuradas, observación no participativa, tipificación y medición de infraestructuras, evaluación ambiental rápida y levantamiento de puntos GPS para posterior análisis espacial.

### *6.2.2 Trabajo de campo TC4, Comunidad Puerto Yaminahua, Pando*

Viaje en canoa por el río Acre durante 1,5 horas desde Assis hasta la comunidad Puerto Yaminawa, también conocida como “La Escuela”. Durante la travesía se pudo apreciar el estado de ambas orillas del río Acre: al norte Brasil y al sur Bolivia. Llegando a la comunidad se realizaron las siguientes actividades: a) Saludo al cacique de la comunidad, b) Levantamiento de puntos GPS: Zona 19 S, X: 447587, Y: 8789112, c) Relevamiento espacial y análisis de viviendas, d) Análisis ambiental del entorno, e) Entrevistas semi estructuradas con miembros de la comunidad, f) Toma de datos y registro de imágenes.

Al llegar a esta comunidad se percibió el impacto negativo de cubiertas de calamina galvanizada, desde la orilla del río Acre se percibe su presencia como ocurre en poblaciones del Altiplano; en este caso es una sensación perturbadora por tratarse de un elemento que eleva aún más la sensación térmica.

La segunda apreciación fue que la vivienda tradicional descrita todavía por Díez Astete el 2011 había desaparecido por completo, así como la tenencia compartida por dos o más familias que componían una “familia extensa” y que se relacionaba con la otra mitad de la comunidad, formando parejas en una organización social endogámica. La nueva forma de emplazamiento impuesta por la Agencia Estatal de Vivienda al parecer no tomó conocimiento de esta realidad ancestral y edificó viviendas unifamiliares de tipo urbano que no responden a la realidad cultural del bosque amazónico, empleando materiales

industriales cuyo efecto es explicado ampliamente en este estudio.

Con este emplazamiento alrededor de una gran “cancha”, las viviendas están orientadas a semejanza de campamentos mineros sin considerar la orientación, el resultado es que las viviendas reciben alto asoleamiento directo por las ventanas orientadas hacia el sol de la tarde, haciendo muy difícil la vida al interior; para paliar este mal, los usuarios colocan calaminas y cartones con la intención de “bloquear el sol” (ver Figura No. 5). Los aspectos funcionales de la vivienda tampoco han sido considerados, entre ellos el uso de la letrina exterior que fue reemplazada por “baños tipo chalet”, los cuales están en desuso por falta de agua en la red y, por razones culturales debido al desconocimiento de los sistemas de carga y descarga, el resultado es que los baños se utilizan mayormente como depósitos de trastos en desuso. El manejo y cuidado de los animales tampoco se consideró en el diseño, motivo por el cual se ven cabras, cerdos, aves y otros animales deambulando por la “cancha”. Con todo ello se perdieron las costumbres ancestrales, creencias y mitos como el fogón encendido ritualmente para ser utilizado por visitantes y transeúntes como explicaba la Antropología hace solo siete años.



Vista de las viviendas desde el arribo por el río Acre



Viviendas del plan estatal de vivienda reemplazaron al 100% de las viviendas tradicionales



Diseño tipo campamento de clima frío, sin protección del asoleamiento



Materiales no aptos para la región, reemplazaron a los materiales del lugar

Figura. 5. Comunidad “Puerto Yaminhua”. Fuente: fotos del autor

### 6.3 Pueblo Indígena Originario Machineri – Etnohistoria

Esta etnia es considerada de extrema vulnerabilidad por su escasa población, no más de 30 habitantes aún mantienen sus costumbres y especialmente su lengua Machineri

que pertenece a la familia lingüística Arawak. Los Machineri habitan el siringal San Miguel del Municipio de Bolpebra, provincia Nicolás Suárez del departamento de Pando.

El entorno es de pocas viviendas y una pequeña escuela; no existe posta sanitaria por lo que *“el tratamiento de enfermedades se realiza por medio del curanderismo y uso de hierbas medicinales”* (Diez Astete 2011:145).

Gracias a su habilidad para construir canoas se desplazan a lo largo de los ríos para buscar su subsistencia, sus viviendas son construidas con caña, palma y hojas de motacú. Díez Astete explica que se conoce por estudios etnográficos brasileros, que los Machineri fueron contactados por los franciscanos en 1676 en la selva peruana, desde donde pasaron a ocupar el margen norte del río Acre, territorio que pertenecía a Bolivia hasta la guerra de 1899 cuando ese territorio pasó a Brasil.

La lengua Machineri va desapareciendo por la práctica de comunicarse en portugués con sus eventuales patrones en la actividad de explotación de madera y el rescate de goma, castaña y otros productos que se dan en tierras donde los Machineri se dedican a la caza y pesca tradicional. Reconocen como su autoridad al cacique o Shirili, que rige en medio de particulares costumbres como el derecho a tener hasta tres mujeres como esposas, ante la acción permanente de grupos religiosos que intentan convertirlos a la fe cristiana.

### *6.3.1 Análisis de la vivienda Machineri*

A objeto de analizar la vivienda de este pueblo indígena originario, se realizó un viaje en canoa, río arriba por el río Acre durante una hora desde Puerto Yaminawa, hasta encontrar la comunidad San Miguel de Machineri sobre la orilla sur del río que divide territorios de Brasil y Bolivia.

### *6.3.2 Trabajo de campo TC5, Comunidad San Miguel de Machineri, Pando*

Se hizo levantamiento de puntos GPS en coordenadas UTM: Zona 19 S, X: 447646, Y: 8788907, para luego realizar las siguientes actividades: Inspección del diseño y calidad de construcción de viviendas, análisis ambiental del entorno y toma de datos con registro de imágenes. No se pudieron realizar entrevistas semi estructuradas debido a que los pobladores no se encontraban en la comunidad durante todo el tiempo que duró la visita.

Se pudo constatar la presencia de la Agencia Estatal de Vivienda que se encuentra ejecutando obras de construcción de unidades unifamiliares, utilizando sistema constructivo de hormigón armado en la estructura, cerramientos de ladrillo cerámico industrial y cubiertas de calamina, material que eleva la temperatura de los ambientes interiores. Con estos materiales se obviaron completamente los que provee la naturaleza en la región, que por siglos han constituido el hábitat de los pueblos amazónicos.

El análisis de emplazamiento muestra un alineamiento también forzado y sin considerar la orientación en torno a las horas de máximo asoleamiento. El diseño de amplias ventanas verticales facilita el impacto del sol al interior de los ambientes hasta el final de la tarde (ver Figura No. 6), lo que representa en los hechos que los usuarios no puedan permanecer al interior sino hasta que la noche ofrezca mejor temperatura.



Llegada a la comunidad Machineri por el río Acre. (Izq.) Bolivia (Der.) Brasil



Resabios del sistema constructivo tradicional: protección solar y aislamiento de humedad.



Aleros cortos y amplias ventanas elevan la temperatura interior



Sistema constructivo propio de tierras altas y de clima frío

Figura. 6. Comunidad San Miguel de Machineri.

Fuente: fotos del autor

## 7 | ANÁLISIS COMPARATIVO

Como resultado del material recogido en el levantamiento de campo se elaboró el cuadro siguiente (No. 7) que resume la existencia de unidades de vivienda de sistema constructivo tradicional y sistema constructivo “nuevo”, en reemplazo de la vivienda tradicional:

DEPARTAMENTO	COMUNIDAD	No. DE VIVIENDAS	SISTEMA CONSTRUCTIVO		PRESENCIA DE LA A.E.V. (*)	% DE VIVIENDA TRADICIONAL
			TRADICIONAL	"NUEVO"		
BENI	SANTUARIO TIN-2	9	9	0	NO	100%
BENI	LOS TUBOS	6	6	0	NO	100%
BENI	FIRMEZA y 1. DE MAYO	15	4	11	SI	27%
PANDO	YAMINAHUA	16	0	16	SI	0%
PANDO	MACHINERI	9	2	7	SI	22%

(\*) Agencia Estatal de Vivienda

Figura No. 7. Elaboración: propia en base a resultados del levantamiento de campo

La lectura del cuadro muestra que en sitios donde está actuando la Agencia Estatal de Vivienda desaparece la vivienda tradicional, resultado de una acción devastadora que, a título de “reducir el déficit habitacional”, afecta de manera negativa a las comunidades que pudimos analizar.

## 8 I CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

El accionar del Estado en materia habitacional en la zona de estudio está causando daños irreversibles debido a que los planes se generan desde la centralidad administrativa en el occidente del país, al no tomar conocimiento de los valores de la arquitectura amazónica.

Esos daños van desde la suplantación de viviendas tradicionales por viviendas con materiales industriales no aptos para la zona y el clima: cubiertas de calamina metálica convertidas en superficies que irradian calor al interior de los ambientes, con lo que se pierde la cualidad aislante de la palma natural. Muros de ladrillo industrial reemplazan los muros de barro perdiendo las ventajas térmicas que éste ofrece, y lo que es peor: no se considera la orientación con respecto al sol para emplazar las nuevas “soluciones habitacionales”, lo que hace que los usuarios busquen la forma de “blindar” sus ambientes con respecto al sol utilizando cualquier material que tengan a mano.

Por lo tanto, se pudo comprobar que la armonía ancestral con el entorno se ve amenazada y es destruida sistemáticamente por el accionar de esta política que desconoce las bondades de la arquitectura tradicional, implanta un sistema constructivo ajeno y además fomenta el desmontaje de la arquitectura local para resaltar mediáticamente el resultado de su intervención.

A manera de aporte para evitar que estos daños sigan expandiéndose por el territorio amazónico, se recomienda que el Estado pueda acercarse a la Academia y escuchar sugerencias acerca del respeto que se debe tener por las tradiciones ancestrales y conservación de los saberes populares; es deseable la mejora de las condiciones de

vida de los pueblos indígenas originarios donde la vivienda juega un rol preponderante, lo acertado será entonces hacer intervenciones recogiendo la sabiduría popular que supo encontrar sistemas de habitabilidad en una región que abarca gran parte de América del Sur con varios siglos de historia, junto con aportes importantes que puede hacer el Sistema Universitario Boliviano.

## REFERENCES

- AGUILAR DAVALOS, Gonzalo. **Pueblos indígenas de las tierras bajas en el siglo XIX.** en: "Los Bolivianos en el Tiempo" La Paz. Instituto de Estudios Andinos y Amazónicos. 1995 p.234-238.
- BARNADAS, Josep M. **Diccionario histórico de Bolivia** (2 tomos). Sucre. Grupo de Estudios Históricos, 2002.
- COIMBRA, Juan B. **Siringa, memorias de un colonizador del Beni.** La Paz. Biblioteca del Bicentenario, 2016.
- CONDARCO MORALES, Ramiro. **Atlas Histórico de Bolivia.** La Paz. Imprenta San José, 1985.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO - C.P.E. 2009.
- DIEZ ASTETE, Álvaro. **Compendio de etnias indígenas y ecorregiones.** Plural Editores. La Paz, 2012.
- EDER, Francisco J. **Breve descripción de las reducciones de Mojos ca.1772.** Cochabamba. Impresiones POLIGRAF, 1985.
- FUNDACION TIERRA. **Informe: Territorios Indígena Originario Campesinos en Bolivia. Entre la Loma Santa y la Pachamama.** La Paz. Fundación Tierra, 2011.
- GAMARRA TELLEZ, Pilar. **El desarrollo autónomo de la Amazonía Boliviana, Economía Gomera 1870-1940.** La Paz. Editorial Producciones CIMA, 2013.
- GAMARRA TELLEZ, Pilar. **Amazonía Norte de Bolivia, Economía Gomera 1870-1940.** La Paz. Editorial Producciones CIMA, 2007.
- GUITERAS MOMBIOLA, Anna. **De los llanos de Mojos a las Cachuelas del Beni 1842-1938.** Cochabamba. Editorial Itinerarios, 2012.
- MONTES DE OCA, Ismael. **Geografía y Recursos Naturales de Bolivia.** La Paz. Academia Nacional de Ciencias, 1989.
- REYES J.F., HERBAS M. **La Amazonía Boliviana y los Objetivos de Desarrollo del Milenio.** Cobija. ARA Herencia, 2012.
- ROCA, José Luis. **Economía y Sociedad en el Oriente boliviano siglos XVI-XX.** Santa Cruz. Imprenta Oriente S.A. 2001.
- VALDEZ, Francisco. **Primeras sociedades de la Alta Amazonia.** IRD Editions, EPUB 2, 2018.

CORDOBA, Lorena I. (2015) Barbarie en plural: percepciones del indígena en el auge cauchero boliviano. Journal de la Société de Americanistes. Recuperado de <https://journals.openedition.org/jsa/14384>

IPDRS, Instituto Para el Desarrollo Rural en Sudamérica. Recuperado de <https://www.sudamericarural.org/index.php/noticias/que-pasa/7-bolivia/3567-bolivia-15-de-36-pueblos-indigenas-estan-en-peligro> Descargado el 16/12/2018

LEVIBOX, Portal Jurídico. Recuperado de <https://www.lexivox.org/norms/BO-L-18780223-2.xhtml>

PATIÑO RAMIREZ, (2012). Karla Yolanda. Derechos humanos de los Pueblos Indígenas Altamente Vulnerables en Bolivia y la equidad en salud. Publicado en Scielo. Recuperado de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662012000200016](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662012000200016)

SALGADO, J.M. Pueblos indígenas y Objetivos de Desarrollo del Milenio, en: ARA – ARTICULACIÓN REGIONAL AMAZÓNICA. Recuperado de [https://issuu.com/wataniba3/docs/la\\_amazonia\\_y\\_los\\_objetivos\\_de\\_desa](https://issuu.com/wataniba3/docs/la_amazonia_y_los_objetivos_de_desa)

## ARQUITETURA, CINEMA E SOCIEDADE: O CINEMA DE RUA

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 03/04/2020*

**Isabella Novais Faria**

Centro Universitário Belas Artes de São Paulo

São Paulo – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/6790512182094701>

**RESUMO:** A partir da pesquisa realizada sobre os cinemas de rua, busca-se analisar e entender o processo de implantação dos mesmos desde o seu primeiro momento na sociedade brasileira, no século XIX, passando pelo auge e decadência, até atingir os dias atuais no qual poucos conseguiram se manter presentes na sociedade, tentando compreender quais foram os destinos que estes espaços, onde estavam os cinemas, tiveram. Esse artigo apresenta, num primeiro momento, questões pré-cinema, por exemplo a chegada da eletricidade em São Paulo e, também as questões sociopolíticas na qual o Brasil estava inserido. São apresentados os primeiros antecedentes à chegada do cinema em um recorte anterior ao ano de 1936, também mapeando os cines conforme o decorrer dos anos, podendo assim, ser demonstrada a evolução do mesmo. Após essa pequena

inserção histórica, apresentam-se os anos dourados do cinema, que traz a construção da Cinelândia paulistana. O recorte proposto, tem como ponto focal o estudo arquitetônico dos cinemas do arquiteto Rino Levi, que em menos de quinze anos projeta cinco cinemas, deles, quatro fazendo parte do circuito paulistano. Analisamos como as obras passaram pelo período de auge e decadência, e quais são as atuais situações encontradas, assim, pode-se também levantar as primeiras hipóteses do porquê chegaram a esse estágio de degradação e abandono. Por fim, a pesquisa exhibe uma pequena apresentação da sociedade atual e dos novos cinemas de rua, contextualizando-os em uma nova situação e ganhando uma forma de funcionamento menos formal que os primeiros cines.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura. Sociedade. Cinema.

### ARCHITECTURE, CINEMA AND SOCIETY: THE STREET CINEMA

**ABSTRACT:** Starting the research about street cinemas it is intended to analyze and understand the process of implementation since its first moment in the Brazilian society in the XIX century, passing through the peak and decay

until reaching the current days, which few managed to remain actives in the society while trying to understand what was the destinations that these spaces, where the movie theaters were, has had. The research presents, at first, pre-cinema issues, for example the arrival of the electricity in São Paulo, and so does the social-political issues in which Brazil was involved. Are presented the firsts antecedents to the cinema's arrival in a cut before the year 1936, mapping the cinemas over the years as well, this was, being demonstrate the evolution of them. After this short historical insertion, it is presented the cinema's golden years, that brings the construction of Cinelandia in São Paulo. In a cutout, the focus is the architectural study of Rino Levi's cinemas, which in less than fifteen years designs five cinemas, four of them being part of the São Paulo circuit. We analyze how the works went through the boom period and decay and which are the current situations found so it could too be lifted the first hypotheses of why they have reached this stage of degradation and abandonment. Lastly, the research shows a small presentation of current society and the news street cinemas, contextualizing them in a new situation and making a new form of operation less formal than the first cinemas.

**KEYWORDS:** Architecture. Society. Cinema.

## 1 | CONTEXTO HISTÓRICO

O cinema em sua forma exibidora e de entretenimento, chega ao Brasil no ano de 1896; sendo, neste mesmo ano que acontece a primeira exibição cinematográfica. O responsável por esse evento é o itinerante belga Henri Paillie, que aluga uma sala do Jornal do Comércio, na Rua do Ouvidor no Rio de Janeiro, como espaço para exibição de oito filmetes de curta duração, nos quais tinham como tema o retrato de cenas pitorescas do cotidiano europeu, indicando desde o princípio como o cinema tem na sua raiz uma carga social e representativa, buscando esboçar uma caricatura da sociedade.

No primeiro momento de sua chegada, apenas a elite participava das exibições, uma vez que os ingressos para tal acontecimento não eram baratos. Um ano após a presença dessa nova forma de entretenimento, o Rio de Janeiro já apresenta sua primeira sala fixa de exibições, o “Salão de Novidades Paris”, de Paschoal Segreto. Esse fato apenas comprova o impacto da instalação dessa nova “arte” e o quanto a mesma foi aprovada pela sociedade brasileira.

Outro fator que reforça a consagração do cine e a aceitação da sociedade frente a essa nova tecnologia, são os filmetes rodados entre as datas de 1897 e 1898, anos seguintes à chegada da sétima arte. Esses primeiros filmes tem uma carga muito forte de representação do mercado cinematográfico europeu, que traziam como retrato as cenas banais do cotidiano. No Brasil, os filmes que são rodados no momento são: “Vista da Baía de Guanabara”, “Ancoradouro de pescadores na Baía de Guanabara”, “Chegada do trem em Petrópolis”, Bailado de crianças no colégio, em Andaraí” e “Uma artista trabalhando

no trapézio do Politeama”.

Segundo o autor Cláudio Campacci explica em seu livro, *“A História dos primeiros 120 Anos do Cinema”*,

[...] o mercado cinematográfico começa a se consolidar a partir do ano de 1907, período no qual o fornecimento de energia elétrica passa a ser mais confiável. Nesse mesmo ano é inaugurada a Usina de Ribeirão das Lajes, no Rio de Janeiro. (CAMPACCI, 2014, p. 23).

A cidade de São Paulo nesse momento ganha seu primeiro local exclusivo para exibições, o Bijou Theatre, na Rua São João. O responsável por essa inauguração na cidade é Francisco Serrador, imigrante espanhol e grande nome da indústria cinematográfica; anos à frente, passa a produzir com o cineasta Alberto Botelho, os cines-jornais.

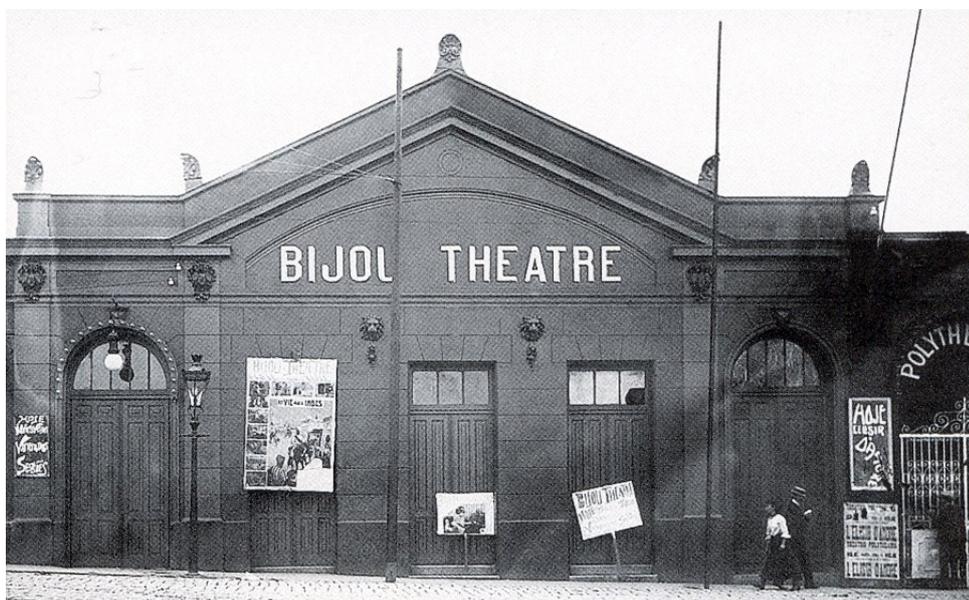


Figura 1 - Bijou Theatre, o primeiro local de exibições cinematográficas da cidade de São Paulo

Fonte: SORIANO. 2015. n.p.

Para compreender a força do cinema no país, em 1908, dez anos após a primeira exibição, já se tinha a presença de vinte salas de cinema no Rio de Janeiro, grande parte com sua própria equipe de filmagem.

Empresários norte-americanos que dominavam a produção mundial após a Primeira Guerra, com o intuito de sondar o mercado brasileiro, resolvem visitar o Rio de Janeiro e instalam o primeiro cine “estrangeiro”, o Cinema Avenida.

Em competição com o mercado norte-americano, Francisco Serrador decide criar a primeira grande rede de exibição nacional, abrindo sala nas principais capitais e adjacentes: São Paulo, Rio de Janeiro, Niterói, Belo Horizonte e Juiz de Fora. Não satisfeito, abandona a área de produção e começa a investir na distribuição de filmes estrangeiros.

## 2 | A EVOLUÇÃO URBANA E DOS CINES

São Paulo, que até o final do século XIX teve um crescimento pífio, mudou completamente de perfil, transformando-se num dos grandes centros do país já nas primeiras décadas do século XX (COSTA, 2010). Assim, esse momento fica marcado para a sociedade paulistana como um período de intensas transformações espaciais e culturais, ocorridas por conta da industrialização e liderança de São Paulo frente à produção cafeeira (AZEVEDO, 1966). Como consequência, os primeiros processos de miscigenação da população acontecem nesse período, acarretando em uma série de amalgamações quanto às tradições e hábitos da sociedade.

Conforme a cidade ganha importância econômica e passa pelo processo de crescimento urbano, grandes novidades culturais começam a surgir no cenário paulista, tais como os primeiros museus, teatros, galerias de arte e os cinemas.

O cinema nos colocou em contato com a técnica moderna do século XX, determinando nosso ingresso na esfera da indústria cultural, a partir daí influenciando os hábitos e padrões de comportamento da população (SIMÕES, 1990, p. 11).

Mesmo que em um primeiro momento esse novo estilo de vida era apenas apresentado à elite da população paulistana, ele depressa torna-se influenciador e cresce de forma exponencial, atingindo de uma forma ou de outra, todas as camadas da população.

Os cinemas faziam parte de um conjunto de equipamentos urbanos que estavam associados à mudança no modo de vida da sociedade. Assistir aos filmes mais recentes, estar em dia com as novidades cinematográficas, reconhecer as melhores salas eram atividades associadas a um modo de vida moderno, fazendo parte da vida social dessa população urbana e atraindo um público cada vez maior e mais heterogêneo (COSTA, 2010, p. 133).

A partir de 1920, percebe-se o efeito de popularização do cinema, assim, a classe média começa a ganhar acesso a essa forma de entretenimento. Galpões na região do Brás e da Mooca tornam-se espaços para receber os novos “cinemas de bairro”, também conhecidos por “repetidores” uma vez que recebiam as películas que os cinemas de centro, os “lançadores”, exibiam, em atraso.

A diferença entre os cinemas “repetidores” e “lançadores” eram muito evidentes nesse momento, e a dualidade não estava apenas representada pela arquitetura, mas também pela questão social. Críticos como Adhemar Gonzaga e Gabus Mendes, que defendiam a ampliação da frequência dos cines, eram contra a massificação da arte.

Nesse período, nota-se um aumento na frequência das salas, atingindo a todas as classes sociais, o que fazia com que o cinema estivesse passando por um processo de transformação, tornando-se um programa familiar. Dessa forma, houve a necessidade de ampliação e melhoria, inclusive quanto ao conforto que era oferecido pelos exibidores. O mapa abaixo, retirado da pesquisa realizada na FFLCH-USP, por Bruno Campos Conrado e Carina Regina Pestana Prado, demonstra esse crescimento:

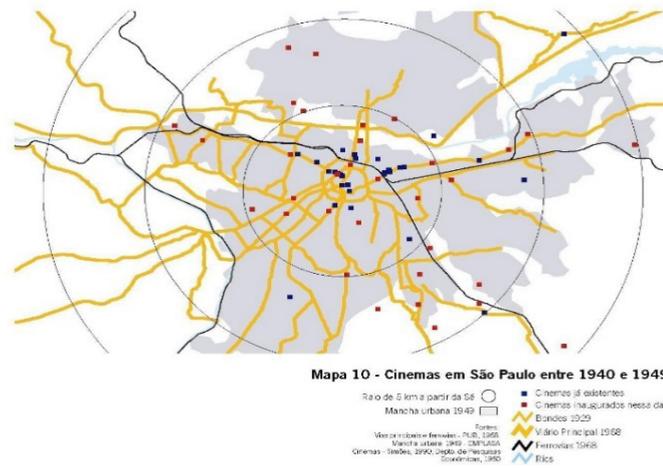


Figura 2-Mapa Cinemas em São Paulo entre 1940 e 1949.

Fonte: CONRADO; PRADO, 200-, n.p.

É na transição das décadas de 40 e 50 do século XX que vai acontecer o estouro de inauguração de novas salas, o primeiro desde a chegada do cinema ao Brasil, chegando a triplicar o número de salas. Nesse momento, as aparências dos cines já se aproximam das salas atuais.

No mapa a seguir, é possível perceber esse “boom” de crescimento de novos espaços, não somente nas salas centrais como nas de bairro; em ambas, com números significativos.

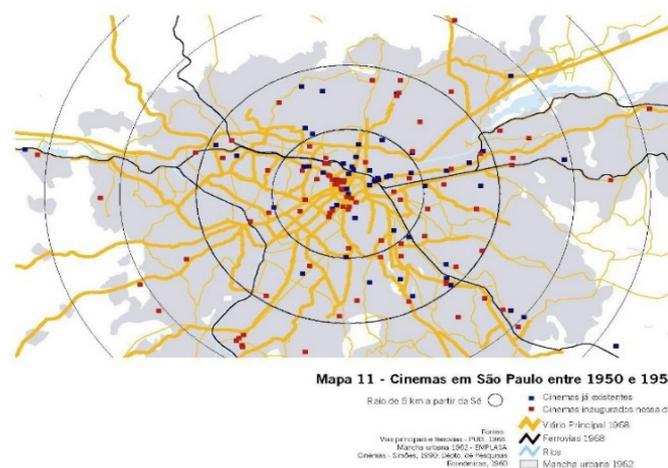


Figura 3 - Mapa Cinemas em São Paulo entre 1950 e 1959.

Fonte: CONRADO; PRADO, 200-, n.p.

Em meados de 1940 que a arte do cinema é intensificada. A causa desse efeito é motivada pela própria cidade, isso porque nunca antes a mesma tinha oferecido tantas opções de lazer. É ao redor do culto cinematográfico que ocorrem inúmeras mudanças nos hábitos e padrões de comportamento da população urbana (SIMÕES, 2010). É nesse

mesmo momento que se apresenta a figura do paulistano caracterizada pelo estereótipo de ser obcecado pelo trabalho e esquecido dos prazeres da vida, caricatura até hoje muito presente.

Entre as décadas de 40 e 60 do século XX, ir ao cinema era algo que estava muito além de assistir a um filme, era de importância igual ou até maior, tudo o que acontecia antes e depois. Assim, a arquitetura dos cinemas tinha o papel de preparar o espectador para o filme.

Dessa forma, aparecem algumas características em comum nos cines como forma de criar o cenário perfeito frente ao espectador. A primeira delas, eram os nomes dos cinemas; acreditava-se que ao utilizar palavras do vocabulário estrangeiro, tinha-se uma garantia de sucesso. O emprego de colunatas, muitas vezes sem função estrutural, também é característica dos cinemas da época. O intuito era trazer ao espectador o ar clássico e a imponência através dos pés direitos extravagantes.

Outros elementos como espelhos, mármore e veludos também eram comuns, tinham a intenção de provocar delírios metafóricos, na intencionalidade de seduzir o espectador (SIMÕES, 2010). Lembrando sempre que cada cine existia com suas fisionomias próprias, apesar da existência de características e sensações comuns.

Cada um reflete o seu bairro, “a alma encantadora da rua” de que faz parte. Bonitos uns, feios outros, são todos, porém respeitáveis. Principalmente, os últimos, dentro dos quais o nosso povo esquece, seguindo as aventuras de um filme em série, toda a série de desventuras que não são de celuloide (RODRIGUES, 1927, n.p.)

Assim, conforme a crônica de Jorge Martins, reforçava-se a ideia de que os cines se apresentavam de forma característica com o entorno no qual estava inserido, criando experiências diferentes para cada bairro.

### **3 | OS ANOS DOURADOS DO CINEMA PAULISTA: A CINELÂNDIA**

Com tamanho sucesso e o crescimento do número de salas, os cines “de centro”, na área nobre, a qual eram recebidos os mais requintados e sofisticados, davam espaço para o cenário perfeito para o desfile da elegância e elite paulistana, evento este marcado por se transformar na Cinelândia Paulistana.

Formada a partir da existência de inúmeros cinemas nobres para a alta elite existente na cidade, a Cinelândia localizava-se no Centro Novo de São Paulo; mais exatamente na concentração de cines nas Avenidas Ipiranga e São João. Seu auge se dá no momento de maior crescimento da indústria cinematográfica, entre os anos de 1940 e 1960.

A Cinelândia é um exemplo de situação de construção de uma paisagem a partir não somente do Plano [de Avenidas, de Prestes Maia], mas da forma de construção do mesmo e de sua relação com os parâmetros construtivos, que viriam posteriormente compor o zoneamento da cidade. [...] Apenas quando suas avenidas passam a integrar, mais do que o sistema viário proposto pelo Prefeito Prestes Maia, a concepção do plano e do projeto urbano do Plano de Avenidas é que a Cinelândia torna-se um espaço privilegiado

das atividades associadas ao lazer-cultural, das quais o cinema é o mais importante elemento. (SANTORO, 2004, p. 133).

Cerca de trinta cinemas faziam parte do circuito, possuindo salas sete a dez vezes maior que as atuais. Essas precisavam estar adequadas para comportar um público considerável, recebendo-os com elegância e sempre bem cuidados.

No mapa abaixo, retirado da tese intitulada *Relações entre o Traçado Urbano e os Edifícios Modernos no Centro de São Paulo*, Sabrina Fontenele apresenta uma relação e pontua os cinemas que faziam parte do circuito cinematográfico paulistano, mais conhecido por Cinelândia Paulistana.



A - Cine Bijou Palace (1907)	G - Jussará (1951)	N - Coral (1958)
B - Central (1916)	H - República (1952)	O - Regina (1959)
C - Avenida (1919)	I - Cairo (1952)	P - Metrópole (1964)
D - Broadway (1935)	J - Olido (1957)	Q - Barão (1962)
E - Ipiranga (1943)	L - Boulevard (1957)	R - Copan (1969)
F - Marabá (1945)	M - Rivoli (1958)	

Figura 4. Mapa dos cinemas que participavam da Cinelândia paulistana.

Fonte: COSTA, 2010, p. 134.

É importante ressaltar que nessa mesma fase, muitos teatros foram adaptados para receber a nova sensação paulistana e, com isso, tiveram a tendência de conservar o interior e o estilo teatral através da organização interna e do ambiente obscurecido, apenas com a tela iluminando. Com a chegada do cinema falado, há uma decadência significativa dos cineteatros, uma vez que os camarotes perdem seu sentido.

Em um segundo momento, na fase de construção dos novos cinemas para atender a demanda da população encantada com o mundo cinematográfico, o novo estilo adotado é o Art Decó, que reforçava a ideia de avanço e modernidade, exatamente a situação na

qual a cidade se encontrava.

Porém, não eram apenas os cinemas que construíram a famosa Cinelândia. Uma variedade de estabelecimentos conferia uma vida cultural agitada à região, entre eles estavam os bares, salões de dança, cabarés e boates. A integração que o cinema causa nesse período com o ritmo da cidade é fiel ao reconhecimento da sociedade paulistana com a “sétima arte”.

#### 4 | RINO LEVI, O ARQUITETO MÚLTIPLO

O arquiteto modernista Rino Levi, conhecido pelos seus traços atemporais em seus projetos, também ficou marcado pela sua coerência e engajamento na profissão, sendo reconhecido pelos arquitetos modernos como um dos arquitetos múltiplos de sua geração, caracterizados pela presença nas mais variadas escalas e processos de projeto.

Nascido em São Paulo, Rino carrega durante toda a sua carreira, intensa influência italiana por conta de sua descendência direta, laço reforçado ainda mais quando estuda na Escola Alemã e no Instituto Dante Alighieri, onde inicia sua formação com traços europeus e as completa na Itália, na Escola Superior de Arquitetura de Roma, em 1926. Sua relação com o modernismo só vai ganhar força quando estagia com Piacentini, arquiteto condutor do processo de modernização da arquitetura italiana.

Em 15 de outubro de 1925, é publicado pelo jornal O Estado de São Paulo, uma carta enviada por Rino com o título *Arquitetura e estética das cidades*, compondo uma das primeiras manifestações realizadas por uma arquitetura moderna brasileira.

No ano de 1936 recebe a proposta de projetar um novo e grande cinema para São Paulo, e o que parecia em um primeiro momento um grande desafio é o que irá marcar a carreira do arquiteto. Isso acontece porque o cinema projetado, o Ufa-Palácio, é extremamente inovador, com mais de três mil lugares. O projeto também ganha destaque por conta do sucesso da aplicação dos princípios de acústica, resolvidos pelo próprio arquiteto, o qual recebe instantaneamente uma alta demanda de novos cinemas que lhe são encomendados. Dessa forma, Rino ganha espaço nas especialidades técnicas e torna-se referência no assunto.

O arquiteto também fica conhecido por sua extensa relação de obras, classificadas das maneiras mais distintas. Lúcio Gomes Machado, em sua tese de doutorado, “Rino Levi e a Renovação da Arquitetura Brasileira”, destrincha as obras em cinco fases, sendo a primeira caracterizada pelos cinemas, onde se empregou o uso de volumes geométricos e gerados por curvas.

Rino participa de forma ativa do projeto de expansão e criação da terceira versão da cidade de São Paulo, que viria a substituir a cidade de tijolos e as últimas escórias das construções de taipa, resquícios da primeira urbe. Ele tenta intervir através de seus manifestos, tais como a defesa da necessidade de planejamento para assessorar o alto

crescimento que estava ocorrendo e a definição de projetos em função do papel que desempenhariam na construção do espaço urbano. Com relação ao planejamento, buscou contribuir na elaboração dos princípios de zoneamento que disseminavam.

Segundo Anelli, Levi participa do debate defendendo já em 1935, uma cidade vertical concentrada, mas de ocupação semi-intensiva com maior racionalidade no uso da infraestrutura urbana, como estratégia para conter sua expansão desordenada (2001). Assim, os projetos feitos pelo arquiteto nesse momento não podem ser estudados isoladamente, uma vez que existe conversa com a verticalização implementada pelo poder público.

É nesse período de expansão da cidade, de discussões ambientalistas e proposições para essa nova urbe que estava nascendo que Rino projeta o seu primeiro cinema em São Paulo, o Cine Ufa-Palácio.

## **5 | OS CINEMAS DE RINO LEVI**

Rino projeta em menos de uma década, cinco cinemas de sua autoria, sendo um deles localizado em Recife e os outros quatro na cidade de São Paulo; dois destes cinemas estavam presentes na área da Cinelândia, reconhecidos como “lançadores” e dois presentes no Brás, um bairro mais distante do centro, no qual os cinemas ficaram conhecido por “repetidores”.

Dessa forma é possível notar que o arquiteto projeta de forma heterogênea, buscando atender da melhor maneira os desafios da área na qual será inserido e a importância e escala que deveriam atender. Assim, seus cinemas possuem características distintas, que demonstram a influência que cada um exerce em sua implantação no contexto urbano, apesar de apresentarem traços característicos do “estilo” do arquiteto.

### **5.1 Cine ufa-palácio, 1936**

Alterado nos anos 1980 e localizado na Avenida São João, 407 e 419, área central da cidade de São Paulo, o cine Ufa-Palácio é o primeiro da série de cinemas que o arquiteto viria a projetar. Tem como característica marcante a ausência de elementos decorativos, distinguindo dos espaços cinematográficos anteriores. Apesar dessa falta de decoração, apresenta linhas plásticas surpreendentes, resultado atingido através dos projetos acústico e de iluminação, que determinaram seu volume.

Tinha em seu exterior um programa de caráter comercial e a presença de um hotel acima do cinema, o que não demonstrava a sua grandiosidade. Em contrapartida, seu interior era valorizado pelo jogo de volumes, dando um ar dramático expressionista, reforçado pelas luzes indiretas que realçavam tais elementos.

Também se destacava dos cinemas comuns pelo fato de não apresentar frisas ou camarotes; os espectadores, assim, estavam igualados em uma grande plateia e balcão

com perfeitas condições de visibilidade e acústica.



Figura 5 –Fachada do Cine Ufa-Palácio, 1936

Fonte: GIOVANNETTI, 1994, n.p.



Figura 6 –Fachada do Cine Art Palácio, 2017

Fonte: FARIA, 2017.

## 5.2. Cine universo, 1936

Diferente do primeiro cinema projetado por Rino, o Cine Universo trazia a forma paraboloide nas paredes, forro e piso da plateia, que se estendia pela sala de projeções. A característica mais marcante deste cine era a presença de uma grande abertura móvel no centro do teto, o qual permitia uma rápida renovação do ar e a eventual visão parcial do céu estrelado – e de todo o “universo” – durante os espetáculos.

Localizado no terreno que abrigou o antigo Polytheama do Brás e, posteriormente o Circo Piolim, o Universo preservava a função do ponto, fornecendo diversão para a enorme massa de espectadores que morava na região (ANELLI, 2001, p. 103).

O Cine Universo, que tinha capacidade para 4.324 pessoas, localizado na Avenida Celso Garcia, 378 (antigo 84), no bairro do Brás, atualmente não pode mais ser contemplado pois foi demolido e atualmente comporta uma galeria comercial.



Figura 7 –Fachada do Cine Universo, 1945

Fonte: GIOVANNETTI, 1994, n.p.



Figura 8 –Fachada do edifício que antigamente abrigava o Cine Universo, 2017.

Fonte: FARIA, 2017.

### 5.3. Cine art-palácio, 1939-1940

Localizado fora do contexto paulistano, porém de relevância quanto às obras de Rino Levi, o Cine Art-Palácio Recife, presente na praça Duarte Coelho, em Pernambuco, traz um novo tipo de composição projetual aos cinemas.

Seu projeto ia além do cinema presente no térreo, ele apresentava um edifício comercial que ocupava uma quadra inteira e abraçava lateralmente a sala de projeções, demonstrando naquele período uma nova disposição.

A preocupação com a adequação da arquitetura ao clima resulta nas primeiras propostas de quebra-sol na obra de Levi: uma pequena marquise em balanço sombrearia as janelas do edifício de escritórios (ANELLI, 2001, p. 108).

Atualmente o cinema encontra-se abandonado e modificado e o edifício de escritórios apresenta-se em conservação precária e parte dele está abandonado.

### 5.4. Cine Ipiranga, 1941

Localizado na Avenida Ipiranga, 786, área central paulistana, o Cine Ipiranga, atualmente com diversas alterações, porém em estado razoável de conservação, tem no seu projeto o resultado das dimensões exíguas do lote, que trouxeram como resultado uma alta concentração de atividades na área construída. Ao mesmo tempo, a sua pequena profundidade impedia o recuo para a construção do alto edifício, o que resultou

na sobreposição à sala de projeções.

Um dos pontos principais do projeto é o hall de bilheteria; isso porque ele divide os fluxos para os balcões e plateia, além de sua forma conciliar com o giro que a planta do cinema possui em relação à rua, na intenção de melhor acomodar ao formato irregular do lote.

A partir desse momento, a morfologia também se altera. Partes como o pórtico recebem a continuidade da ortogonalidade encontrada na fachada do Hotel Excelsior, enquanto o hall de bilheterias dá início às primeiras linhas orgânicas do projeto. Essa organicidade se mantém nas salas de projeções, nas quais se adaptam aos limites da estrutura do edifício.

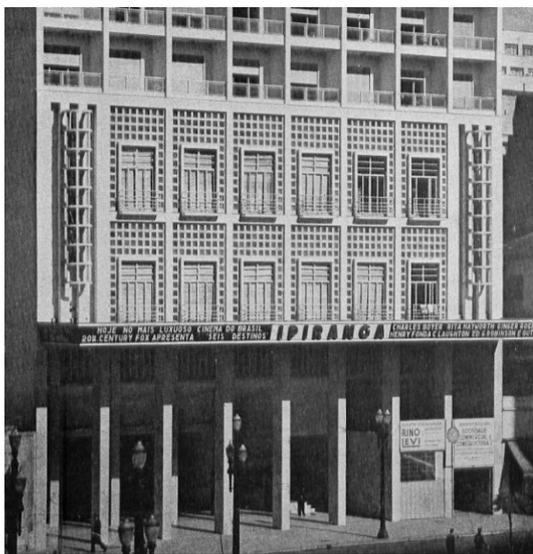


Figura 9 –Fachada do Cine Ipiranga, sem data

Fonte: GIOVANNETTI, 1994, n.p.



Figura 10 –Fachada do Cine Ipiranga atualmente, 2017

Fonte: FARIA, 2017.

## 5.5. Cine piratininga, 1944

O Cine Piratininga, localizado na Avenida Rangel Pestana, 1556, no Brás, está atualmente ocupado por um estacionamento com presença de partes da edificação em estado precário de conservação. Era composto por um edifício residencial, uma área comercial e o cinema.

Tinha características muito próximas às outras salas projetadas pelo mesmo arquiteto, onde o edifício apoiava-se sobre pilares localizados na entrada do cinema, e a sala de projeção dava-se ao fundo do lote, com estrutura independente.

A escala da sala, que continha em 1960, 4.300 lugares divididos em plateia e balcão, fez com que o arquiteto projetasse saídas nas laterais da sala, comunicando o cinema com a rua lateral, Rua Martin Burchard.



Figura 11. Fachada do Cine Piratininga, sem data

Fonte: GIOVANNETTI, 1994, n.p.



Figura 12 –Fachada do Cine Piratininga atualmente, 2017

Fonte: FARIA, 2017.

## 6 | OS CINES NO CONTEXTO CONTEMPORÂNEO

A segunda metade do século XX ficou marcada pela decadência dos cinemas de rua. As constantes transformações pelas quais a cidade estava passando no momento provocaram um esvaziamento e enfraquecimento dos cines, os quais foram fechando suas portas ou se transformando em cinemas pornôis.

Esse enfraquecimento do setor cinematográfico foi a resposta a uma série de implicações que, somadas, resultaram nesse declínio. Entre os inúmeros motivos, pode-se citar o crescimento exponencial da metrópole, uma vez que trouxe consigo o inchaço populacional e novos problemas sociais por conta da falta de atenção do setor público e da incapacidade do mesmo de absorver esta nova realidade, assim consequências tais como a degradação da região central paulistana acabam por ocorrer.

A dimensão das salas também pode ser considerada um elemento, pois o número de espectadores que frequentava os cines já não era mais na mesma proporção que décadas anteriores, o que trazia cada vez mais prejuízo aos donos de salas de projeção, que assim começaram a ceder à especulação imobiliária.

Outro agente desta decadência foi a chegada da televisão e do VHS, os quais fizeram com que as pessoas começassem a mudar o comportamento social, tornando-se cada vez mais introspectivas e perdendo o interesse e a relação com a cidade, deixando de lado as experiências ao nível da calçada.

Por fim, a falta de incentivo por parte do poder público só fez com que esse cenário se degradasse de forma ainda mais rápida e intensa, tornando-se o principal agente

do fim dos cinemas de rua. Faltou-lhes a completa visão da importância do cinema na estruturação da cultura de um povo, de um país e de uma nação.

Muitas das edificações nas quais eram abrigados os cines ainda tentaram uma última alternativa antes de ceder por completo à sua extinção: dividiu-se as grandiosas salas em duas ou mais para que o público tivesse maiores opções de exibição e o custo da projeção diminuísse; porém essa foi uma alternativa que durou pouco tempo. O enfraquecimento da frequência aos cines só aumentava, o que fez com que estes espaços aos poucos fossem perdendo lugar para outras atividades, dentre elas a religiosa, que naquele momento estava usufruindo de um momento de crescimento significativo, sem contar a facilidade que encontravam nos antigos cines de adaptação dos espaços.

O cinema foi e é de fundamental importância para a sociedade, influenciando no imaginário, nos hábitos e costumes das pessoas; porém, assim como a sociedade se transforma, o mercado cinematográfico acompanha essa transformação, sofrendo mudanças em seus espaços. O modo de fazer os filmes e também a forma de assisti-los potencializou ainda mais a alteração da configuração cultural da sociedade em relação ao cinema e a banalização do mesmo através dos *shopping centers*, o novo lugar que abrigou a sétima arte.

Veja, se os cinemas ficam cada vez mais confinados nos *shoppings* e o *shopping*, sem dúvida nenhuma é a interpretação de um puro entretenimento e consumo, evidentemente que houve também uma banalização cultural, e a banalização cultural propicia a dublagem. [...] Mas o *shopping* é a banalização de toda forma de consumo, inclusive o cinema, e banalizar mais o cinema do que dublar, não é possível. (OLIVOTTO, 201-, n.p.)

Atualmente percebe-se que esse comportamento introspectivo e de valorização dos *shopping centers* tem perdido espaço para uma sociedade cada vez mais aberta a redescobrir a cidade novamente. A volta da ocupação dos espaços públicos e das relações em comunidade são elementos que formam o cenário perfeito para a retomada dos cinemas de rua.

Esse novo momento de vivência em sociedade que a cidade está passando pede novamente por experiências ao nível dos espaços públicos, nas calçadas. O cinema seria então um dos instrumentos de resposta a essa necessidade, pois é um elemento potencializador da socialização e de revitalização desses espaços; também é importante ressaltar que os cines trazem consigo uma carga muito forte de experiência lúdica e mística, elementos que não são possíveis de se ver em outros tipos de entretenimento que vieram a substituir a sétima arte, como a televisão e as mídias sociais.

E então segue sendo uma experiência relevante para as pessoas justamente porque ela segue sendo uma experiência diferente. E tem uma tendência muito forte, não só com relação a isso, mas de forma geral que é, nos últimos tempos temos banalizado de certa maneira todo tipo de experiência pessoal: tudo é muito fútil, muito banal, muito volátil, muito rápido, muito fácil e por isso, com pouco sentido. Então, qualquer coisa que ofereça um tipo de experiência um pouco mais introspectiva tem sido buscada de alguma forma, e o cinema tem esse apelo. (PONTEDURA, 2017, n.p.)

Os cinemas de rua no contexto contemporâneo teriam de ser moldados em um modelo autossustentável, funcional e economicamente viável, com traços e a essência das experiências que os antigos cines proporcionavam, porém longe das características arquitetônicas e de suas escalas.

Hoje, mais do que salas de projeção, esses espaços teriam de apresentar multiplicidade de funções culturais, assim como o que acontece com o Cine Joia, na região central da cidade. O espaço foi reinventado de forma que consegue se transformar dependendo do evento que realizará, como shows, baladas e até mesmo projeções. O que se nota, nesse caso, é que oferecer outros tipos de experiência faz com que as pessoas queiram sair de casa, assim, cria-se o cenário perfeito para que o modelo funcione.

Por fim, é necessário explicitar que, esse tipo de modelo já não seria possível de ser aplicado em todos os espaços no qual um dia foi abrigado um cinema de rua; isso porque os danos causados pela sociedade em seus períodos de decadência faz com que situações particulares sejam criadas em cada um dos espaços e nos quais muitos atualmente não se tem mais nem a presença da essência e os traços desse tipo de arte por conta da demolição e/ou construção de edificações “pobres”, sem significado, hoje, tornando-os marcas do processo de degradação e de uma fase na qual a sociedade estava no auge do seu individualismo.

## REFERÊNCIAS

- ANELLI, R. L. S.; GUERRA, A. e KON, N. **Rino Levi: arquitetura e cidade**. São Paulo: Romano Guerra, 2001.
- ANELLI, R. L. S. **Arquitetura e a cidade na obra de Rino Levi**. 1995. Tese - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.
- ANELLI, R. L. S. **Arquitetura de cinemas na cidade de São Paulo**. 1990. Dissertação - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1990
- AZEVEDO, Aroldo de. **A rede urbana paulista**. In: São Paulo. Terra e Povo. São Paulo: Editora Globo, 1966, pág. 65-75.
- CAMPACCI, Claudio. **A História dos Primeiros 120 Anos do Cinema**. [S.l.: s.n.], 2014.
- CONRADO, Bruno Campos; PRADO, Carina Regina Pestana. **O crescimento do cinema na cidade de São Paulo: Salas de Centro x Salas de Bairro**. [200-?]. Trabalho para a disciplina FLH0425 – Uma História para a Cidade de São Paulo: um desafio pedagógico. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 200-?.
- COSTA, Sabrina Studart Fontenele. **Relações entre o traçado urbano e os edifícios modernos no Centro de São Paulo: Arquitetura e Cidade (1938/1960)**. 2010. Tese - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- METRÓPOLES. Direção Bellini Andrade. Produção Nádia Maria. Minas Gerais, 2012. YouTube (25 min).
- PONTEDURA, Octávio. Entrevista concedida a Isabella Novais Faria. São Paulo, 07 abr. 2017.

RINO LEVI: O arquiteto dos cinemas gigantes. Disponível em: <<http://salasdecinemadesp.blogspot.com.br/2013/04/rino-levi-o-arquiteto-dos-cinemas.html>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

SANTORO, Paula Freire. ***A relação da sala de cinema com o espaço urbano em São Paulo: do provinciano ao cosmopolita***. 2004. Tese (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SÃO PAULO SOCIEDADE ANÔNIMA. Direção e roteiro Luís Sergio Person. São Paulo, Socine Produções Cinematográficas, 1965. DVD (111 min).

SIMÕES, Inimá Ferreira. ***Salas de cinema em São Paulo***. São Paulo: Secretaria Municipal de Cultura: PW: Secretaria de Estado da Cultura, 1990. 168 p.

SORIANO, Antonio Ricardo. Art Palácio será restaurado conforme as especificações do projeto original de Rino Levi. 2014. Disponível em: <<http://salasdecinemadesp.blogspot.com.br/2014/03/art-palacio-sera-restaurado-com-ajuda.html>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

SORIANO, Antonio Ricardo. Cine Ipiranga em processo de desapropriação. 2014. Disponível em: <<http://salasdecinemadesp.blogspot.com.br/2014/03/cine-ipiranga-em-fase-avancada-de.html>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

TAPETE VERMELHO. Direção e roteiro Luiz Alberto Pereira. São Paulo, 2006. DVD (102 min).

## REPRESENTAÇÕES DAS CASAS GÊMEAS POR TECNOLOGIAS DE FABRICAÇÃO DIGITAL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ACERVO TÁTIL DO ENTORNO DA PRAÇA CEL PEDRO OSÓRIO, PELOTAS

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 06/05/2020*

### **Lívia Marques Boyle**

Universidade Federal de Pelotas – FAUrb  
Rio Grande – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/0472967290532747>

### **Anelize Souza Teixeira**

Universidade Federal de Pelotas – FAUrb  
Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/7036522229369484>

### **Eduarda Galho dos Santos**

Universidade Federal de Pelotas – FAUrb  
Arroio Grande – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/5897129284875203>

### **Igor Corrêa Knorr**

Universidade Federal de Pelotas – FAUrb  
Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/2433136466138051>

### **Karine Chalmes Braga**

Universidade Federal de Pelotas – FAUrb  
Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/2096695053198678>

### **Adriane Borda Almeida da Silva**

Universidade Federal de Pelotas – FAUrb,  
GEGRA DI  
Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/3860172079417937>

**RESUMO:** O trabalho apresenta os resultados de atividade desenvolvida no âmbito de uma disciplina de caráter extensionista, recentemente instituída como curricular junto à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Foi proposta a representação da sede atual do Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter, situada no entorno da Praça Coronel Pedro Osório, pertencendo ao conjunto de exemplares da arquitetura pelotense de interesse patrimonial, do século XIX e início do XX. Para isso foram investigados métodos que melhor retratassem o espaço arquitetônico e que atendessem a interesses formativos para o modo contemporâneo de produzir e comunicar: a partir de representação e fabricação digital, visando a acessibilidade cultural de deficientes visuais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inclusão Cultural; Modelos Táteis; Fabricação Digital.

# REPRESENTATION OF THE CASAS GEMÊAS WITH THE USE OF DIGITAL FABRICATION: A CONTRIBUTION FOR THE TACTILE ACQUISITION FROM THE SURROUNDINGS OF THE CEL PEDRO OSÓRIO SQUARE, PELOTAS

**ABSTRACT:** This paper presents the results of the Curricular Extension Requirements subject of the Architecture and Urbanism course at the Universidade Federal de Pelotas (UFPel). It was proposed as an activity, the representation of the Carlos Ritter Museum of Natural Sciences, located around the Praça Coronel Pedro Osório, belonging to the set examples of architecture of heritage interest, from the 19th and early 20th centuries. For this, methods that better portray the architecture space and meet interest for the contemporary mode of production and communication were investigated: from digital representation and fabrication, accessing cultural accessibility for the visually impaired.

**KEYWORDS:** Cultural Inclusion; Tactile Models; Digital Fabrication.

## 1 | INTRODUÇÃO

Este estudo de representação foi realizado no âmbito de uma ação extensionista, de caráter curricular junto à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas (disciplina de Requisitos Curriculares de Extensão). Consistiu na elaboração de recursos táteis para a compreensão da arquitetura de dois casarões do entorno da Praça Coronel Pedro Osório, Pelotas, RS, conhecidos como “casas gêmeas”. O entorno da Praça, que conserva um conjunto de exemplares da arquitetura eclética edificada entre o século XIX e início do XX, vem sendo representado com o propósito de subsidiar ações de educação patrimonial, de maneira inclusiva, associado a um interesse formativo na área de arquitetura e de tecnologias digitais de representação e fabricação.

A imagem da esquerda da Figura 1 ilustra o estágio desta representação do entorno da Praça, na escala 1:500. Algumas das edificações estão representadas apenas por suas volumetrias, em mdf, e outras, em branco, foram representadas em material plástico e por processo de fabricação digital por impressão 3D, permitindo reproduzir a forma geométrica de maneira mais fiel possível. As casas gêmeas estão localizadas em uma das esquinas desta Praça (com a rua Félix da Cunha, sob os números 1 e 3), ilustradas pela imagem da direita da Figura 1. Pertenceram à Judith e Francisca Augusta Assumpção, que eram irmãs, filhas de um charqueador pelotense. Estas edificações fazem parte do setor de proteção patrimonial, tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Atualmente a casa número 1, propriamente na esquina, abriga o Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter, da UFPel. A casa número 3, internamente ainda em reforma, está prevista para abrigar salas comerciais.



Figura 1: maquete do entorno da Praça Cel. Pedro Osório, indicando o local das casas gêmeas (imagem da direita).

Fonte: à esquerda, foto editada de Nunes et al, 2018. À direita fotografia de Rafael Lopes.

Neste estudo, o propósito foi de disponibilizar a representação das casas gêmeas aos visitantes do próprio Museu, facilitando a leitura tátil de toda a edificação, não somente de sua volumetria externa. Este propósito dá continuidade ao projeto de extensão intitulado “Museu do conhecimento para todos: inclusão cultural de pessoas com deficiência em museus universitários”, da UFPel, realizado em 2016. Naquele momento, foram desenvolvidos esquemas táteis relativos ao Museu do Doce (Casarão 8), também do mesmo entorno da Praça representada. O referido projeto visava a conformação dos espaços dos museus universitários de acordo com o conceito de Desenho Universal. Este conceito, nos termos de ORNSTEIN (2010), se faz importante para que todos os visitantes em um Museu se sintam contemplados, sem barreiras físicas. SARRAF (2013) apresenta um panorama de trinta e oito museus e espaços culturais, entre a América do Norte, Europa e Brasil, que contemplam recursos dirigidos às pessoas com deficiência. Entretanto, destacou que apenas nove deles apresentavam, naquele momento, dispositivos táteis focados na representação da arquitetura.

Desta maneira, com o propósito de fazer com que também o Museu de Ciências Carlos Ritter faça parte de instituições sensíveis a este tipo de demanda, desenvolve-se este estudo de representação.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pereira et al (2017) atenta para o potencial das maquetes físicas de arquitetura, as quais possibilitam ampliar a percepção da forma das edificações e do contexto urbano, para qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades visuais. O estudo referido, em particular, traz um aporte científico diferenciado por ter, como autor principal, um profissional experiente em arquitetura, constituindo-se pesquisador doutor em arquitetura após agregar a experiência de perda total do sentido da visão.

Pallasmaa (2011) traz uma abordagem crítica acerca do domínio visual sobre outras modalidades sensoriais na prática de arquitetura. Para o autor “embora as novas tecnologias tenham reforçado a hegemonia da visão, elas também podem ajudar a reequilibrar as esferas dos sentidos” (PALLASMAA, 2011, p.34). Embora esta reflexão esteja direcionada para o contexto da produção de arquitetura propriamente dita, utiliza-se desta ideia também para contextualizar a lógica do uso das tecnologias de fabricação digital.

VEIGA et al (2013), BEM e PUPO (2015) e PERONTI et al (2016), estudos que incluem uma revisão bibliográfica sobre o tema de produção de mapas táteis, auxiliaram no reconhecimento de exemplos, métodos e questões a serem problematizadas sobre este tipo de produção, especialmente envolvendo tecnologias de fabricação digital.

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo conta com etapas de revisão, produção e experimentação/validação. A etapa de revisão partiu do reconhecimento do estudo de BRAGA, ALMEIDA E BORDA, 2018, que descreve o desenvolvimento de um mapa tátil e portátil, por fabricação digital. Este recurso já está em uso junto ao Museu do Doce, UFPel, e foi realizado em consultoria com técnicos da Escola Braille de Pelotas. Tal estudo considerou a escala 1:100 como sendo adequada para a configuração dos mapas, neste caso das plantas baixas, por facilitar a experiência tátil, a visualização e poder ser portátil. Considerou também a conveniência em particularizar diferentes tipos de mapas, adequando a linguagem (braille, pictográfica, técnica, etc.) de acordo com os diversos públicos.



Figura 2: Registros do uso dos mapas táteis e portáteis junto ao Museu do Doce, na semana do Patrimônio, agosto/2018.

Fonte: BRAGA, ALMEIDA E BORDA, 2018.

Outro estudo utilizado como referência foi o realizado por SPERLING, VANDIER E SCHEEREN , 2015. Dirigido também à comunicação tátil de arquitetura, o estudo referido apresenta um modelo de representação em camadas, organizado em um sistema de encaixes possibilitando a compreensão das plantas baixas de uma edificação em altura, configurado como uma caixa com um sistema de “gavetas” (uma por andar).

A etapa de produção envolve todo o processo de apropriação das tecnologias de representação e fabricação digital por corte a laser, compreendendo o estudo de sistemas de montagem/encaixe/fixação para a configuração de uma maquete por meio de tais tecnologias e materiais disponíveis no contexto deste estudo. O material empregado, até o momento, foi a madeira (MDF).

A etapa de experimentação e validação refere-se à observação de como os usuários do Museu estão percebendo a importância do uso deste tipo de recurso que está sendo disponibilizado. Esta etapa conta com ações, junto ao Museu, do próprio grupo de autores deste estudo além da observação e relato da equipe de mediação da referida instituição universitária.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo encontra-se em andamento, tendo-se como resultado parcial uma representação das casas gêmeas produzida na escala 1:100, seguindo recomendações dos referenciais estudados. Foram representados dois mapas táteis e portáteis, correspondentes às plantas baixas dos dois principais níveis das casas, do mesmo tipo que foi realizado em BRAGA, ALMEIDA E BORDA, 2018. Entretanto, estes mapas passam a ser disponibilizados em um sistema de gavetas, conforme realizado em SPERLING, VANDIER E SCHEEREN, 2015, sendo que agora a caixa é conformada pela volumetria da edificação, adicionando informação visual relativa à decoração das fachadas, característica da arquitetura eclética das casas.



Figura 3: Na sequência: representação digital; corte a laser; montagem dos mapas táteis e portáteis; imagens da maquete sob pontos de vista diferentes, ilustrando ao final o sistema de encaixe dos mapas.

Fonte: Autores, 2019.

O uso da fabricação digital por corte a laser possibilitou a representação dos diferentes elementos de fachada, utilizando-se da possibilidade de marcação com várias graduações de potência do laser: fraca, média e forte; isso permitiu dar a sensação de profundidade e volumetria aos elementos decorativos. No entanto, para as diferenças de volumetria mais significativas, como as sacadas, existiu a necessidade de explorar técnicas de encaixe. A representação possibilita pelo tato compreender a volumetria principal da edificação, além das distribuições internas dos ambientes, por meio dos mapas. Ao mesmo tempo busca contemplar a expectativa do público vidente, na perspectiva de um desenho universal, como enfatiza Pereira et al (2017). A tecnologia de fabricação digital facilita também a reprodução dos mapas para serem caracterizados por diferentes linguagens. E, o sistema de “gavetas” proposto na maquete permite uma dinâmica de disponibilizar os mapas táteis e portáteis de acordo então com as especificidades de um determinado visitante do Museu. A mesma maquete permite variar os tipos de mapas. Outra questão é a possibilidade dos mapas serem reproduzidos em material acrílico, permitindo a higienização mais efetiva, tendo em vista o uso tátil.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo tem delimitado um método de representação de arquitetura que atende a interesses formativos para o modo contemporâneo de produzir e comunicar: a partir de representação e fabricação digital, visando a acessibilidade cultural para qualquer pessoa, visuais e invisuais. Disponibiliza um recurso tátil que facilita a visitação e compreensão da edificação que abriga o Museu de Ciências Carlos Ritter. O estudo também testemunha a importância da curricularização da extensão, por esta oportunizar a produção continuada deste tipo de infraestrutura para as instituições museológicas universitárias, tendo-se em conta que estas também se caracterizam como espaço formativo, neste caso, para a área de representação de arquitetura sob os propósitos da habilitação para um desenho universal.

## REFERÊNCIAS

- BEM, G. M. ; PUPO, R. T. . Imprimindo o espaço para as pessoas com deficiência visual: uma revisão sistemática. In: SIGRADI - Congresso da Sociedade Ibero Americana de Gráfica Digital, 2015, Florianópolis. SIGRADI 2015 - Project Information for Interaction. Palhoça: Rocha Gráfica e editora Ltda., 2015. v. 02. p. 148-152.
- BORDA, A. Tactile narratives about an architecture's ornaments. In: SIGRADI XXI, CONGRESSO DA SOCIEDADE IBERO-AMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL. Anais... Chile: SIGRADI, 2017. p. 1-6.
- BRAGA, K.C.; ALMEIDA, R.; BORDA A. Produção e Experimentação de um Mapa Tátil Portátil: Caso Aplicado Junto à Casa do Conselheiro. In: V Congresso de Extensão e Cultura da UFPel, 2016, Pelotas. Anais... V CEC, 2016, p. 158 - 161.

ORNSTEIN, S.W. (org.). Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil. São Paulo: Annablume, 2010.

PALLASMAA, Juhani. (2011). Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos. Porto Alegre: Bookman.

PEREIRA, C.; HEITOR, T.; HEYLIGHEN, A. Exploring invisibility through multisensory spatial research methods. In: EUROPEAN CONGRESS OF QUALITATIVE INQUIRY, 2017, Leuven. Proceedings Quality and Reflexivity in Qualitative Inquiry. p. 9-18. Disponível em: <<https://kuleuvencongres.be/ECQI2018/ecqi-2017-proceedings.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018.

PERONTI, G. VEIGA, M. BORDA, A. A extensão da percepção: uma experiência da produção de modelos táteis para descrever a ambiência gerada pela clarabóia do Casarão 8, Pelotas, RS. In: III Congresso de Extensão e Cultura da UFPel, 2016, Pelotas. Anais... III CEC, 2016, p. 48-51.

SARRAF, V.P. (2013). A Comunicação dos sentidos dos sentidos nos espaços culturais brasileiros: estratégias de medições e acessibilidade para as pessoas com suas diferenças. 235p. Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Comunicação e Semiótica, PUC/São Paulo

SPERLING, D. M.; VANDIER, I; SCHEEREN, R. Sentir o espaço: projeto com modelos táteis. In: XIX Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital 2015, novembro 2015 , vol.2, num.3. p. 108 – 112.

## A INVESTIGAÇÃO EM ARQUITETURA A PARTIR DE ANÁLISES GRÁFICAS: UM ENSAIO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 06/05/2020*

### **Sandro Martinez Conceição**

Centro Universitário da Região da Campanha (URCAMP) / Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Bagé/Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/4456920766034787>

### **Adriane Borda Almeida da Silva**

Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/3860172079417937>

### **Janice de Freitas Pires**

Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Pelotas – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/7363699118402872>

**RESUMO:** Este estudo objetiva compreender como métodos analíticos e geométricos por meio de traçados gráficos vêm contribuindo para a construção de conhecimento sobre arquitetura. Caracteriza-se como um ensaio de revisão sistemática, dirigido, neste momento, a um periódico específico da área de representação de arquitetura. Após seleção de

artigos que explicitam, com imagens, o uso de traçados reguladores sobre as representações de arquitetura, parte-se para a identificação dos tipos de problemas, de tecnologias e de teorias associadas às técnicas de traçados empregadas. Com isto, busca-se compreender os tipos de estruturas de saber envolvidas, nos termos da Teoria da Transposição Didática, de Yves Chevallard. Registram-se resultados parciais, os quais já auxiliam a explicitar alguns problemas de arquitetura abordados, como o de elucidação de diferenças autorais de construções em épocas distintas, em função de divergências em lógicas métricas e de organizações formais. Tais resultados, sob uma perspectiva didática, já apoiam a ilustração de casos que justificam os investimentos em elementos de saber tradicionais da geometria, em conceitos e procedimentos, assim como em meios atuais de representação, por estar atribuindo cientificidade na aplicação do método de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Investigação em arquitetura. Análise gráfica. Revisão sistemática. Transposição didática. Processo de projeto.

# THE RESEARCH IN ARCHITECTURE FROM GRAPHICAL ANALYZES: A SYSTEMATIC REVIEW EXPERIMENT

**ABSTRACT:** This study aims to understand how analytical methods by means of graphic tracings have contributed to the construction of knowledge about architectural design processes. It is characterized as a systematic review essay, directed at this time to a specific periodical of the area of architectural representation. After selection of articles that explicit, basing on pictures, the graphic tracing on architectural representations, follow the identification of the types of problems, technologies and theories on studied tracing techniques. With this, it is sought to understand the types of structures of knowledge involved, in terms of Yves Chevallard's Theory of Transposition. Partial results are recorded, which already help to explain some architectural problems, such as the elucidation of differences in the construction of different periods, both by differences in metric logics and by formal organizations. These results, from a didactic perspective, already support the illustration of cases that justify the investments in traditional knowledge elements of geometry, in concepts and procedures, as well as in current means of representation, because they are attributing scientificity in the application of the study method.

**KEYWORDS:** Research in architecture. Graphic analysis. Systematic review. Didactic transposition. Design process.

## 1 | INTRODUÇÃO

A investigação da forma por métodos gráficos pode ser exemplificada, exhaustivamente, por autores como Doczi (1990), Baker (1991), Leupen *et al.*, Clark e Pause (1997), Elam (2001), incluindo estudos sobre organizações formais da arquitetura. Especialmente a comparação dessas organizações com padrões geométricos, como, por exemplo, com a razão áurea, ou com as proporções de raízes, é frequente para compreender as lógicas configuradas pelas formas da natureza e de como as diferentes culturas se apropriam de tais lógicas e as reproduzem junto à produção de seus artefatos e criação de paisagens. Para Clark e Pause (1997, p. V), o domínio das ideias e do desenho se situa no reino formal e especial da arquitetura". Admite Leupen *et al.* (1999, p. 5, tradução nossa) que "o pensamento arquitetônico é a *mãe e mestra* do projeto do espaço, então este papel só pode ser satisfeito examinando a validade de suas regras compositivas". Segundo Elam (2001, p. 5) a geometria, através dos "conceitos de razão e proporção e das relações ente as formas e os traçados reguladores [...] esclarece o processo projetual e oferece coerência ao desenho por meio de estruturas visuais". Para Doczi (1990, p. VII), "quando examinamos em profundidade [...] descobrimos uma perfeição" e, para Baker (1991, p. XII), "a análise aspira a ensinar".

A valoração do método de análises gráficas para o ensino da arquitetura, no Brasil, tem sido destacada por autores como: Tagliari e Florio (2009), os quais se dedicaram a

apresentar um breve histórico da tradição das pesquisas gráficas; Ribeiro e Mansini (2014, p. 16), os quais também tratam de uma revisão das principais bibliografias sobre análises gráficas, e afirmam que "as ferramentas de representação de análise de projeto permitem uma leitura crítica da produção arquitetônica auxiliando na identificação de características projetuais, sejam elas óbvias ou ocultas, com dados disponíveis ou a serem investigados"; Vaz, Godoi e Celani (2007), referindo-se à teoria da gramática da forma, uma metodologia de análise de arquitetura empregada para a compreensão de linguagens arquitetônicas, a partir da explicitação do vocabulário e das regras compositivas subjacentes às soluções de projeto, envolvendo assim análises gráficas; Gurgel (2017), o qual apresenta técnicas de análises gráficas aplicadas ao ensino de Teoria e História da Arquitetura.

Tais ideias ilustram a importância do investimento ao longo dos anos em estudos de análises gráficas na Arquitetura, visando construir um conhecimento fundamental sobre as estratégias projetuais empregadas pelos arquitetos, no aprendizado e práticas do complexo processo de concepção e projeto.

Entretanto, como docentes, tem-se percebido que o tipo de prática didática que se estabeleceu nos últimos anos, caracterizado pela automatização da representação gráfica por meios digitais, junto aos contextos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo vivenciados, acaba por induzir ao não investimento nos mecanismos clássicos de produção da arquitetura a partir de suas regras compositivas e da explicitação das lógicas associativas da forma. Nestes contextos, tem sido comum identificar a ausência de conhecimentos básicos como aqueles envolvidos no uso adequado de esquadros e de compasso, instrumentos que formalizam relações por meio de parâmetros, como paralelismos, ortogonalidade e proporção.

Por outra parte, os meios paramétricos de produção de arquitetura (WOODBURRY, 2010) veiculados na atualidade, os quais envolvem a algoritmização de processos projetuais, necessitam, para sua configuração, da explicitação das lógicas associativas entre os elementos formais. Um sistema gráfico de proporções se configura como um sistema parametrizado de representação e de projeto da forma arquitetônica.

Veiga e Florio (2016) discutem o papel da modelagem paramétrica para a compreensão da arquitetura (2016, p. 27): "A modelagem paramétrica (MP) provou seu valor como um catalisador do intelecto de arquitetos. Diversos escritórios ao redor do mundo a utilizam como instrumento projetual. A parametria é ainda pouco estudada como método de análise de formas".

Com interesse didático, neste momento, objetiva-se compreender a presença e permanência desse tipo de estudo no cenário da investigação atual da arquitetura, bem como o conhecimento que se constrói a partir desse.

Para tanto, desenvolveu-se um ensaio de revisão sistemática de um periódico que reúne trabalhos de análises gráficas da arquitetura, mediadas por reflexões sobre o processo projetual empregado, suas permanências e mudanças de paradigmas nas

práticas projetuais ao longo do tempo.

A partir da seleção de artigos que explicitam com imagens o uso de traçados reguladores sobre as representações de arquitetura e, com base na Teoria da Transposição Didática (1999), de Yves Chevallard, a qual oferece uma estrutura de apoio a processos de análise de saber e sua organização, realizou-se a identificação dos tipos de problemas, de tecnologias e de teorias associadas às técnicas de traçados estudadas.

## **2 | REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO**

De acordo com os preceitos da Teoria da Transposição Didática (CHEVALLARD, 1999), o "saber" se constitui por quatro elementos principais: as tarefas ou problemas a serem resolvidos; as técnicas ou maneiras de resolver as tarefas e problemas; as tecnologias que justificam, explicam e produzem as técnicas; e as teorias, que por sua vez justificam, explicam e produzem as tecnologias.

Nessa pesquisa, entende-se por análise gráfica todo o processo de exame, investigação e decomposição de representações de arquitetura (plantas, cortes, fachadas, perspectivas, croquis e etc.) por meio de técnicas gráficas.

Comumente, em tais estudos, é empregada a técnica do traçado regulador, sendo fundamental sua definição. Segundo Rivas (2015, p. 280), compreende "um instrumento que condensa em um simplificado esquema as propriedades geométricas", e para Soler (2014, p. XXI), é uma regra prévia que "estabelece suporte geométrico necessário para a execução de qualquer obra ou a reflexão sobre as formas geométricas que foram aplicadas".

Traçados reguladores e análises gráficas em arquitetura constituem-se, portanto, métodos de análise voltados à compreensão desta arquitetura, de seus elementos fundamentais e regras de geração, das relações entre as partes da forma, dos processos projetuais implícitos e que podem assim explicar lógicas formais.

A Teoria Antropológica da Didática (1999), a partir de um modelo que explicita a estrutura de um saber, oferece suporte ao desenvolvimento de análises por traçados gráficos, indicando quais elementos podem ser extraídos de tais estudos analíticos.

## **3 | O ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA**

De acordo com Sampaio e Mancini (2007), a revisão sistemática é um procedimento metodológico para orientar o desenvolvimento de projetos e identificar métodos de pesquisa e apontar estudos futuros. Esses autores indicam um protocolo para realizar esse tipo de revisão, o qual direcionou as etapas deste estudo.

### **a. Definição da pergunta de pesquisa**

De acordo com a Teoria Antropológica da Didática (CHEVALLARD, 1999), para que se desenvolva a análise de um saber é necessário identificar todos os elementos que constituem a sua estrutura. Visando compreender tal estrutura envolvida nos estudos que se utilizam de análises gráficas de arquitetura, delimitaram-se as seguintes questões: como a investigação por meio de técnicas de traçados reguladores sobre representações de plantas, cortes, fachadas e perspectivas podem contribuir para a construção de conhecimento arquitetônico? Que tipos de problemas essas técnicas têm resolvido? E, em cada caso, quais tipos de tecnologias e teorias são associados a tais técnicas?

### **b. Declaração das estratégias de busca**

A busca dos dados foi desenvolvida junto aos periódicos da área de arquitetura, de acesso aberto, na internet, que se enquadravam no escopo dessa pesquisa sobre análise gráfica e geométrica.

Nesse momento, a revisão ficou restrita a um periódico específico, a revista *Expressão Gráfica Arquitetônica (EGA)*, produzida pela Universidade Politécnica de Valência, Espanha. Trata-se de uma publicação editada por Departamentos de Expressão Gráfica de universidades espanholas, reunindo assim a produção científica da área. O fato de manter uma periodicidade e estar disponível em um repositório online de maneira aberta facilitou o estudo.

### **c. Definição dos critérios de elegibilidade dos artigos**

O universo da revista compreende 593 artigos publicados entre 2003 e 2018. Como objeto de análise estão sendo considerados os artigos que apresentam imagens ilustrativas do emprego de traçados reguladores como técnica de investigação.

### **d. Organização dos dados dos artigos**

A amostragem geral da produção da revista foi feita por meio de gráficos e as informações sobre os artigos selecionados foram organizadas em quadros.

### **e. Descrição e análise dos dados de cada artigo**

Os artigos analisados são apresentados por ordem cronológica crescente, destacando o autor. Também são expostas as imagens que demonstram o uso dos traçados reguladores.

Posteriormente, por meio de uma análise descritiva, os dados foram categorizados a partir da noção estruturada de um saber, apoiada na teoria do Chevallard (1999). Desta maneira, foram caracterizados os elementos considerados como problemas, tipos de técnicas, tecnologias e teorias.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificaram-se 35 (trinta e cinco) artigos que incluíram a demonstração, por meio de imagens, de uso da técnica de sobreposição de traçados reguladores sobre representações de arquitetura. O gráfico da Figura 1 permite observar a incidência, em cada número e ano de publicação, destes artigos, de 2003 a 2018. Entretanto, até o momento, foram considerados somente os artigos publicados no período de 2014 a 2018, analisando-se assim 15 (quinze) artigos.

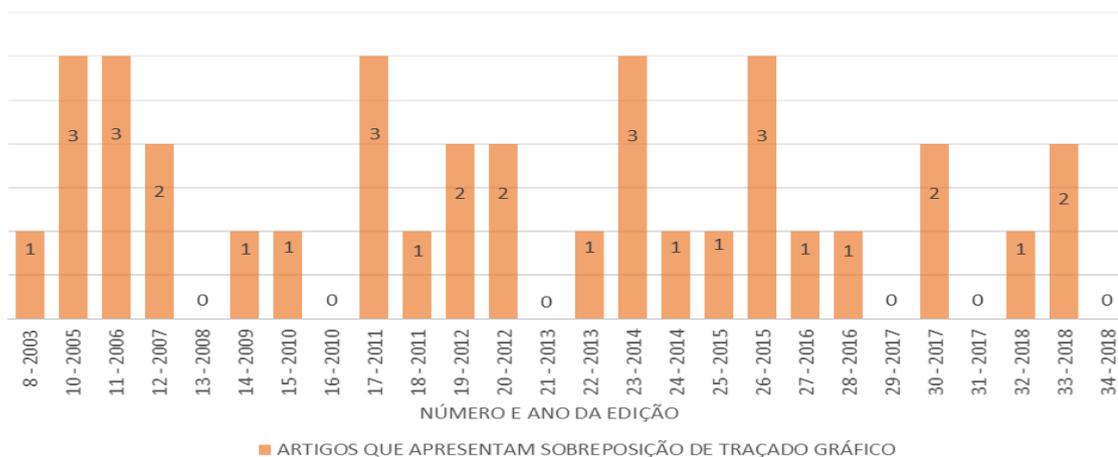


Figura 1 - Expressa a produção da Revista EGA entre os anos 2003-2018, e os artigos que utilizam traçados reguladores sobre a documentação como método de investigação.

Fonte: o autor, 2019.

### 4.1 As imagens que determinaram a seleção dos artigos a serem analisados e os principais problemas associados à técnica de sobreposição de traçados

O conjunto de imagens apresentado nas Figuras de 2 a 6 exemplifica como foram demonstrados, em cada um dos 15 artigos até então analisados, os processos de investigação por meio da sobreposição de traçados sobre as representações de arquitetura. A maneira como estão agrupados estes artigos, pelas imagens de cada Figura, já declaram o resultado da tentativa de categorizá-los pelos tipos de problemas associados às técnicas de resolução por análises gráficas, mencionados pelos próprios autores que desenvolveram tais estudos.

A Figura 2 reúne imagens dos artigos que declaram a importância deste tipo de análise para a compreensão de processos projetuais de arquitetura. A imagem A, utilizada por Escoda Pastor (2014), ilustra a investigação gráfica para o entendimento do jogo projetual de Daniel Libeskind para formalizar um conceito de desconstrução e desmonte da estrela de Davi, desta maneira buscando identificar o repertório formal que configura este projeto; a imagem B, apresentada em Melián García (2014), os traçados investigam

a relação da teoria cognitiva do processo criativo de Álvaro Siza com a prática cubista de Picasso, identificando uma malha que se densifica para configurar os lugares geométricos de cada elemento da edificação; a imagem C, utilizada em Rivas López (2015), os traçados denunciam as estratégias de controle da forma; a imagem D, apresentada em García Ortega (2015), o exercício de traçado busca compreender as relações nos processos arquitetônicos de mesquitas reconvertidas em igrejas; e a imagem E, trazida em Ovando Grajales (2018), os traçados tratam de compreender as estratégias de organização formal empregadas junto ao processo projetual de Richard Meier.

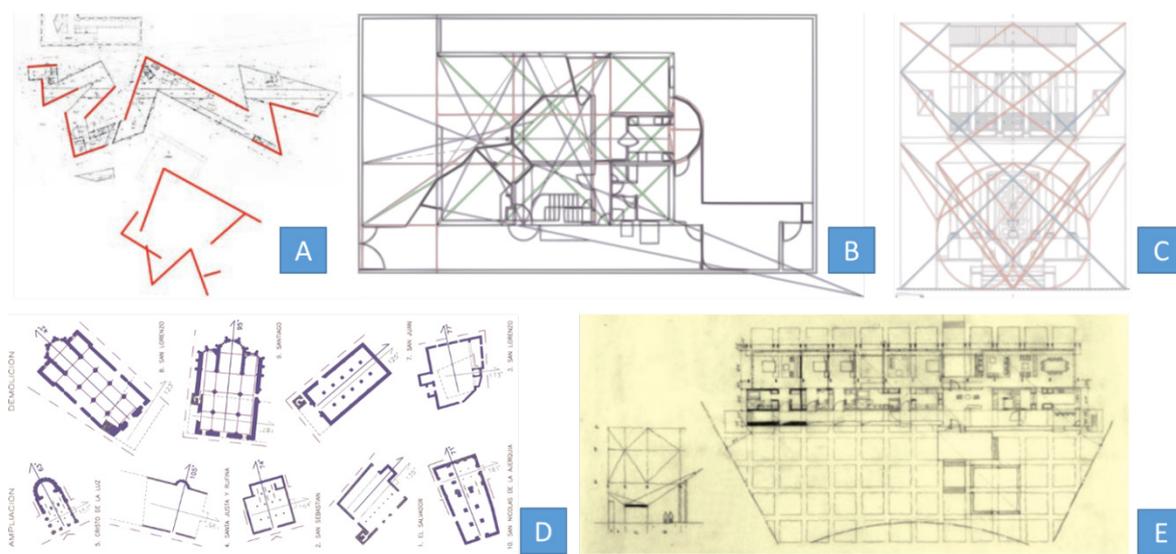


Figura 2 - Traçado regulador - Tipo de problemas A.

Fonte: A – Escoda Pastor (2014), B – Melián García (2014), C – Rivas López (2015), D – García Ortega (2015), E – Ovando Grajales (2018), editado pelo autor, 2019.

Os artigos representados pelas imagens da Figura 3 utilizam-se da demonstração da adoção de um rígido traçado regulador junto às edificações estudadas. García Ortega (2014), imagem A, os traçados, de acordo com o autor, auxiliam à compreensão das unidades empregadas no desenho e padrão métrico da edificação, uma vez que as plantas originais não informavam escala e cotas; Em Gimena Córdoba (2015), há a explicitação das tramas, em planta e em modelo tridimensional, vinculando o esquema espacial ao estrutural.

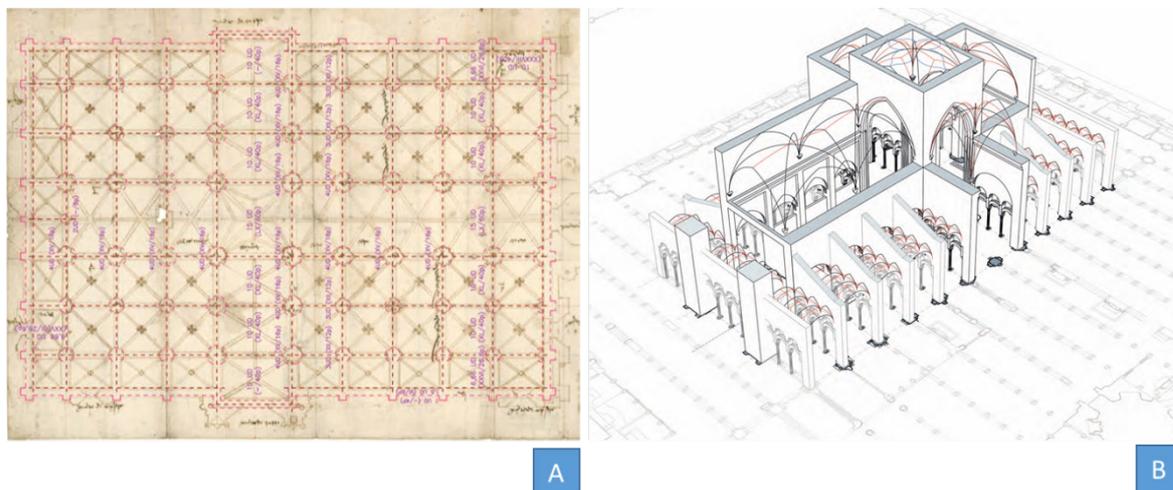


Figura 3 - Traçado regulador - Tipo de problemas B.

Fonte: A – García Ortega (2014), B – Gimena Córdoba (2015), editado pelo autor, 2019.

As imagens da Figura 4 foram extraídas dos artigos que se utilizam dos traçados para um estudo de arquitetura na busca de compreender lógicas de organização formal associadas a um estilo, a um modo de fazer, a um lugar, a uma época. Em Soler Estrela e Almagro Gorbea (2014), imagem A, tratam de investigar a geometria das abóbodas da Torre do Castelo de Villena, Espanha, do estilo Mudéjar; em Mañes Pitarch e Garfella Rubio (2016), Sanctis, Fortunato e Agostino Zappani (2017) e Mestre Martí *et al.* (2018), imagens B, C e D, respectivamente, os traçados investigam as proporções empregadas na composição arquitetônica e a modulação dos projetos.

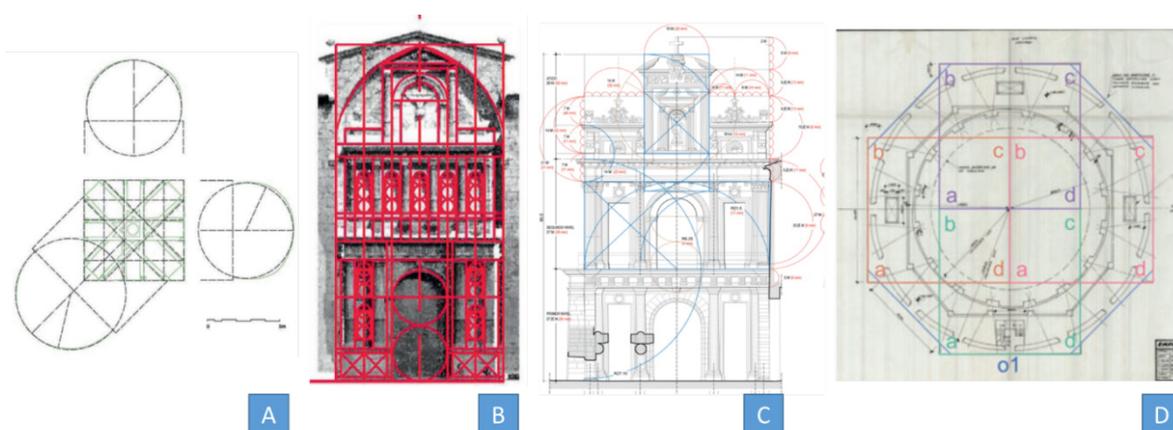


Figura 4 - Traçado regulador - Tipo de problemas C.

Fonte: A – Soler Estrela; Almagro Gorbea (2014), B – Mañes Pitarch; Garfella Rubio (2016), C - Sanctis; Fortunato; Agostino Zappani (2017), D - Mestre Martí *et al.* (2018), editado pelo autor, 2019.

As imagens da Figura 5 referem-se aos estudos que declaram o propósito de compreender a geometria implícita das edificações analisadas. Em Ayerza Elizarain e Mujika (2015), imagem A, comprovam o emprego da proporção áurea como princípio construtivo da edificação; em Salcedo Galera e Calvo López (2016), imagem B, os traçados auxiliam a

compreensão do sistema métrico de proporções empregado, e a correspondência com os desenhos originais da seção, observando-se a explicitação da estratégia de alinhamento entre os centros dos arcos de circunferência para delimitar a concordância entre eles, assim como entre a curva e o alinhamento vertical (perpendicularidade com o raio do arco menor) ; em Grau Fernández (2017), imagem C, o estudo refere-se ao emprego dos traçados para compreender as relações entre as medidas adotadas em cada uma das fases executivas da construção, diferenciadas por cores, tendo sido observada uma lógica associativa entre as partes.

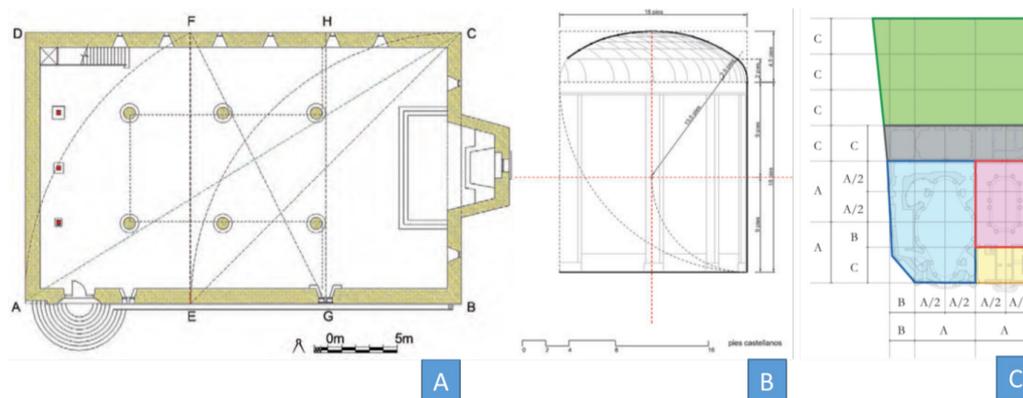


Figura 5 - Traçado regulador - Tipo de problemas D.

Fonte: A – Ayerza Elizarain; Mujika (2015), B – Salcedo Galera; Calvo López (2016), C – Grau Fernández (2017), editado pelo autor, 2019.

O problema declarado em Martínez Rubio; Fernández Martín; San José Alonso (2018) refere-se à construção de documentação para um processo de intervenção. Os traçados realizados sobre o frontispício barroco, da Igreja La Merced, da Cidade do Panamá, ilustrados na Figura 6, demonstram o estudo comparativo entre as lógicas de organização formal de partes desta elevação, percebendo-se a tentativa de identificar um procedimento de mudança de escala para a composição e enquadramento de elementos similares.



Figura 6 - Traçado regulador - Tipo de problemas E.

Fonte: Martínez Rubio; Fernández Martín; San José Alonso (2018).

## 4.2 Sistematização dos dados dos artigos analisados

A configuração do Quadro 1, reunindo dados como os tipos de problemas, a identificação do objeto de análise, do local, da data, do estilo e do tipo funcional da edificação ou edificações estudadas, facilitou observar algumas questões. Dentre elas, tem-se que a técnica de sobreposição de traçado, aplicada a diferentes tendências ou estilos arquitetônicos e associada a diferentes tipologias de problemas.

Observa-se que este tipo de investigação gráfica auxilia no estudo da compreensão de processos de projeto, envolvendo análises de edificação de diferentes estilos, tal como o contemporâneo em Escoda Pastor (2014), moderno em Melián García (2014) e Rivas López (2015), moderno e contemporâneo em Ovando Grajales (2018), e o Islâmico, Mudéjar e Gótico em García Ortega (2015).

Referência	Tipo de problemas	Objeto de análise	Local	Data	Estilo	Tipo da Edificação
Escoda Pastor (2014)	Estudo do processo de projeto	Museu Judeu Berlin	Berlin, Alemanha	XX	Contemporâneo	Institucional
García Ortega (2014)	Compreensão do processo de representação	Catedral de Sevilha	Sevilha, Espanha	XV	Gótico	Sacra
Soler Estrela; Almagro Gorbea (2014)	Estudo da arquitetura	Abóbadas da Torre do Castelo de Villena	Villena, Espanha	XII a XV	Mudéjar	Sacra
Melián García (2014)	Estudo do processo de projeto	Casa Beires	Póvoa de Varzim, Portugal	XX	Moderno	Habitação
Rivas López (2015)	Estudo do processo de projeto	Carmen Blanco (Fundação Rodrigues-Acosta)	Granada, Espanha	XX	Moderno	Institucional
Ayerza Elizarain; Mujika (2015)	Conhecimento sobre a geometria	Templo Paroquial de Santa María (La Antigua) de Zumarraga	Guipúscoa, Espanha	XVI	Gótico	Sacra
García Ortega (2015)	Estudo do processo de projeto	Igrejas: El Salvador, San Sebastián, San Lorenzo, Santa Justa y Rufina, Cristo de la Luz. Santa Clara, San Juan, San Lorenzo, Santiago, San Nicolás de la Ajerquía	Toledo e Córdoba, Espanha	X a XII	Islâmico, Mudéjar, Gótico	Sacra
Gimena Córdoba (2015)	Compreensão do processo de representação	Igreja do Convento de Santa Maria. Igreja San Mateo de Lucena. Igreja de Santa María La Mayor de Baena. Novo cruzeiro da Mesquita-Catedral de Córdoba	Córdoba, Espanha	XV e XVI	Gótico tardio	Sacra

Referência	Tipo de problemas	Objeto de análise	Local	Data	Estilo	Tipo da Edificação
Mañes Pitarch; Garfella Rubio (2016)	Estudo da arquitetura	Igreja Nossa Senhora de Assunção de Vistabella; Igreja de Andorra	Castelló e Teruel, Espanha	XVII	Renascimento	Sacra
Salcedo Galera; Calvo López (2016)	Conhecimento sobre a geometria	Abóbada anelar do Palácio do Imperador Carlos V	Granada, Espanha	XVI	Renascimento	Palácio
Sanctis; Fortunato; Agostino Zappani (2017)	Estudo da arquitetura	Convento-Santuário de São Francisco de Paula	Paula, Itália	XVII	Não informado	Sacra
Grau Fernández (2017)	Conhecimento sobre a geometria	Convento de São Carlino Alle Quattro Fontane	Roma, Itália	XVII	Barroco	Sacra
Martínez Rubio; Fernández Martín; San José Alonso (2018)	Construir documentação para projeto de intervenção	Igreja La Merced	Cidade do Panamá, Panamá	XVII	Barroco	Sacra
Mestre Martí <i>et al.</i> (2018)	Estudo da arquitetura	Cúpula do Capitólio de Havana	Havana, Cuba	XX	Neoclássico	Institucional
Ovando Grajales (2018)	Estudo do processo de projeto	Casa Palm Beach; Casa Giovannitti; Casa Neugebauer; Casa Grotta; Casa Municipal de Ulm; Igreja do Jubileu de Roma; O Ateneo de Indiana; Museu de Artes Decorativas de Frankfurt; Getty Center	Palm Beach, EUA; Pittsburgh, EUA; Naples, EUA; Harding Township, EUA; Ulm, Alemanha; Roma, Itália; Indiana, EUA; Frankfurt, Alemanha; Los Angeles, EUA	XX a XXI	Moderno e Contemporâneo	Habitacional e Institucional

Quadro 1 - Artigos analisados em função do tipo de problemas das análises gráficas com sobreposição de traçado

Fonte: o autor, 2019.

### 4.3 Categorização dos elementos de saber

O Quadro 2 apresenta uma sistematização ainda em construção, reunindo os resultados do exercício de identificação das estruturas de saber envolvidas nos 15 artigos analisados. Estão sendo listados os tipos de problemas, de técnicas, de tecnologias e de teorias até então considerados como parte de tais estruturas. Essas categorias, em elementos de saber, estão sendo deduzidas do estudo de cada um dos artigos, observando-se objetivos, materiais e métodos, resultados e conclusões apresentados pelos autores no corpo dos artigos.

Tem-se observado que a maior parte dos discursos que explicam as técnicas de traçados empregadas está fundamentada no propósito de identificar proporções, razões estabelecidas entre as partes da edificação. Os traçados buscam identificar padrões

estabelecidos, seja pela adoção de proporções clássicas ou associadas especificamente a uma maneira de fazer típica de um estilo, de um arquiteto ou mesmo de um lugar.

Mesmo que em depuração, os dados sistematizados junto ao Quadro 2, muitos deles ainda se sobrepondo em termos de significados, já permitem exemplificar como e para que servem as técnicas aqui abordadas. A lista de problemas inclui aqueles declarados pelos autores dos artigos, como principais, assim como, aqueles problemas identificados como secundários. Todavia, não existe a intenção de observar questões quantitativas, mas qualitativas, entendendo o repertório de problemas que possam ser estudados por meio de tais técnicas.

Elementos de saber		Referência														
		Escoda Pastor (2014)	García Ortega (2014)	Soler Estrella; Almagro Gorbea (2014)	Melián García (2014)	Rivas López (2015)	Ayerza Elizarrain; Mujika (2015)	García Ortega (2015)	Gimena Córdoba (2015)	Mañes Pitarch; Garfella Rubio (2016)	Salcedo Galera; Calvo López (2016)	Sanctis; Fortunato; Agostino Zappani (2017)	Grau Fernández (2017)	Martínez Rubio; Fernández Martín; San José Alonso (2018)	Mestre <i>et al.</i> (2018)	Ovando (2018)
Problemas	Estudo da arquitetura (lógica de organização formal associadas a um estilo, a um modo de fazer, a um lugar, a uma época)															
	Conhecimento sobre a geométrica empregada															
	Estudo do esquema compositivo															
	Estudo do processo de projeto															
	Compreensão do processo/técnica de representação gráfica															
	Compreensão das etapas construtivas															
	Verificação de elementos não originais															
	Historiografia do conjunto															
	Estudo de tipologia															
	Análise estilística															
	Estudo sobre autoria do projeto															
	Produção de documentação gráfica															
	Construir documentação para projeto de intervenção															
	Quantificação com precisão															
		Problema principal										Problema secundário				

Elementos de saber		Referência														
		Escoda Pastor (2014)	García Ortega (2014)	Soler Estrela; Almagro Gorbea (2014)	Melián García (2014)	Rivas López (2015)	Ayerza Elizarrain; Mujika (2015)	García Ortega (2015)	Gimena Córdoba (2015)	Mañes Pitarch; Garfella Rubio (2016)	Salcedo Galera; Calvo López (2016)	Sanctis; Fortunato; Agostino Zappani (2017)	Grau Fernández (2017)	Martínez Rubio; Fernández Martín; San José Alonso (2018)	Mestre et al. (2018)	Ovando (2018)
Técnicas	Uso do traçado regulador em linhas															
	Uso do traçado regulador em malha ou trama															
	Sobreposição sobre planta baixa															
	Sobreposição sobre corte															
	Sobreposição sobre fachada															
	Sobreposição sobre modelo tridimensional															
	Estudo do traçado sobre documentos arquitetônicos originais															
	Estudo do traçado sobre produto do levantamento															
	Relação do traçado gráfico com outras partes do objeto de análise															
	Relação do traçado gráfico com outros projetos															
	Levantamento arquitetônico tradicional															
	Levantamento arquitetônico por fotogrametria															
	Levantamento arquitetônico por escaneamento a laser															
	Não explícita técnica do levantamento															
Tecnologias	Estudo das proporções															
	Estudo metrológico															
	Estudo da modulação															
Teorias	História da arquitetura															
	História da Arte															
	Tratados de Arquitetura															
	Filosofia															
	Matemática															
	Trigonometria															
Geometria																

Quadro 2 - Elementos de saber dos artigos analisados

Fonte: o autor, 2019.

#### 4.4 Resultados e discussão

Registram-se, resultados parciais, os quais auxiliam na explicitação de alguns problemas abordados por meio da investigação pela sobreposição de traçados. Inicialmente, a partir dos dados do Quadro 1, observa-se que todos os estudos, no universo delimitado, envolveram análises sobre edificações, não sendo encontradas análises sobre desenho urbano. Este fato não exclui a hipótese de que este tipo de investigação não esteja sendo aplicado à escala urbana, devendo ser levado como questão a ser tratada no processo de ampliação desta revisão sistemática para outros periódicos da área de arquitetura.

Dentre os problemas associados à técnica, no Quadro 2, identificou-se a elucidação de diferenças autorais de construções em diferentes épocas. A comparação entre análises de partes da obra ou entre obras apontou a existência de divergências tanto em lógicas métricas quanto em tipos de organizações formais. Os resultados, sob uma perspectiva didática, ilustram casos que se apoiam em elementos de saber tradicionais da geometria, como de identificação de padrões de proporções, seus conceitos e procedimentos, assim como, em meios atuais de representação, como o uso de técnicas de escaneamento a laser ou fotogrametria, atribuem precisão na aplicação do método de estudo.

Observa-se também a recorrência do uso da técnica gráfica tanto em análises de arquiteturas clássicas, quanto em investigação de arquitetura moderna e contemporânea, como demonstrado nos estudos sobre obras de Álvaro Siza e de Daniel Libeskind.

Destaca-se a questão do apoio da tecnologia de escaneamento 3D por atribuir rigor aos estudos métricos e aos estudos de proporções, tendo em vista a precisão dos levantamentos para obtenção de resultados fidedignos. Entretanto, vale destacar que não foram identificados, ainda no recorte desta revisão sistemática, estudos que declararam o uso de técnicas de algoritmização das lógicas extraídas dos objetos arquitetônicos envolvidos.

A organização dos dados apresentados, atentando para os seus elementos de saber, apontou a maneira como foi desenvolvido o processo de projeto, alvo de análise nos artigos estudados. Questões relacionadas às estratégias compositivas, como proporção, unidades métricas, entre outras permanências de diferentes momentos da arquitetura também foram apontadas. Estes elementos de saber explicitaram o conhecimento da história e teoria da arquitetura, principalmente a partir da compreensão dos tratados de arquitetura, dos estilos arquitetônicos e do sistema antropométrico de medidas.

#### 5 | CONCLUSÃO

A revisão sistemática desenvolvida forneceu dados para realizar o exercício de identificação sobre os tipos de estruturas de saber envolvidas em processos de investigação de arquitetura, que se valem de procedimentos gráficos de análise do traçado

regulador. Junto aos artigos que explicitam com imagens tais processos, observou-se que os problemas investigados se referiram a organizações espaciais, historiografias de conjuntos arquitetônicos, classificações tipológicas, análises estilísticas, desvendamento de processos projetuais, estruturas compositivas de fachadas, evolução do edifício no contexto histórico e diagnóstico de elementos não originais, captura de dados, documentação gráfica de referência para projeto de intervenção, quantificação com precisão e estudo estrutural. Tais procedimentos gráficos permitem explicitar, então, as estratégias de organização formal, estrutural e/ou construtiva das edificações. E, para os casos em que a documentação do projeto seja inexistente ou imprecisa, a técnica foi potencializada por processos de escaneamento a laser 3D ou por fotogrametria digital, garantindo a análise sobre dados correspondentes com a realidade.

Com isto, observa-se a permanência do uso de técnicas de análises gráficas em investigação sobre arquitetura, e sua aplicabilidade independentemente do tempo e do lugar em que esta arquitetura tenha sido produzida, por possibilitar apontar elementos que descortinam saberes próprios envolvidos em cada projeto ou obra analisada, seja sob o viés da Teoria e da História, da Matemática ou especificamente da Geometria.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Sylvio Arnaldo Dick pelas contribuições e apoio recebido no desenvolvimento desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AYERZA, R.; MUJICA, M. Descripción y análisis geométrico del templo parroquial de Santa María la Antigua de Zumárraga. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 20, n. 26, p.92-99, 27 out. 2015.
- BAKER, G. H. **Análisis de la forma**. Urbanismo y Arquitectura. México: Gustavo Gili, 1991.
- CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique. Du savoir savant au savoir enseigné**. 2. ed. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991. 240 p.
- CLARK, R.; PAUSE, M. **Arquitectura**: temas de composición, México: Gustavo Gili, 1997.
- DOCZI, G. **O poder dos limites**: harmonias e proporções na natureza, arte e arquitetura. São Paulo: Mercuryo, 1990.
- DOCZI, G. **O poder dos limites**: harmonias e proporções na natureza. São Paulo: Mercuryo, 1990.
- ELAM, K. **Geometry of design**: studies in proportion and composition. New York: Princeton Architectural Press, 2001.
- ESCODA, C. La alegoría como lenguaje: narración y representación en Daniel Libeskind. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 19, n. 23, p.126-137, 14 maio 2014.

- GARCÍA, A. J. De mezquitas a iglesias. Formalización y trazado en los procesos de reconversión de Toledo y Córdoba. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 20, n. 26, p.202-211, 27 out. 2015.
- GARCÍA, A. J. El proyecto gótico de la Catedral de Sevilla. Indicios de trazado, medida y proporción. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 19, n. 23, p.184-193, 14 maio 2014.
- GIMENA, P. Análisis gráfico de cuatro espacios de Hernán Ruiz “el Viejo”. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 20, n. 26, p.232-241, 27 out. 2015.
- GRAU, M. La construcción del convento de san Carlino alle Quattro Fontane: algunas notas sobre la historia y la génesis de la fábrica borrominiana. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 22, n. 30, p.130-139, 14 jul. 2017.
- GURGEL, A. P. C. Aliando teoria e prática: um exame da metodologia de “Análise Arquitetônica” aplicada em disciplinas de Teoria e História de Arquitetura. **Revista de Arquitetura IMED** v. 6, n. 1, p. 106-123, 2 ago. 2017.
- LEUPEN, B. *et al.* **Proyecto y Analisis**: Evolución de los principios en arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.
- MAÑEZ, M. J.; GARFELLA, J. T. La fachada retablo de la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción de Vistabella del Maestrazgo (Castellón). **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 21, n. 27, p.154-165, 9 maio 2016.
- MANSINI, D.; RIBEIRO, P. P. A. **Análise gráfica: síntese e conhecimento da arquitetura**. Campinas: [s.n.], 2014
- MARTÍNEZ, J.; FERNÁNDEZ, J. J.; SAN JOSÉ, J. I. Implementación de escáner 3d y fotogrametría digital para la documentación de la iglesia de La Merced de Panamá. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 23, n. 32, p.208-219, 26 mar. 2018.
- MELIÁN, Á. Crear el lugar (1) Analogías entre la práctica pictórica del cubismo de Picasso y la práctica archit. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 19, n. 24, p.80-91, 15 jul. 2014.
- MESTRE, M. *et al.* El Capitolio de La Habana, geometría y proporción a través de sus planos originales. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 23, n. 33, p.40-51, 13 jul. 2018.
- OVANDO, F. La retícula en el proyecto arquitectónico de Richard Meier. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 23, n. 33, p.168-177, 13 jul. 2018.
- RIVAS, E. J. Relaciones proyectivas en la arquitectura del Carmen Blanco. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 20, n. 25, p.278-288, 22 jun. 2015.
- SALCEDO, M.; CALVO, J. La bóveda anular del Palacio de Carlos V en Granada. Levantamiento y análisis geométrico y constructivo. **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 21, n. 28, p.52-59, 29 set. 2016.
- SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.83-89, fev. 2007. FapUNIFESP (SciELO).
- SANCTIS, A.; FORTUNATO, G.; AGOSTINO, A. Nuevos levantamientos y documentos de archivo para el conocimiento de los bienes arquitectónicos: la construcción en el siglo XVII de un nuevo vestíbulo en el Convento-Santuario de San Francisco de Paula (Paula-Italia). **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 22, n. 30, p.118-129, 14 jul. 2017.

SOLER, A.; ALMAGRO, A. Levantamiento de bóvedas de arcos entrecruzados: Técnicas aplicadas al caso de la torre del homenaje del castillo de Villena (Alicante). **Ega. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica**, [s.l.], v. 19, n. 23, p.204-213, 15 maio 2014.

TAGLIARI, A.; FLÓRIO, W. Teoria e prática em análise gráfica de projetos de arquitetura. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 212–228, 2009.

VAZ, C. E. V.; GODOI, G.; CELANI, G. A gramática da forma. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. **O processo de projeto em arquitetura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 124–150.

VEIGA, B. T. M.; FLÓRIO, W. O método analítico paramétrico para revelar o *modus operandi* de Oscar Niemeyer. **Revista Educação Gráfica** v. 20, n. 3, p. 23–43, 2016.

WOODBURRY, R. **Elements of Parametric Design**. London: Routledge, 2010.

## A VEGETAÇÃO COMO SUPORTE PARA O DESENVOLVIMENTO INFANTIL EM ABRIGOS INSTITUCIONAIS

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 04/06/2020*

**Bárbara Terra Queiroz**

Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Colatina – Espírito Santo

<http://lattes.cnpq.br/0632583403258795>

**RESUMO:** Atualmente no Brasil, cerca de 47 mil de crianças e adolescentes encontram-se afastadas de seu convívio familiar e inseridas em instituições de acolhimento, antigamente denominadas orfanatos. A infância e a adolescência são importantes períodos de desenvolvimento e de construção do sujeito, em que não só a qualidade dos cuidados afetivos são essenciais para o crescimento e amadurecimento sadio, como também o ambiente habitacional, visto que este além de ser um fator estimulante está relacionado a sensações de acolhimento, bem-estar e segurança, essenciais ao desenvolvimento sadio da psique humana. Em relação ao espaço de moradia, deve-se ponderar sobre a questão da vegetação já que o contato com elementos naturais é muito benéfico para o ser humano e a exposição ao espaço verde tem sido associada a

uma melhor saúde física e mental. Além disso, a vegetação tem potencial de servir como suporte para crianças na obtenção do conhecimento. Este artigo tem como objetivo refletir sobre a atual estrutura física dos Abrigos Institucionais e como a inserção da vegetação pode auxiliar no desenvolvimento infantil e justifica-se pela necessidade de aperfeiçoamento dos ambientes destinados ao acolhimento de crianças e adolescentes afastados do convívio familiar. A presente pesquisa foi realizada a partir de uma investigação qualitativa, de caráter empírico, com método hipotético-dedutivo, mediante estudo bibliográfico e análise crítica dos padrões existentes sobre os aspectos arquitetônicos dos abrigos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abrigo Institucional; Desenvolvimento cognitivo; Desenvolvimento infantil; Infância; Vegetação;

### VEGETATION AS A SUPPORT FOR CHILD DEVELOPMENT IN INSTITUTIONAL SHELTERS

**ABSTRACT:** Currently in Brazil, about 30 thousand children and adolescents are removed from their family life and inserted in foster care institutions, formerly called orphanages. Childhood and adolescence are

important periods of development and construction of the subject, in which not only the quality of affective care is essential for healthy growth and maturation, but also the housing environment, since this besides being a stimulating factor is related to feelings of welcome, well-being and security, essential to the healthy development of the human psyche. In relation to the living space, consideration should be given to the issue of vegetation, since contact with natural elements is very beneficial for humans and exposure to green space has been associated with better physical and mental health. In addition, vegetation has the potential to serve as a support for children in obtaining knowledge. This article aims to reflect on the current physical structure of Institutional Shelters and how the insertion of vegetation can assist in child development and is justified by the need to improve the environments for the reception of children and adolescents away from family life. The present research was carried out from a qualitative investigation, of an empirical character, with hypothetical-deductive method, through bibliographic study and critical analysis of the existing standards on the architectural aspects of the shelters.

**KEYWORDS:** Institutional shelter; Cognitive development; Child development; Childhood; Vegetation;

## 1 | INTRODUÇÃO

A infância e a adolescência são importantes períodos de desenvolvimento e de construção do sujeito. A qualidade dos cuidados nessa época, nos aspectos físico e afetivo-social, proporcionam o crescimento e amadurecimento sadio. Contudo, além das relações sócio afetivas, é de elevada importância para o desenvolvimento o ambiente habitacional em razão de seu potencial de estimular aos moradores e promover nestes sensações de acolhimento, bem-estar e segurança.

O presente artigo tem por objetivo refletir sobre a atual estrutura física das instituições de acolhimento, antigamente denominados orfanatos, e sobre como a inclusão da vegetação nestes espaços podem auxiliar beneficemente no desenvolvimento cognitivo<sup>1</sup> infantil. Embora existam diferentes tipos de serviços de acolhimento, o recorte deste trabalho encontra-se apenas nos Abrigos Institucionais e contempla apenas as idades de 0 a 7 anos.

A presente pesquisa foi realizada a partir de uma investigação qualitativa, de caráter empírica, mediante análise bibliográfica interdisciplinar, e foi desenvolvida através de análise crítica da infraestrutura mínima exigida para as edificações de abrigo institucional, usando de método hipotético dedutivo.

Acredita-se que esta análise pode fornecer informações pertinentes para uma possível reavaliação dos critérios existentes para abrigos, e conseqüentemente, impulsionar a

---

<sup>1</sup> Conjunto de habilidades cerebrais/mentais necessárias para a obtenção de conhecimento sobre o mundo. Tais habilidades envolvem pensamento, raciocínio, abstração, linguagem, memória, atenção, criatividade, capacidade de resolução de problemas, entre outras funções.

inserção de novos parâmetros.

Mais de 47.000 crianças e adolescentes<sup>2</sup> no Brasil encontram-se afastados de seu convívio familiar e inseridos em instituições de acolhimento<sup>3</sup> (NEVES; ANGELO, 2017). Dentre os inúmeros motivos que levam ao encaminhamento destes vulneráveis indivíduos aos serviços de acolhimento, mediante a ordem judicial, destacam-se como as principais causas: a negligência dos pais e/ou responsáveis; a dependência química; o abuso sexual; a violência doméstica; entre outros (CNMP, 2013).

A história da política de atendimento de crianças e adolescentes em situação de negligência, no Brasil e no mundo, vem sofrendo diversas transformações no decorrer dos anos. A implantação do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) proporcionou um avanço significativo no estabelecimento de direitos e deveres relacionados a criança e ao adolescente, assim como também no encaminhamento para o serviço de acolhimento, que passou a ser configurado como ação protetiva, de cunho excepcional e provisório que visa à reintegração familiar e a inserção na sociedade (ECA, Art.101).

O Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (CONANDA) e o Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS), objetivando estabelecer padronização e definir parâmetros referentes ao acolhimento institucional, instituíram regulamentações que visam resguardar os serviços oferecidos nas instituições de acolhimento, assim como também as questões referentes às condições de infraestrutura disponibilizadas.

Embora as crianças e adolescentes sejam respaldadas por diversos textos normativos, muitas instituições não apresentam uma estrutura adequada quando analisados seus aspectos arquitetônicos. Isto ocorre em detrimento da necessidade acelerada de se obter uma edificação para tais finalidades, passando por um processo rápido de adaptação da estrutura existente e, conseqüentemente, proporcionando espaços inadequados e/ou com péssimas condições de uso e conforto.

No que se refere aos aspectos físicos, um espaço em que as necessidades infantis são atendidas adequadamente, as crianças têm a oportunidade de realizar diferentes atividades e brincadeiras. A inserção da vegetação nesses espaços contribui para a criação de um ambiente estimulante e desafiador, o que possibilitaria o desenvolvimento de habilidades, criatividade e aprendizado, além de possuir ação colaborativa, agregando valores estéticos, melhorando a qualidade do local, suas condições de conforto e contribuindo como ferramenta de apoio no trabalho de educação ambiental (FEDRIZZI, 2004).

Deste modo, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade de aperfeiçoamento dos ambientes destinados ao acolhimento de crianças e adolescentes afastados do convívio familiar, de modo a considerar a inserção da vegetação como um fator benéfico

---

2 Considera-se criança a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade.

3 Serviços que acolhem crianças e adolescentes que se encontram sob medida protetiva de abrigo (Art. 101, ECA), ou seja, em situação de abandono ou afastados do convívio familiar pela autoridade competente.

nestes espaços, contribuindo para o conforto e bem-estar necessário para um saudável desenvolvimento. Além disso, tal temática constitui-se de um assunto pouco difundido, com poucas referências sobre o assunto, mas envolve um problema social que atinge inúmeras crianças e adolescente e por isso deve ser difundido.

## **2 | ABRIGO INSTITUCIONAL E A ARQUITETURA DA VULNERABILIDADE**

De acordo com Marcílio (1998), a prática do abandono infantil foi introduzida na América pelos europeus, na época da colonização. No entanto, foi apenas a partir da Constituição de 1988, com a promulgação do ECA (1990), que as crianças e adolescentes passaram a ser concebidos como sujeitos de direitos.

Com o estabelecimento do ECA as instituições, anteriormente conhecidas como orfanatos, casa dos expostos, asilos, educandários ou colégios internos, passaram a ser denominadas abrigos. Estes locais de acolhimento, caracterizam-se por receber crianças e adolescentes com distintos e múltiplos problemas sociais, variando desde a orfandade até o afastamento do convívio familiar devido a decisões judiciais.

Conforme o CONANDA e CNAS (2009), quando constatado a necessidade do encaminhamento para o abrigo, este pode ser ofertado em diferentes serviços de acolhimento disponíveis: Abrigos Institucionais; Casas-Lares; Famílias Acolhedoras; e Repúblicas. Neste trabalho analisaremos apenas os Abrigos Institucionais.

Os Abrigos Institucionais são locais que oferecem acolhimento provisório a crianças e adolescentes de 0 a 18 anos afastados de seu convívio familiar por meio de medidas protetivas. A edificação deve conter infraestrutura adequada para receber vinte crianças e estar inserida em uma área residencial, na qual seja possível estabelecer vínculos com a comunidade e fazer utilização de equipamentos e serviços públicos disponíveis no local (CONANDA; CNAS, 2009).

O abrigo deve estar localizado em área residencial, próximo a equipamentos urbanos e com abastecimento de transporte público. A edificação não deve se diferenciar das demais habitações do entorno, mantendo um padrão arquitetônico semelhante a uma residência convencional, não devendo conter placas ou qualquer outro elemento que caracterizem a natureza institucional do equipamento (CONANDA; CNAS, 2009).

Almejando a padronização dos espaços, no documento de orientações técnicas são definidos os ambientes e as áreas mínimas sugeridas para as edificações. No entanto, estas informações são disponibilizadas visando apenas o atendimento das necessidades de infraestrutura básicas, partindo de um critério assistencialista, desconsiderando análises subjetivas e qualitativas do local.

Sendo assim, a construção do espaço caracteriza-se através de um ambiente comum, sem a preocupação do atendimento voltado para uma determinada especificidade, evidenciando a negligência de aspectos importantes, como a interação e sensação

produzidas através da relação ambiente-usuário.

Embora o documento de orientações técnicas disponibilize toda infraestrutura mínima exigida nos abrigos institucionais, aqui será analisada apenas a área externa, uma vez que esse é o ambiente com maior potencial para a inserção de vegetação. No entanto, percebe-se através da **tabela 1** que a vegetação é um elemento ignorado, não sendo abordado em nenhum aspecto.

<b>Área externa (Varanda, quintal, jardim,etc)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espaços que possibilitem o convívio e brincadeiras, evitando-se, todavia, a instalação de equipamentos que estejam fora do padrão sócio-econômico da realidade de origem dos usuários, tais como piscinas, saunas, dentre outros, de forma a não dificultar a reintegração familiar dos mesmos.</li><li>• Deve-se priorizar a utilização dos equipamentos públicos ou comunitários de lazer, esporte e cultura, proporcionando um maior convívio comunitário e incentivando a socialização dos usuários.</li><li>• Os abrigos que já tiverem em sua infraestrutura espaços como quadra poliesportiva, piscinas, praças, etc, deverão, gradativamente, possibilitar o uso dos mesmos também pelas crianças e adolescentes da comunidade local, de modo a favorecer o convívio comunitário, observando-se, nesses casos, a preservação da privacidade e da segurança do espaço de moradia do abrigo.</li></ul>
--	--

Tabela 1: Trecho da tabela 4.1.5 retirada do documento: “Orientações técnicas para os serviços de acolhimento para crianças e adolescentes”

Fonte: CONANDA; CNAS, 2009

A presente tabela quando analisada apresenta apenas recomendações de utilização do espaço, assim como também o incentivo ao uso de áreas públicas e a inserção comunitária. Tais recomendações partem de critérios estabelecidos em preocupações de cunho social, deixando de instituir aspectos que visam a qualidade do espaço, bem como a inserção de mecanismos de suporte para o desenvolvimento infantil nos aspectos pedagógicos e o estabelecimento do contato com a natureza. Em suma, as informações apresentadas na tabela desprezam condições relevantes, uma vez que estão regulamentando espaços utilizados por crianças em fase de construção do conhecimento.

### 3 | DESENVOLVIMENTO COGNITIVO INFANTIL

O ser humano desde o seu nascimento percorre um processo de construção progressiva do desenvolvimento de condutas, transitando pela adolescência e atingindo a fase adulta (PIAGET E INHELDER, 1999). Embora os indivíduos adquiram conhecimento sobre o mundo ao longo da vida, é na infância onde ocorre o desenvolvimento das primeiras habilidades relacionadas à capacidade de pensar e compreender, sendo essa etapa caracterizada pelo início da obtenção do conhecimento.

O desenvolvimento infantil considerado de qualidade está associado aos diversos e diferentes estímulos e cuidados proporcionados as crianças ao longo do seu crescimento. A qualidade destes cuidados, nos aspectos físico e afetivo-social, provém de condições estáveis de vida (RAPPAPORT, 1981).

No aspecto físico, um ambiente rico em estimulação irá proporcionar objetos que possam ser manipulados pela criança, lugares que possam ser explorados, oportunidades de observação de fenômenos da natureza, etc. No plano social o ambiente será rico de estimulação quando reforçar e valorizar a aquisição de competência da criança em muitos e muitos aspectos (RAPPAPORT, 1981, p. 56).

Segundo Rappaport (1981), Piaget<sup>4</sup> observou que existem diferentes formas de interagir com o ambiente nas diferentes faixas etárias, e, que em cada etapa ocorre o desenvolvimento gradual da criança, possuindo variáveis entre diferentes indivíduos devido as características da estrutura biológica e a riqueza de estímulos produzidos no meio onde está inserido.

Assim como o ambiente físico é importante para o desenvolvimento infantil, a dimensão afetiva contribui no processo de ensino e aprendizagem, Almeida (1993, p. 31) aponta que:

[...] a afetividade, que se expressa na relação vincular entre aquele que ensina e aprende, constitui elemento inseparável e irreduzível das estruturas da inteligência [...] não há ato de ensinar-aprender sem a mediação concreta de sujeitos humanos, não havendo, relação ensino-aprendizagem sem que haja atuação indissociável entre inteligência, afetividade e desejo.

Rodrigues (2013) reforça a importância da relação entre o papel desempenhado pelos educadores infantis e o lugar em que o indivíduo se encontra inserido no que se refere ao desenvolvimento sócio-afetivo da criança, uma vez que essa interação não depende apenas de aspectos orgânicos que precisam ser conservados, mas, principalmente, da qualidade das relações constituídas com o meio natural e social. A autora ainda argumenta que “é a qualidade destas relações que possibilitará o desenvolvimento dos recursos físicos e capacidades simbólicas que possibilitarão a interação da criança junto à natureza, objetos da cultura e à vida social.” (RODRIGUES, 2013, p.188)

Logo, é importante que os ambientes que contribuem com desenvolvimento infantil, como o abrigo institucional, apresentem espaços e materiais adequados para o processo evolutivo sadio, assim como também, a presença de pessoas capacitadas que auxiliem na manutenção de estímulos direcionados as crianças diariamente.

#### 4 | VEGETAÇÃO COMO SUPORTE

O contato com elementos naturais é muito importante para o ser humano. A exposição

---

4 Jean Piaget (1896-1980), renomado pesquisador suíço que se aprofundou em compreender o desenvolvimento do ser humano ao longo de sua vida, contribuindo com conhecimentos em diferentes campos, como, Biologia, Psicologia, Filosofia, Pedagogia entre outros.

ao espaço verde tem sido associada a uma melhor saúde física e mental. De acordo com Dadvand et al. (2015) a presença da vegetação em espaços livres e de aprendizagem desempenham um papel fundamental e insubstituível no desenvolvimento cognitivo infantil.

Segundo Fedrizzi (2004) a vegetação quando inserida de forma planejada nos espaços possui ação colaborativa, agregando valores estéticos, melhorando a qualidade do local, suas condições de conforto e contribuindo como ferramenta de apoio no trabalho de educação ambiental.

Em um espaço que as necessidades infantis são atendidas adequadamente, as crianças têm a oportunidade de realizar diferentes atividades e brincadeiras, isso é proporcionado através da inserção de ambiente estimulante e desafiador, que possibilita o desenvolvimento de habilidades, criatividade e aprendizado. Ruivo (2008) argumenta que a vegetação quando presente nestes espaços fornece suporte nas brincadeiras realizadas e auxilia no aprendizado através da diversidade de atividades que podem ser desenvolvidas tanto na educação formal quanto na informal.

Nesse contexto, a presença da vegetação e da natureza é benéfica no sistema educacional (FEDRIZZI, 2004), essa inserção proporciona o contato e a visualização de assuntos abordados dentro de sala de aula, além de lembrar os indivíduos que eles fazem parte de um ecossistema muito delicado. Tuan (1983) argumenta que através do plantio, do acompanhamento do crescimento do vegetal e de sua colheita, a criança pode compreender o processo de desenvolvimento da natureza, se identificar como parte dela e questionar sua própria participação ecológica.

A vegetação quando incluída no espaço infantil disponibiliza possibilidades de brincadeiras, estimulando a atividade lúdica e a criatividade, além de incentivar as trocas sociais. Nesse sentido, os ambientes naturais parecem melhorar a função cognitiva e ajudar a diminuir os efeitos negativos dos eventos de estresse (WELLS, 2000). Além disso, Arruda de Oliveira e Gonçalves (2015, p.102) defendem que:

Uma criança que tem a oportunidade de estar inserida em um espaço que lhe proporcione o desenvolvimento da criatividade terá mais chance de ser um adulto sem “medo” de se expressar em público, porque o lúdico permitirá uma maior interação com o social.

Embora ainda com uma capacidade inferior de se expressar quando comparado aos adultos, as crianças conseguem perceber e valorizar a presença da vegetação no seu cotidiano, inserindo-a conforme suas necessidades e pretensões momentâneas. Tal percepção é mais bem compreendida através da pesquisa executada por Titman (1994), onde é realizada uma análise do entendimento de diferentes elementos vegetais (Figura 1) através do olhar infantil.

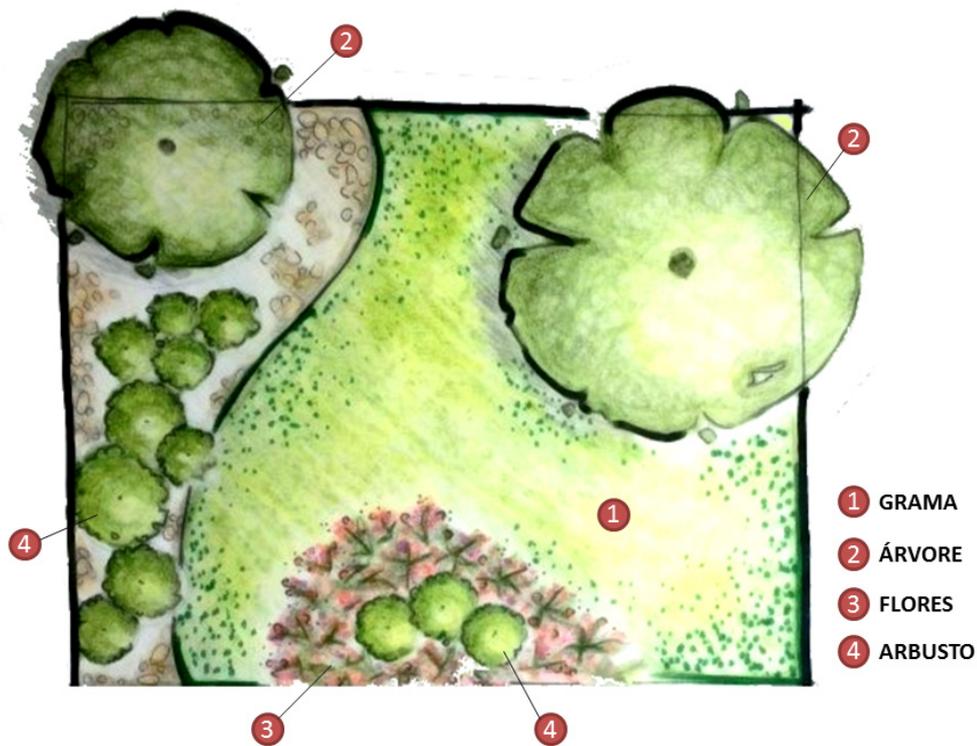


Figura 1: Jardim composto por diferentes elementos vegetais

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Segundo a autora, as crianças reconhecem a grama (1) como um espaço macio e adequado para o desenvolvimento de brincadeiras e outras atividades, diferentemente dos pisos pavimentados, que foram considerados desagradáveis devido a sua rigidez. Para as crianças a grama serve para sentar, deitar e rolar, de modo que possa ser sentida e não apenas observada.

As árvores (2), segundo as crianças, são vistas como um elemento propício para escaladas. Titman (1994) consta que a atração em subir em árvores esta associado ao desafio que essa ação proporciona, sendo considerada uma atividade muito mais interessante do que utilizar-se de brinquedos de escalada. As crianças também associam as árvores como elementos fornecedores de sombra e abrigo, além de apreciarem as mudanças de cores e forma ao longo do ano, induzindo uma fonte constante de estímulos.

Em relação as flores (3) a autora constatou que elas estão associadas a valores estéticos. O contato com as flores proporciona as crianças estímulos e sensações, quando envolvidas no plantio e cuidado, o sentimento de orgulho e propriedade é estabelecido como símbolo de sua relação com o espaço. Diferentemente das flores, os arbustos (4) possuem pouco valor estético para as crianças, porém são bastante valorizados como locais de esconderijos nas brincadeiras.

Ainda no que diz respeito a presença da vegetação nos espaços, outro benefício a ser considerado está relacionado ao conforto térmico gerado, que pode ser reconhecido tanto pelos usuários presentes no local, quanto do entorno imediato. A vegetação pode

contribuir beneficentemente nas edificações, otimizando as condições de conforto interno, principalmente em períodos de alta temperatura (FEDRIZZI, 2004).

Em suma, a vegetação é muito importante para o desenvolvimento infantil, sendo a existência e criação de áreas verdes fundamentais para o processo. Dadvand et al. (2015) comprova tal afirmação através de uma pesquisa realizada com diferentes crianças em um período de doze meses, em que confirmou que a exposição ao verde em torno das áreas de aprendizado tem sido associada a uma melhor capacidade mental de manipular e de atualizar informações com facilidade, além de proporcionar uma maior capacidade de memória e uma desatenção reduzida.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade física de uma edificação e os cuidados afetivos disponibilizados as crianças em fase de crescimento possui fundamental importância na obtenção do conhecimento. A vegetação quando associada corretamente ao ambiente de uso infantil proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento cognitivo.

Deste modo, visando os benefícios da vegetação para o desenvolvimento infantil conclui-se pela necessidade de aperfeiçoamento dos parâmetros instituídos pelo CNAS e o CONANDA para os abrigos institucionais, partindo não apenas de critérios físicos, mas também sendo estabelecidos critérios qualitativos de modo a assegurar o acolhimento, conforto e bem-estar das crianças, garantindo seu saudável desenvolvimento.

A vegetação nas instituições de acolhimento deve ser inserida de maneira colaborativa, visando não somente a melhoria do espaço, mas sendo mecanismo de suporte para o aperfeiçoamento de habilidades que envolvem pensamento, raciocínio, abstração, linguagem, memória, atenção, criatividade, entre outros aspectos.

Cabe salientar a importância da existência de áreas externas para a implantação de jardins, independente das dimensões do local, a inserção de espaços naturais, por menor que sejam, contribui para que a criança tenha contato com a natureza e conseqüentemente seja favorecida com seus benefícios.

Sendo assim, pode-se afirmar através deste trabalho que um ambiente com instalações adequadas juntamente com condições psicológicas favoráveis proporciona o crescimento e amadurecimento sadio, e que a flora tem um importante papel neste processo, sendo imperativo a revisão das normas técnicas relativas as instituições de acolhimento de crianças afastadas do convívio familiar para agregar previsões quanto à vegetação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. F. C. de. **O lugar da afetividade e do desejo na relação ensinar-aprender.** Temas de Psicologia. n. 1, p. 31-44, 1993.

ARRUDA DE OLIVEIRA, Neide Aparecida; GONÇALVES, Meire Cristina Vaccari. **A importância do brincar na Educação Infantil**. Educação, Cultura e Comunicação, v. 6, n. 11, 2015.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA)**. Lei Federal 8.069/1990. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>

CONANDA; CNAS. **Orientações técnicas para os serviços de acolhimento para crianças e adolescentes**. Brasília, 2009.

CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Relatório da Infância e Juventude – Resolução nº 71/2011: Um olhar mais atento aos serviços de acolhimento de crianças e adolescentes no País**. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, 2013. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br>>.

DADVAND, Payam et al. **Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren**. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 112, n. 26, p. 7937-7942, 2015.

FEDRIZZI, B.; TOMASINI, S. L.; CARDOSO, L. M. **Percepção da vegetação no pátio escolar**. In: X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo, Anais... 2004.

MARCÍLIO, M.L. **História social da criança abandonada**. São Paulo: Hucitec, 1998.

NEVES, Maria Laura; ANGELO, Lu. **Toda Forma de Amor**. Marie Claire Brasil, São Paulo, n 314, p. 72-81, maio 2017.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. 16ª Ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 1999.

RAPPAPORT, Clara Regina; FIORI, Wagner Rocha; DAVIS, Claudia. **Psicologia do Desenvolvimento**. Teorias do desenvolvimento. Vol. 1. São Paulo: EPU, 1981.

RODRIGUES, Sílvia Adriana. **Reflexões sobre a organização de práticas educativas no contexto da educação infantil**. Nuances: estudos sobre Educação, v. 24, n. 1, p. 183-199. São Paulo: Presidente Prudente, 2013.

RUIVO, Katia Regina. **Percepção de espaços abertos de duas escolas públicas após a aplicação de método de design participativo**. Dissertação (Mestrado), UFRGS. 2008.

TITMAN, W. **Special Places; Special People. The hidden curriculum of school grounds**. Dorking - UK, 1994.

TUAN, Yi-fu. **Espaço & Lugar: a perspectiva da experiência**. São Paulo: Difel, 1983.

Wells, N. M. **At home with nature: Effects of “greenness” on children’s cognitive functioning**. Environment & Behavior, 32, p. 775-795, 2000.

## RECREATING THE EARTH: MOVING MOUNTAINS AND IMAGINED TOPOGRAPHIES IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 18/05/2020*

**Catarina Vitorino**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
(PUC-SP), Faculdade de Filosofia, Comunicação,  
Letras e Artes  
São Paulo - SP

<https://orcid.org/0000-0002-0060-5232>

**ABSTRACT:** The present investigation intends to broaden the discussions about contemporary architecture, mainly in what concerns its integration issues with land use and ecology, and in this process, to contribute to enrich the current debates on the imaginary by proposing a dialogue towards a paradigm shift, encompassing alternative ways of doing architecture and inhabiting collectively the earth. Departing from the multifold interpretation of architecture as a subtraction to earth (encompassing simultaneously the reference to tangible excavated archetypes and the notion of environmental deficit), the paper observes the emergence and formulation, within contemporary architecture and urban projects, of an alternative response, in progressive consolidation, centred on the

theme of recreated topographies. Focusing on a set of built and unbuilt cases projects, which demonstrate a variety of simulated landscape forms in its design integration with local ecosystem services, this analysis aims to characterize and define these works, unveiling the subjacent motives and contextual influences behind them. Questioning what consequences their premises would be able to introduce in current urban fabrics and problematics, it is then discussed the possible potentialities and shortcomings of this approach, including the extents of its dissemination possibilities, and its role in overcoming contemporary social and environmental issues, within and without urban areas.

**KEYWORDS:** Contemporary architecture, recreated topographies, ecological thinking, architectural theory, imaginary.

REFAZENDO A TERRA: MONTANHAS  
EM MOVIMENTO E TOPOGRAFIAS  
IMAGINADAS NA ARQUITETURA  
CONTEMPORÂNEA

**RESUMO:** A presente investigação pretende ampliar as discussões sobre arquitetura contemporânea, sobretudo no que diz respeito às questões da sua integração com o uso do

solo e a ecologia, e neste processo contribuir para enriquecer os debates atuais sobre o imaginário, propondo um diálogo para uma mudança de paradigma, englobando formas alternativas de fazer arquitetura e habitar coletivamente a terra. Partindo de uma múltipla interpretação da arquitetura como uma subtração à terra (abrangendo simultaneamente a referência a arquétipos tangíveis e à noção de deficit ambiental), o artigo observa a emergência e formulação, dentro da arquitetura contemporânea, de uma resposta alternativa, em consolidação progressiva, centrada no tema da topografia. Focalizando um conjunto de projetos construídos e não construídos, que demonstram uma variedade de formas de paisagens simuladas na sua integração com serviços de ecossistema locais, esta análise visa caracterizar e definir esses trabalhos, revelando os seus motivos e influências contextuais subjacentes. Questionando que consequências as suas premissas poderiam introduzir nos atuais tecidos e problemáticas urbanas, é realizada uma breve discussão sobre os limites e potencialidades desta abordagem, incluindo a extensão das suas possibilidades de disseminação e o seu papel na superação das questões socioambientais contemporâneas, dentro e fora de áreas urbanizadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura contemporânea, topografias imaginadas, pensamento ecológico, teoria arquitetónica, imaginário.

## 1 | ARCHITECTURE AS SUBTRACTION | ARQUITETURA COMO SUBTRAÇÃO

The notion of architecture as a subtraction to earth contains in itself interpretations that are multifold, and includes diverse concepts and practices, which cannot be considered as exclusive to contemporaneity. Subterranean structures and cities, including excavated dwellings, permeate architectural history and vernacular imageries, traversing a vast cultural and geographical range that extends from the Anatolian plateau, to the Chinese steppes, to North American rocky cliffs. Seemingly, leaving almost intact the earthen surface, these architectural forms, subtracted from the ground, soil and rock materials, derive from diverse local environmental rationales, including the economy of materials (and its recyclability, biodegradability and reduced environmental impacts) as well as passive design approaches (resorting to the soil stable temperatures in extreme climate conditions). Conceptually, these subtracted forms form in themselves a specific imaginary, of ancient experienced spatial archetypes and primordial refuges.

In addition, it is possible to interpret architecture's subtraction to earth not only as physically and immediately tangible but also in broader conceptual and environmental terms, and thus inherently shared by all architecture forms. The notion of construction as debit to the soil topographic and multifunctional surface, has been consistently expressed with increasing frequency since the 20<sup>th</sup> century, particularly as a toll towards nature, in its direct and indirect subtraction of living land and available resources. The need for further architectural surface with minimum soil usage has led to the concept of high-rise verticalisation, with imaginary landscape multiplication as early as 1909 illustrations, as

outlined by Koolhaas (1978), and it is expressed in the possibilities of the *toit-terrace/toit-jardin* proposed in *The 5 points for a new architecture*, by Le Corbusier (1926), including the replacement in the coverture of a portion of land with access to sunlight (stolen from the ground), and the freeing of the understory soil, as walkable surface, by supporting pillars.

Furthermore, the increasing awareness of all the environmental impacts derived from the construction industry, including the subtraction of natural resources and biodiversity and the disturbance repercussions in ecological cycles, has therefore prompted the establishment of post-modern ecological thinking into sustainable built environments.

If “*dwelling is the manner in which mortals are on the earth.*” (Heidegger, 1971, p. 3), then our human collective dwell now in permanent deficit, where the developed countries model implies ecological footprints superior to the existing biocapacity, and a consequent decline of world ecosystems functions and services (MEA, 2003). With a worldwide increase of urban population, paralleled by an escalation of scarcity issues and of urban vulnerability trends, it has consequently deemed logic, as stated by Rogers (2001), that if natural resources consumption is inherently due to feed these hegemonic urban systems, it is also in the city that lays the possibility of inverting its depletion.

In parallel with the conservation and mitigation of remote environmental impacts, the need for the restoration and provision of ecological services within urban limits has also been formed in the post-modernity. On-site landscaping and open green naturalized spaces, along with bioregional planning, have thus emerged as necessary to regenerate local urban ecological systems. In the majority of existing consolidated urban fabrics, though, the opportunities for greening may be frequently scarce and restricted to the existing building envelopes (hence, associated with the dissemination of green roofs and walls, even though with much older origins), and this, as referred by Grant “*leads to a blurring between the public and private realms, especially at street level, and an increasing reliance on the buildings as the platform for urban greening.*” (2012, p. 122), demanding novel solutions in architectural and planning projects.

## 2 | RECREATING THE EARTH | REFAZENDO A TERRA

Deriving from this framework, the emergence of recreated landscapes, within architectural and urban projects, it is possible to be observed as the progressive consolidation of an alternate response to its problematics. Differing from isolated flat green roofs on top of a high-rise or the addition of living walls in an otherwise conventional orthogonal building, these imagined and reconstructed topographical structures provide multiple continuities, mimicking inexistent or erased topographies, and connecting otherwise detached margins, altitude levels and recognizable places, through physically or metaphorically walkable surfaces, and frequently the concealment of more conspicuous architecture traces.

These topographical manipulation approaches include several sustainability certified and ecological design iconic projects, such as the Acros Fukuoka International Hall (1995, designed by Emilio Ambasz and Nihon Sekkei) and the Singapore School of Art, Design and Media of the Nanyang Technological University (2007, by CPG Consultants), as well as other contemporary signature projects, with vegetated, mixed and non-vegetated surfaces, such as the Kiro-San Observatory (1994, by Kengo Kuma and Associates), Lisbon’s MAAT Museum of Art, Architecture and Technology (2016, by Amanda Levete of AL\_A), and the Oslo Opera House (2008, by Snøhetta), as represented in Figure 1.



Figure 1: Recreated topographies: Oslo Opera House, Norway (left); ACROS International Hall, Fukuoka, Japan (centre); Museum of Art, Architecture and Technology, Lisbon, Portugal (right).

In the research *Interpretation Patterns on the Design Integration of Local Ecosystem Services in Architectural Projects* (Vitorino, 2015), which develops a multi-criteria methodological tool focusing on the relationships between architectural design performance and local ecological functions, a significant group of works expressing a blend with topography, directly related with this approach, has been identified in its comprehensive database with insight into contemporary case projects, representing almost 10% of the selected works.

Project Name	Year	Author	Typology	Location	Features
Moos Water filtration plant	1914	Zurich Wasserwerk	Infrastructure (built)	Zurich, Switzerland	green roof: soil formation and fertility biodiversity and habitats durability of materials
Mill Creek Canyon Earthworks	1982	Herbert Bayer	Infrastructure/ Landscape Art (built)	Kent, United States of America	earth forms: water runoff and erosion control leisure and recreation
ACROS International Hall	1995	Emilio Ambasz + Nihon Sekkei	Mixed Use Building (built)	Fukuoka, Japan	interconnected accessible green roofs: biodiversity and habitats leisure and recreation climate & noise mitigation

Project Name	Year	Author	Typology	Location	Features
Tree Mountain	1996	Agnes Denes	Landscape Art (built)	Ylöjärvi, Finland	earth forms: land remediation and reforestation erosion control community participation
Thermal Village Blumau	1997	Hundertwasser + Peter Pelikan	Hotel Ensemble (built)	Blumau, Austria	continuous accessible green roof: leisure and recreation landscape aesthetic fruition
Kitakami Canal Museum	1999	Kengo Kuma & Associates	Cultural Building (built)	Ishinomaki Japan	buried structure with green roof: landscape fruition adequacy to function, occupancy and circulation
Experimental House	2005	Loco Architects	Residential Building (built)	Tsukuba, Japan	earth forms: raw material resources materials cycle minimal wastage
Marine and Freshwater Resources Institute	2005	Lyons Architects	Educational-Industrial Building (built)	Victoria, Australia	continuous accessible green roof: rainwater collection and treatment landscape aesthetic fruition
California Academy of Sciences	2008	Renzo Piano	Cultural Building (built)	San Francisco, United States of America	undulating green roof: biodiversity and habitats energy cycle thermal insulating layer water conservation
Kagoshima Museum of Environment	2008	Nikken Sekkei	Cultural Building (built)	Kagoshima, Japan	continuous accessible green roof: climatic regulation structure design
Solaris	2010	Ken Yeang	Office Building (built)	Fusionopolis, Singapore	spiralled green terraces: biodiversity and habitats energy cycle climatic regulation
Interactive Museum of History	2011	Nieto Sobejano Arquitectos	Cultural Building (built)	Lugo, Spain	buried structure with green roof: leisure and recreation adequacy to function, occupancy and circulation
Neepsend	2011	Radu Costin Sava & Xiao Guo	Mixed Use Ensemble (unbuilt)	Sheffield, United Kingdom	continuous accessible green roofs: climatic regulation food provisioning
Mountain Band-Aid	2012	Yiting Shen, Nanjue Wang, Ji Xia, Zihan Wang	Residential Ensemble (unbuilt)	Yunnan, China	continuous green landscape: erosion and hazard control water cycle and sustainable life-style support systems

Table 1: Examples of projects addressing the integration of local ecological services with recreated topographies (adapted from Vitorino, 2015).

This set of built and unbuilt cases projects - some of those fabricated on the fertile terrain of ideas competitions, and thus open to the realm of the imaginary-, demonstrate a variety of forms of simulated topographies, which illustrate and suggest diverse alternative

approaches to building and inhabiting the earth. Spanning from approximately one century, the list of selected projects depicted on Table 1, without intending to be exhaustive, illustrate several of the formal typologies and relations with local ecology, established through the employment of recreated topographies.

Resembling rolling hills, the alternative designation of the Thermal Village Blumau, these projects partake the reinterpretation and recreation of the earthen surface into a series of slopes, offering the possibility and evoking the subtle motion of riding up-and-down over them.

In the project sequence depicted on Table 1, it is also possible to observe the chronological progression of this series. From infrastructure, landscape and land art projects, these recreated topographies tend to develop into the building scale, with increasingly frequency since the 1990's, in a series of projects, at times associated with environmental sustainability certification and ecological design dissemination. More recently, the development of this trend, manifested into digital media representations of unbuilt scenarios, has also significantly reached larger urban scale ensembles and master planning projects.

### 3 | MOVING MOUNTAINS AND THE WORK OF THE IMAGINARY | MONTANHAS EM MOVIMENTO E O TRABALHO DO IMAGINÁRIO

Attempting to unveil the subjacent motives and contextual influences behind this collective of projects, it has been firstly verified the contamination of 20<sup>th</sup> century ecological thinking and the extents of the notion of building footprint as a subtraction of biodiversity, permeable soil, aquifer recharge, and other interconnected ecological functions – which these projects replace both physically and/or metaphorically. The buried and excavated archetypal structures enclosed in the notion of architecture as subtraction to earth also contribute to its definition, acting as spatial references at a primordial level.

However it is also worth to explore the existence of further material, aesthetic, philosophic and theoretical conditions contributing to support these recreated topographies. The influence of specific technological developments has been determinant to its possibility, in both structural and representational terms, with the advancements in building structure design and green roof materials and specific systems, as well as in graphic representation and research, including computer generated visualizations, parametric design, and photo rendering techniques.

On the theoretical field, they retain the echoes of diverse design research works, both architectural and philosophical, such as the *oblique function* investigated by Parent and Virilio (1966), and the *anti-object* and *organic architecture* strategies expressed by Kuma (2006, 2009), both contributing to the disruption of formally accepted tectonic paradigms.

In the investigations of the *oblique function*, for instance, the idea of the vertical wall is transformed into tilted ground, a walkable surface that both contains the architectural interiors and offers continuous urban promenades, thus completely transforming cities forms and living. On the other hand, the investigations of *anti-object*, simultaneously motivated to disrupt building conspicuity and establish relations with its context, sometimes with the intention of local ecological conservation, converges into the concept of *organic architecture* where the desire to dematerialize architecture is pursued through diverse tactics, such as the disintegration of wall surfaces into small particles, the addition of vegetation mosaics, and the creation of alternative topographies. All these approaches result in a modified experience of architecture, and the way the body perceives and interacts with it (adapting to different slope degrees, varying textures and level views) as demonstrated in this group of projects.

Although decisively contributing to promote or recover ecological services in urbanized areas, to a much larger extent as compared with conventional practices, it should be noted the existence of intrinsic limitations in taking this approach alone towards sustainability: the fact that the range of ecological functions provided by artificial substitutions are not as effective as natural soil, and that, even if possible to restore or accumulate all the subtracted ecological services by the building's land footprint, other environmental resource deficits should be also address in the project.

Nonetheless, this approach fundamentally creates spaces that can trigger contemplation, primordial form of daydreaming, as mentioned by Valadares (2018), and holds up to the aesthetical function of green building, assigned by Hosey (2012). Reaffirming central concepts of *The Poetics of Space*, by Bachelard (1964), it has also been argued that the communication of environmental awareness in contemporary architecture has been attempted through the recurrence of spatial archetypes, and other phenomenological experiences (Vitorino, 2018), including nature proximity and contemplation, such as the reproduction of a walk in a forest, or a climb to a hill, that these projects provide.

Furthermore, this group of projects reveals in itself a whole imaginary of socioecological plenitude (with a dissolution of borders and inequalities between them), addressing metaphorically the restoration of terrestrial landscape continuity - presently broken in most built environments, in its multiple different expressions: access, visual, ecological, social, etc.

As such, it is possible to question whether these practices signal the walk to a paradigm change in present day vertical megalopolis (and the inherent disappointment in verticalisation) and what consequences their premises would be able to introduce in urban fabrics and problematics. A further discussion on the possible potentialities and shortcomings of this approach, including the extents of its geographical possibility of dissemination, and its utility to overcome contemporary social and environmental issues, within and without urban areas is still necessary.

Though cost, maintenance, and available space may be considered as immediate obstacles in a range of existing metropolis, it is also possible that we cannot directly address and spread directly these strategies into urbanized areas without significant whole society reformulations, as it would entail economical, technical and social challenges to address first. While this approach contains the possibility to overcome contemporary urban issues, such as inequality and vulnerability, by providing an accessible provision of ecological services such as food, potable water, clean air, and climate regulation, for instance, it steps on the shortcomings derived by actual property, economy and security issues.

However, here maybe lays the greatest interest of the persistence of these recreated topographic images and spatial formulations, that is exactly to act in the global imaginary to envision for instance, a collective future where: continuity would be the norm and discontinuity the exception in architecture and urban planning; environmentally, construction would be regenerative rather than subtractive; and the creation of new cities and urban areas could be planned with these principles in practice.

## REFERENCES

BACHELARD, G. **The Poetics of Space**. New York: Orion Press, 1964.

GRANT, G. **Ecosystem Services Come To Town: Greening Cities by Working with Nature**. New York: Wiley-Blackwell, 2012.

HEIDEGGER, M. Building, Dwelling, Thinking. **Poetry, Language, Thought**. New York: Harper Colophon, 1971.

HOSEY, L. **The shape of green: aesthetics, ecology, and design**. Washington: Island Press, 2012.

KOOLHAAS, R. **Delirious New York**. Oxford: Oxford University Press, 1978.

KUMA, K. **Anti-object: The Dissolution and Disintegration of Architecture**. London: AA Publications, 2006.

KUMA, K. **Studies in Organic**. Tokyo: TOTO Publishing, 2009.

LE CORBUSIER. The 5 Points for a New Architecture. **Almanach de l'Architecture Moderne**. Paris: Edition G. Cres, 1926.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington: Island Press, 2003.

PARENT, C., VIRILIO, P. **Architecture Principe**. Paris: Editions de l'Imprimeur, 1966.

ROGERS, R. **Cities for a small planet**. London: Faber and Faber, 2001.

VALADARES, A. A. A doutrina dos elementos entre a poética e a epistemologia de Gaston Bachelard. **Kriterion**, December 2018, 55 (130).

VITORINO, C. **Interpretation Patterns on the Design Integration of Local Ecosystem Services in Architectural Projects—A Multi-Criteria Approach with Insight at Contemporary Buildings within and without Japan [1990–2014]**. Tokyo: University of Tokyo, Graduate School of Engineering, 2015. Ph.D. Thesis Dissertation.

VITORINO, C. Revisiting Japan's Fictional Gardens: An Ecocritical Reading of Nature Imagery in Contemporary Architectural Essays. **Humanities** (Special Issue: Literature and Environment - The Cradle of Ecocriticism), June 2018, 7(2), p. 58

## A APLICAÇÃO DO BAMBU NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA E O RESGATE DO VERNACULAR

Data de aceite: 05/07/2020

Data de submissão: 05/05/2020

### **Beatriz Emi Ueda**

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/4690749612450975>

### **Celia Regina Moretti Meirelles**

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/3880984768964028>

**RESUMO:** A relevância da pesquisa se deve ao estudo das técnicas vernaculares com bambu e como podem contribuir para ampliar o repertório dos estudantes e profissionais de arquitetura. Além de valorizar o desenvolvimento de projetos mais sustentáveis com o uso de materiais naturais e aumentar os rebatimentos nas comunidades tradicionais. O bambu é considerado um material sustentável devido suas características naturais como a alta resistência paralela a fibra e incorporação de CO<sub>2</sub>, entretanto sofre com as intempéries, portanto o projeto de arquitetura é determinante para sua conservação. Com o método foi realizado

a análise dos estudos de caso e experimentos físicos sob o viés das técnicas construtivas em bambu, adotada pelos projetos do Centro Cultural Max Feffer de Leiko Motomura e *Modern Education Training School* da arquiteta Anna Heringer. Devido ao reconhecimento dessas obras como edifícios sustentáveis, é possível dizer que ambos os edifícios possuem paralelos entre a cultural e as técnicas construtivas com rebatimentos no desenvolvimento social das comunidades, bem como ambas valorizam o conforto ambiental dos seus usuários aplicando técnicas bioclimáticas. Apesar de características semelhantes de partido, as técnicas construtivas são singulares, destaca-se no trabalho de Heringer a aproximação da construção com a tradição local como as amarrações com corda e a composição de pórticos retos em colmos, em contraponto no trabalho de Motomura é adotado uma estrutura complexa com articulações metálicas e espaçadores para formar a curva da cobertura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bambu, Técnica Construtiva, Arquitetura Vernacular

# THE BAMBOO APPLICATION IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE AND THE RESCUE OF THE VERNACULAR

**ABSTRACT:** The relevance of this research is due to the study of vernacular techniques with bamboo and how they can contribute to broaden the repertoire of students and architecture professionals. The relevance of the research is due to the study of vernacular techniques with bamboo and how they can contribute to broaden the repertoire of students and architecture professionals. In addition, enhancing the development of more sustainable projects using natural materials and increasing the impact on traditional communities. Bamboo is considered a sustainable material due to its natural characteristics such as high parallel resistance to fiber and incorporation of CO<sub>2</sub>, however it suffers from the weather, so the architectural design is crucial for its conservation. The method used was the analysis of case studies and physical experiments under the constructive techniques with bamboo, adopted by the designs of the Centro Cultural Max Feffer by Leiko Motomura and Modern Education Training School by architect Anna Heringer. Due to the recognition of these works as sustainable buildings, it is possible to say that both buildings have parallels between the cultural and the constructive techniques with impacts on the social development of the communities, and both value the environmental comfort of its users by applying bioclimatic techniques. Despite similar party characteristics, the construction techniques are unique, Heringer's work emphasizes the approach of the construction to the local tradition such as rope moorings and the composition of straight thatched gantries, in contrast to Motomura's work. a complex structure with metal joints and spacers to form the roof curve.

**KEYWORDS:** Bamboo, Constructive technique, Vernacular Architecture

## 1 | INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores que mais provoca degradação ambiental, pois seus insumos são produzidos a partir de fontes não renováveis e estão em processo de esgotamento. Após a revolução industrial, passou-se a aplicar nas edificações materiais padronizados, independentes da cultura e do sítio. Como resultado desse processo as comunidades, ao redor do mundo, passaram a valorizar a arquitetura industrializada deixando no esquecimento as construções vernaculares. Nos dias atuais diversos pesquisadores voltam a pesquisar a arquitetura vernacular devido a conscientização de que esta é aquela que valoriza a cultura, aplica materiais locais integrando e enaltecendo as técnicas tradicionais.

A conferência RIO-92 na carta de intenções chamada de Agenda 21 considerou a aplicação de materiais renováveis na construção civil como um fator de grande relevância para o desenvolvimento sustentável, como consequência políticas de incentivo do uso da madeira e do bambu foram implantados em diversos países, inclusive no Brasil. A partir desta convenção, o bambu passou a ser valorizado devido a rapidez do seu crescimento

e a alta taxa de incorporação do CO<sub>2</sub> (ONU, 1995) sendo considerado um material sustentável. Se tratado e retirado na lua correta ele pode ser um material com diversas possibilidades plásticas criando diferentes percepções do espaço, além destes fatores apresenta uma ótima resistência a tração bem como uma boa resistência a compressão. Muitas culturas têm na gênese de sua arquitetura esse material, desenvolvendo inúmeras técnicas construtivas como estrutura, como elemento de vedação, telhas, ornamentos etc.

Pode-se mencionar o projeto *Modern Education and Training Institute* (METI) da arquiteta Anna Heringer de grande relevância no contexto dessa pesquisa devido a aplicação do bambu como um elemento vernacular. Neste projeto foram estudados os materiais locais e o modo de vida da comunidade. Como resultado desta pesquisa a equipe da arquiteta aprimora as técnicas vernaculares integrando o bambu e o barro, permitindo por meio do projeto arquitetônico aumentar o ciclo de vida do edifício. Em âmbito nacional, um trabalho relevante é o da arquiteta Leiko Motomura, em seu projeto para o Centro Cultural Max Feffer em Pardinhos os materiais escolhidos foram o bambu na cobertura em conjunto com pilares de eucaliptos, estes apoiam-se em um embasamento de concreto. Apesar dos incentivos da conferência RIO-92 no uso de materiais renováveis na construção civil brasileira, há muito o que se pesquisar para entender o potencial desse material em âmbito nacional.

O objetivo desta pesquisa é analisar o potencial das técnicas construtivas em bambu na arquitetura contemporânea avaliando como os conceitos vernaculares valorizam o uso de materiais naturais e como os elementos de projeto se articulam dentro da arquitetura para aumentar o ciclo de vida dos edifícios. Essa problemática será avaliada por meio do estudo do *Modern Education and Trainig Institute (METI)* de Anna Heringer e Centro Cultural Max Feffer de Leiko Motomura devido as relevâncias desses projetos em termos de sustentabilidade, processos construtivos com o empoderamento social e coletivo.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A arquitetura vernacular é formada por um conjunto de fatores históricos, sociais, físico-geográficos, econômicos e culturais que, em sua complexidade, resumem-se na expressão de um povo. Portanto para compreendermos estes fenômenos é necessário adentrar na gênese dessa arquitetura. (TEIXEIRA, 2017).

O estudo das técnicas associadas a arquitetura vernacular foi deixado de lado ao longo do tempo, por ser considerado por muitos pesquisadores como “construção”. De acordo com Espinha; Sant’Anna (2013, p. 2), esse pensamento levou a desvalorização da história e cultura das comunidades tradicionais contaminando o imaginário popular que passou a enxergar o uso de materiais locais como sinônimo de menor desenvolvimento e até marginalização. Sendo assim, é comum a substituição desses insumos por materiais industriais como o concreto armado, cerâmica e telha metálica como um instrumento para

mostrar status social. Observa-se que este processo vem ocorrendo, em Bangladesh, nas comunidades africanas, e nas comunidades ribeirinhas na Amazônia, entre outras. De acordo com Paula Noia (2012, p. 33) uma comunidade sustentável se baseia na relação harmoniosa entre a população e a natureza caracterizados pelo respeito aos elementos culturais e históricos que definem a sociedade.

Espinha; Sant'Anna (2013, p. 3) rebatem esse pensamento ao afirmar que “as técnicas construtivas e a arquitetura produzida com base na tradição e na vivência popular são, ao mesmo tempo, um recurso para o desenvolvimento socioeconômico e um patrimônio cultural da maior importância”. Esta relevância também é exposta por Teixeira (2017) ao afirmar o respeito da arquitetura vernacular ao meio em que está inserida:

“Uma das características mais interessantes e louváveis da chamada arquitetura vernacular é o respeito às condições locais. É talvez aqui também onde ela tem mais o que ensinar à arquitetura convencional, produzida pelos arquitetos. A arquitetura vernacular se destaca pela grande sensibilidade às condições locais do meio geográfico onde se situa, tais como o clima, a vegetação, o solo e suas características topográficas.” (TEIXEIRA, 2017. p. 1)

Em meio a condições climáticas extremas, os ancestrais do homem moderno foram obrigados a desenvolver soluções para tornar os ambientes adequados para sobreviverem com materiais que estivessem ao seu alcance. Portanto os arquitetos têm que aprender com as técnicas vernaculares, em locais com pouca tecnologia, buscando soluções que respeitem as condições locais e que agride em menor escala o meio ambiente, sem perder o conforto, a durabilidade e a beleza e melhorando a qualidade de vida. Após a revolução industrial o mundo passou a utilizar soluções como o aço, concreto, areia e vidro. Essa transformação ocasionou o processo de esgotamento das fontes de materiais primários (DUARTE, MEIRELLES, 2017, p. 3). Independe da abundância de materiais naturais estes insumos foram utilizados de modo generalizado, provocando um processo de esquecimento das técnicas tradicionais nos polos urbanos ao redor do mundo.

Esse modo de produção vem provocando impactos sociais, ambientais e culturais desde o século XVIII. Entretanto, de acordo com Vandana Baweja (2008, p. 14) a interseção entre o discurso ambientalista com a arquitetura só ocorreu após as crises do petróleo. No início do século XX alguns expoentes já desenvolviam essa temática, sendo pioneiros dos discursos que integram a preservação da natureza e a construção do habitat entre eles, Otto Koenigsberger e Hassan Fathy.

Koenigsberger refugiou-se no Egito, no final de sua graduação na Universidade Técnica de Berlin em 1931, mas suas maiores vivências foram na Índia, local que documentou suas experimentações com as comunidades tradicionais. Vandana Baweja (2008, p. 19) acredita que trabalhar no exílio mudou sua forma de projetar ao ter conhecimento dos limites dos materiais e dos recursos naturais de Koenigsberger considerando-o um dos precursores das pesquisas sobre o vernáculo, construções bioclimáticas.

Portanto, a discussão ao redor desse tema se intensifica conforme se percebe a

necessidade do desenvolvimento de pesquisas que estudem técnicas sustentáveis, sendo elas antigas ou no aprimoramento de novas tecnologias. No sentido da arquitetura vernacular “ é relevante estudar construções que integrem materiais sustentáveis com técnicas bioclimáticas” como, ventilação cruzada, iluminação natural, geotermia, entre outras. Estes fatores ampliam o ciclo de vida da arquitetura, melhoram o conforto térmico, com um menor impacto ao meio ambiente. Duarte; Meirelles (2017, p. 5)

Francis Kéré, Severiano Mario Porto, Anna Heringer e Leiko Motomura são expoentes que podem ser discutidos neste contexto. Nesse sentido, a arquiteta Anna Heringer recebeu o prêmio Aga Khan de arquitetura em 2007 pelo seu projeto para a Escola em Rudrapur em Bangladesh, o desenvolvimento do projeto para o *Modern Education and Training Institute (METI)* preocupou-se em usar a arquitetura como uma maneira de fortalecer a comunidade local

A arquiteta em sua trajetória tem desenvolvido projetos memoráveis que além da arquitetura tem como objetivo o desenvolvimento da comunidade, promovendo linhas de construção sustentáveis que se utilizam de materiais locais, aprimorando as técnicas construtivas tradicionais, ela aperfeiçoa o vernacular para que ele dure mais tempo e seja valorizado pela cultura em que ele está inserido.

O costume para maior parte da população de Bangladesh era residir em casas de bambu, barro, palha e juta, materiais naturais de fácil acesso, entretanto, devido ao uso de técnicas construtivas inadequadas como a falta de fundações e impermeabilização associado a um clima de monções, essas construções, perdem a durabilidade. Horta (2009) destaca que estes edifícios sem um projeto adequado não duram mais de dez anos, portanto a população mais rica passou a adotar soluções como alvenaria, aço e concreto, representando para a comunidade como status social.

Heringer no projeto para a escola *METI* optou pelo uso de barro, bambu e palha como estratégias para valorizar os materiais produzidos na comunidade. O bambu é aplicado nas edificações desta comunidade, na estrutura composta por colmos amarrados com cordas bem como nos painéis de fechamentos em lâminas finas entrelaçados para atuar como telas (LIM, 2007).

Na escola o Bambu é utilizado na estrutura e vedação. Na vedação ele serve de instrumento para criar uma identidade, compondo a fachada. O efeito decorativo é acentuado pelo jogo de luz. Na estrutura, utiliza três camadas de colmos que formam os pórticos com elementos em V. As vigas de apoio do piso superior são fixadas em ambas as extremidades das paredes compostas com barro. As ligações seguem um conceito de engenharia simples, usando uma cavilha de aço como o principal conector entre três camadas de fixação de bambu e corda de nylon (em oposição às cordas de juta tradicionais), a palha foi aplicada como forro, mas deixando uma camada de ventilação entre o forro e as telhas metálicas (LIM, 2007). A concepção da estrutura proporciona beirais que protegem à construção dos danos causados pelo regime pluvial. LIM (2007)

destaca que a escolha dos materiais foi pensada para proteger e prevenir a população de perigos naturais eminentes como vento e terremotos, o bambu mostra-se uma escolha ideal para o primeiro andar devido sua resistência inerente aos movimentos de flexão.

Pode-se citar também a obra para os três hotéis em Baoxi, um vilarejo na China, que segue os mesmos ideais de materiais naturais e locais. De acordo com a arquiteta o projeto é “um exemplo completamente radical de um edifício simples, ainda poético e humano, de uma forma que valoriza às habilidades dos artesãos locais em um novo nível e deixa a maior parte do lucro com a comunidade” (HERINGER, 2018, p. 1). A arquiteta utiliza o bambu como uma alternativa sustentável e que representa a cultura local.

Já em âmbito nacional Rubens Cardoso Junior, afirma que apesar do bambu ser abundante na América Latina, na construção civil ainda é um material pouco explorado:

“À tecnologia da utilização do bambu em construção tem sua tradição consagrada em países Latino Americanos e asiáticos, com patamar tecnológico considerável, entretanto no Brasil, ainda está para se desenvolver muitos aspectos, que se constituem em lacunas importantes do conhecimento necessário para fornecerem subsídios técnicos para a plena aplicação deste material”. (CARDOSO JUNIOR, 2000. p. 91-92)

Osse; Meirelles (2011, p. 7) afirmam que “o bambu é uma planta extraordinária e única, em função do reconhecimento do potencial do bambu na recuperação do meio ambiente, além das inúmeras utilidades para o ser humano”. Ele é uma planta que se adapta a diferentes climas, e não é nativo somente na Europa e na Antártica. No oriente os cultivos do bambu representam uma expressão místicas quanto simbólicas. Pereira; Beraldo (2016) no livro *Bambu de Corpo e Alma*, discutem as características físicas e mecânicas do material, os autores apontam que espécies como o bambu Mosso e o Guadua, apresentam dimensões aplicáveis a escala da arquitetura e uma resistência à tração um pouco inferior ao aço.

Nesse contexto há muito para se desenvolver. Um nome que se destaca como pioneira desse material é a arquiteta Leiko Motomura, que inova com seus projetos sustentáveis e com materiais alternativos. Seu projeto para o Centro Cultural Max Feffer em Pardinhas, São Paulo foi o primeiro projeto da América Latina a receber a certificação LEED, concedida pelo Green Building Council.

Como na obra de Anna Heringer, Leiko optou por trabalhar com a integração de diferentes materiais, com o que observa que “a cobertura em bambu descarrega em uma viga de eucalipto, e esta por vez se apoia em pilares independentes da estrutura de concreto”. No embasamento, a estrutura é em concreto com vedação em alvenaria. (LUPO; MEIRELLES; 2009, p. 24). O autor destaca que ao se trabalhar com materiais naturais, a falta de uniformidade deve ser levada em consideração. A arquiteta previu no desenho essas peculiaridades e trabalhou com uma braçadeira ajustável permitindo a adaptação às variações dos diâmetros dos colmos.

Motomura (2010) opta por utilizar ligações articuladas devido à baixa resistência ao

cisalhamento do Bambu na direção paralela à fibra, ela observa que uma das principais problemáticas construtivas no Bambu são ligações entre dois elementos,

“A conexão utilizada entre os colmos e a grande viga de eucalipto, foi um pino longo metálico que atravessa a viga de madeira, e este prende na direção transversal em um pino de madeira. Um cordão de nylon amarra o colmo para evitar as tensões de cisalhamento.” (LUPO; MEIRELLES, 2009, p. 25)

Além da curvatura complexa na direção longitudinal é a valorização das técnicas Bioclimáticas integradas ao uso de um material natural e aplicado de modo contemporâneo, valorizando o projeto.

### 3 | METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos foram realizados em etapas. Na primeira fase foi realizada a revisão da literatura junto a fontes diversas como institutos, associações, internet, revistas periódicas, livros etc. Estudou-se os conceitos de arquitetura vernacular e de projeto sustentável com base nos autores de relevância entre eles destaque Amos Rapoport (1972); Marian Keeler e Bill Burke (2010); Rubenilson Brazão Teixeira (2017). Estudou-se as características do bambu, como ele pode ser aplicado na estrutura, na vedação e nas coberturas. Entre elas, o comportamento das ligações em bambu com base em autores relevantes como Dunkelberg (1992), Oscar Hidalgo Lopez (1981), Marco A. R. Pereira e Antônio Beraldo (2016).

A segunda fase foi desenvolvida a partir da seleção dos dois estudos. O *Modern Education and Training Institute (METI)* de Anna Heringer e Centro Cultural Max Feffer de Leiko Motomura, realizam-se as seguintes procedimentos: Análise dos projetos; Informações relevantes sobre a obra; projeto arquitetônico: plantas, cortes, elevações e demais desenhos; Implantação (relação com o terreno); fotos e desenhos da obra; Análise do Sistema estrutural; Forma da Cobertura; Encaixes e ligações utilizadas; e Tamanhos dos vãos e elemento estruturais; visita ao Centro Cultural Max Feffer de Leiko Motomura; Fotos; Medidas métricas com trena a laser da obra visitada e croquis dos detalhes; foram realizados modelos em escala reduzida na marcenaria do Curso de Arquitetura da Universidade Presbiteriana Mackenzie arquitetura dos diferentes tipos de ligações de bambu no contexto das duas obras; após as experimentações foi realizada uma análise comparativa da cultura, conforto e técnica construtivas, em especial as ligações aplicadas nas duas obras; análise crítica das informações e organização do relatório final.

### 4 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao analisar o Centro Cultural Max Feffer e o *Modern Education and Training Institute (METI)* é possível afirmar que ambos possuem paralelos entre as culturas e as

técnicas construtivas com rebatimentos no desenvolvimento social das comunidades, bem como valorizam o conforto ambiental dos seus usuários aplicando técnicas bioclimáticas. Além desses aspectos o bambu é um elemento que se destaca em ambas as obras. Este possui características singulares que fazem com que ele seja considerado um material com menor impacto ambiental.

Diferentes condicionantes de projeto determinaram a escolha deste material nas duas obras. Heringer destaca que aprendeu a técnica vernacular do bambu na comunidade e a escolha deste material foi relevante no processo pois integrou os moradores locais. A arquiteta destaca que aprimorou a técnica vernacular e aplicou seu conhecimento na construção da escola METI. Já no Centro Cultural Max Feffer, a utilização do bambu foi uma consideração do Instituto Jatobá. Entretanto, a população local não era familiarizada com a construção em bambu, existindo poucos exemplos semelhantes construídos no Brasil. Leiko treinou a mão de obra envolvida no Centro e popularizou esta técnica.

Analisa-se que nas duas obras a escolha do bambu tem considerações paralelas, outro fator é a aplicação de técnicas bioclimáticas, que garantem o conforto térmico do edifício. Os projetos priorizam soluções que minimizam a necessidade de estratégias ativas, os dois adotam um espaço aberto no pavimento superior, evitam fechamentos e divisões internas, criam espaços com outras possibilidades de uso e, conseqüentemente, possibilitam a circulação cruzada, amenizando temperaturas elevadas.

Ambas as construções aplicam conceitos que aumentam o ciclo de vida dos edifícios preservando os materiais naturais, entre eles um destaque são os grandes beirais que protegem as estruturas de bambu.

No projeto de Leiko o beiral é possibilitado pela estrutura da cobertura que é apoiada por vigas de eucalipto, estas “sustentam 260 colmos de bambu diagonais colocados em forma de V, que descarregam o peso de outros 264 colmos” (BELLESTE, 2017). Às terças têm a função de sustentar as telhas e transmitir os esforços para os colmos da treliça em forma de V. O caimento da cobertura afasta a água protegendo o edifício das intempéries e, consecutivamente, aumentam a durabilidade da obra.

Assim como no projeto do Centro Cultural Max Feffer, o beiral da escola METI é garantido por pórticos com colmos em mão francesa, estes incluem três camadas de bambus que sustentam a estrutura em balanço (LIM, 2007). A estrutura de bambu no pavimento superior está engastada nas paredes de terra, e é composta por pórticos verticais de bambu ritmicamente espaçadas a distância de um metro apoiados em colmos bambu horizontais. Além de proteger a cobertura, o beiral tem a função de impedir a deterioração das paredes de terra devido a ação das chuvas.

Ainda que as obras analisadas possuam características vernaculares e sustentáveis semelhantes, a técnica foi aplicada de forma singular em cada uma. Na escola METI as ligações de bambu seguem um conceito de engenharia simples, usando uma cavilha de aço como o principal conector entre três camadas de fixação de bambu e corda de nylon

(em oposição às cordas de juta tradicionais). No Centro Cultural Max Feffer, as conexões são compostas por três colmos e são unidos transversalmente por uma conexão metálica tubular. Por dentro desse tubo metálico passa uma barra metálica rosqueada que une os três colmos e é travada lateralmente por porcas (BELLESTE, 2017).

Na obra do Centro Cultural Max Feffer o detalhe selecionado para análise foi o de ligação entre os bambus da estrutura em V que suporta a cobertura como mostram as Figuras 1. A, B e C.



Figura 1 –A: Centro Cultural Max Feffer; B: Ligações de bambu com peças metálicas do Centro Cultural Max Feffer; C: Estrutura em V da cobertura de bambu e beiral da mesma.

Fonte: autoral

Para realização do modelo em escala real das conexões do Centro Cultural Max Feffer foi realizada uma visita de campo e análise do memorial técnico da obra. O bambu utilizado neste experimento foi de espécie Mosso de 10 cm de diâmetro, barra rosca de 18 mm de diâmetro, cano metálico de 1”, porca e rosca de 15 mm e serra-copo de 25 mm. Foi necessária uma adaptação metálica na serra-copo para não perder o alinhamento dos furos. A Figura 2 destaca as etapas de montagem e o modelo finalizado.

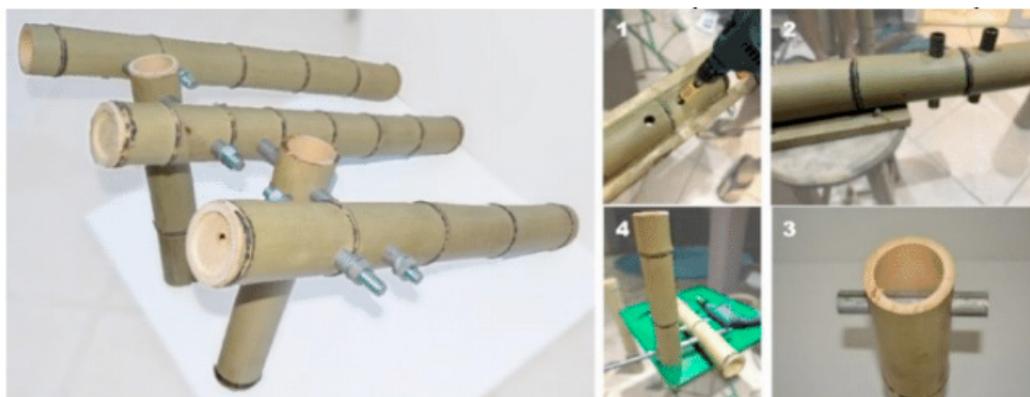


Figura 2: Modelo finalizado do detalhe da cobertura. Etapas 1, 2, 3, 4: Etapas do processo.

Fonte autoral

O primeiro passo para execução do modelo foi selecionar as varas de bambu com diâmetro mais regular, bem como a região ao longo da vara mais uniforme. A seguir, os bambus foram cortados com Serra tico-tico em dois tamanhos diferentes: as três varas de 90 cm (Grupo A), que representam a continuação das vigas de apoio das telhas; e o

de duas varas de 50 cm (Grupo B), que simula o início do elemento estrutural em V no projeto Max Feffer. Depois dos preparos iniciais, as barras do Grupo A foram furadas com a Serra Fura-copos em dois lugares distintos como destaca a Figura 2. 1, que conectam dois diferentes bambus do Grupo B. e estas foram furadas em apenas um local. No lugar destas aberturas foram colocados espaçadores metálicos com comprimento de 20 cm (Figura 2. 2 e 2. 3). Depois que todas as barras estavam preparadas com os espaçadores, foram introduzidas as barras roscadas e as porcas para conectar os bambus e fechar as ligações (Figura 2. 4).

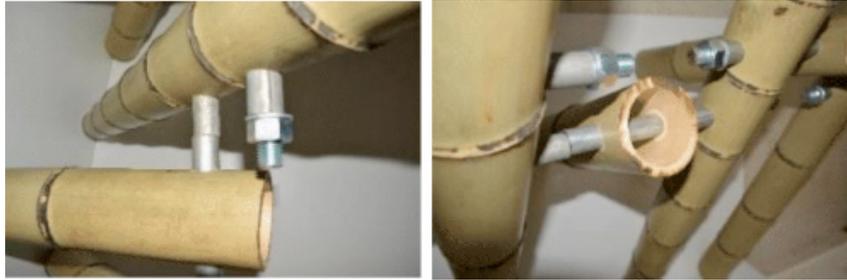


Figura 3 A e B: Detalhes do modelo finalizado.

Fonte autoral

Conforme destaca as Figuras 3. A e 3. B os tubos metálicos individuais foram um recurso adotado por Leiko para facilitar o processo da obra. Devido a irregularidade dos colmos do bambu, esse recurso do espaçador visou facilitar a montagem do conjunto, pois permite deslocamento mínimo dos colmos para produzir a forma complexa da cobertura. Já na obra da escola *Modern Education and Training Institute (METI)* o detalhe selecionado para análise foi o da ligação entre os bambus na estrutura do pórtico que suporta a estrutura do andar superior e da cobertura (Figura 4 A) pois este representa a relação entre o Bambu e o vernacular. Neste sentido Oscar Hidalgo Lopez (1981) destaca a relação entre as obras vernaculares em Bambu com as ligações amarradas com base na trama dos cestos e dos elementos de pesca.



Figura 4 –A: METI School; B: Estrutura em V da cobertura de bambu e beiral da mesma;

Fonte: Forgemind, 2020

Para realização do modelo em escala real das conexões do METI, foi realizada uma

pesquisa bibliográfica sobre a escola e técnicas construtivas em bambu. Neste trabalho os experimentos foram realizados com a espécie Mosso de 10 cm de diâmetro, barra roscada, porcas e roscas de 5 mm, serra-copo de 10 cm e corda de nylon de 4 mm.



Figura 5. Modelo finalizado do detalhe da cobertura de bambu, etapas 1, 2, 3, 4, 5, 6: Fotos do processo de execução do modelo

Fonte autoral.

Assim como no projeto do Centro Cultural, o primeiro passo foi a seleção das varas e o corte das mesmas no local mais adequado. Depois desse processo, as varas foram cortadas em 9 peças, e divididas em três grupos, representando diferentes partes na estrutura da escola: o primeiro chamado de Grupo A foi o das vigas na horizontal, no projeto original estas estão engastadas nas paredes de terra; O Grupo B é o do tirante inclinado que funciona como uma mão francesa e apoia o beiral na cobertura; e por fim, o terceiro o Grupo C representa as vigas que suportam o primeiro andar. Para a conexão das varas verticais com as horizontais foi necessário realizar dois encaixes conhecidos como “boca de peixe”, mediante o uso de uma furadeira de bancada (Figura 5. 1) e uma serra furacopo de 10 cm. Para o encaixe de bambu do pilar inclinado foi necessário calcular o ângulo da inclinação correta e fazer dois furos com a serra em dois sentidos diferentes (Figura 5. 2) para o encaixe do pilar vertical foi necessário apenas um furo com a serra. A seguir os três componentes estruturais foram prensados com Sargento, garantindo o alinhamento dos bambus para fixação das barras roscadas (Figura 5. 3 e 4), sendo que, após a etapa ocorreu a união dos três elementos (Figura 5. 5) e a execução das amarrações com corda de nylon conforme destaca a Figura 5. 6). Dunkelberg (1992) também destacava as dificuldades de realizar o encaixe em boca peixe devido as diferenças dos diâmetros dos colmos bem como a necessidade de instrumentos para fazer o encaixe preciso, devido a inclinação.



Figura 6 A-B: Detalhes do modelo finalizado.

Fonte autoral.

Foram realizados dois tipos de amarração para o encaixe, sendo, conforme a Figura 6 A e 6 B, uma amarração para os bambus na perpendicular e outra para a fixação dos bambus na perpendicular e horizontal. Observa-se que Heringer aplicou uma ligação mista pois utilizou a barra roscada e as amarrações com cordas de nylon.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambas as arquiteturas analisadas o projeto de arquitetura é alinhado a um pensamento sustentável que valoriza os materiais naturais e a comunidade local, bem como as técnicas vernaculares são alinhadas com estratégias bioclimáticas e elementos que aumentam o ciclo de vida dos edifícios e melhoram o conforto térmico dos usuários.

Nos projetos das coberturas de bambu, as arquitetas além de destacar a beleza do material, protegem por meio dos grandes beirais o edifício das intempéries e incorporam técnicas que facilitam a execução em obra como os espaçadores metálicos nas ligações dos colmos na obra de Leiko Motomura e a incorporação de saberes locais na técnica aplicada de amarilhos tradicionais no projeto de Anna Heringer.

As experimentações realizadas demonstram fatos destacados na literatura por diferentes autores entre estas, a dificuldade de construir em colmos de Bambu devido as variações do diâmetro ao longo do seu comprimento rebatendo, criando problemas de compatibilidade entre projeto e construção, bem como para se produzir um encaixe e ajustar a composição com os outros elementos estruturais. As experimentações comprovam a importância dos amarilhos para travar as ligações associado ao conhecimento vernacular advindo dos artesanatos em bambu na construção do *METI* de Anna Heringer. Outro ponto de destaque foi a evolução determinada por uma articulação simples permitiu gerar as formas curvas complexas da cobertura do Centro Cultural Max e a regularidade construtiva alcançada devido aos espaçadores.

A relevância da aplicação de técnicas vernaculares e da utilização de materiais naturais é demonstrada na análise das obras do Centro Cultural Max Feffer e do *Modern*

*Education Training Institute (METI)*. As estratégias adotadas pelas arquitetas demonstram que uma arquitetura contemporânea pode incorporar aspectos sustentáveis e vernaculares sem deixar de lado sua qualidade e primor técnico.

## APOIO

PIBIC Mackenzie e ao CNPQ.

## REFERÊNCIAS

BAWEJA, V. **A Pre-history of Green Architecture: Otto Koenigsberger and Tropical Architecture, from Princely Mysore to Post-colonial London**. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, The University Of Michigan, Michigan, 2008.

CARDOSO JUNIOR, R. **Arquitetura com bambu**. 2000. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2000.

DUNKELBERG, Klaus. Bamboo as a building material, in: **IL31 Bambus**, Karl Krämer Verlag, Stuttgart, 1992.

ESPINHA, R. B; SANT'ANNA, M. **Resumo da Obra de RAPOPORT: House, form and culture**. Arquitetura Popular: Espaços e Saberes, UFBA. 2013. Disponível em <http://www.arqpop.arq.ufba.br/tags/arquitetura-primitiva>. Acesso 10. mar. 2018.

FEFFER, Betty. Centro Max Feffer: um centro de referência em cultura e sustentabilidade no Polo Cuesta, Pardinho, SP. **Revista LABVERDE**, n. 2, p. 129-132, 2011.

FORGEMIND WEBUSE. **METI School in Rudrapur, Bangladesh**. Imagens licenciadas para uso não comercial desde que que citado a fonte por <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/2020>. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/eager/7371263742/in/photolist-cenDUb-cenDxo-cenDKw-262ekh1-cenDFo-8UThyS-bX1i2k-5kWivS-5JTMAR-KcYCx-6bpSEf-5JTNWp-28McWXP-27FLiSy-27pJg6v-U1GvKY-5JY3CA-27pjhuc-26JVQJ5-5JTPfF-5JTLbz-28McXKM-5JTN2p-27pJgPz-27FLn7Q-27pJg4B-27FLmYo-3f3Rg2-27pJgEX-28McY9n-LDrGWd-27pjiMH-27pJgVr-K8et18-27pjj5M-262ejeu-27FLmes-262ej87-28GPniE-262ejH5-28GPnrA-27pjj9V-28McXZz-27pjiy6-262ejB3-27pjhj2-27FLj83-28GPnw5-8SDVj8-28Md1nv>> Acesso em 8 mar 2020.

HERINGER, A. **Anna Heringer: O calor e a sabedoria das estruturas de Barro**. Ted Talks, Bangladesh, 2017. Disponível em: <[https://www.ted.com/talks/anna\\_heringer\\_the\\_warmth\\_and\\_wisdom\\_of\\_mud\\_buildings?language=pt-br](https://www.ted.com/talks/anna_heringer_the_warmth_and_wisdom_of_mud_buildings?language=pt-br)>. Acesso em: 28 mar. 2017

HORTA, Maurício. **De volta à arquitetura vernacular na Meti School. Anna Heringer e Eike Roswa Rudrapur in Bangladesh**. **Revista AU**. 2009. Disponível em: <<http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/182/de-volta-a-arquitetura-vernacular-na-meti-school-anna-heringer-134776-1.aspx>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

LIM, Jimmy, C.s. **Hand-Made School: Rudrapur, Bangladesh**. Rudrapur, Bangladesh: Award Cycle, 2005. 115 p.

LOPEZ, O. H. **Manual de Construcción com Bambu**. Cali: Estudios Tecnicos Colombianos, Universidad Nacional de Colombia y Centro de Investigación de Bambu y Madera CIBAM, 1981.

LUPO, G; MEIRELLES, R. M. **Potencial construtivo do bambu**. Gradua angustifolia no projeto arquitetônico. In: VI Jornada de Iniciação Científica PIBIC e PIVIC, São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2010. v. VI. p. 1-17.

MOTOMURA, L. **Leiko Motomura**. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fQtVPIAWmLE>. Acesso em: 29 mar. 2018.

NOIA, P. R. da C. **Sustentabilidade Socioambiental: Desenvolvimento do sistema construtivo em bambu no Vale do Ribeira**. Mestrado em de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

OSSE, V. C; MEIRELLES, C.R.M. **O Potencial do Bambu Na Minimização dos Problemas Climáticos nos Espaços Urbanos**. *Labverde*, São Paulo, n. 03, nov. 2011.

PEREIRA, M. A. R.; BERALDO, A. **Bambu de Corpo e Alma**. Bauru: Canal 6, 2016. 2ª Ed.

RAPOPORT, Amos. **Vivienda y Cultura**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1972.

TEIXEIRA, R. B. Arquitetura vernacular. **Arquitextos**, São Paulo, ano 17, n. 2017.

## ARQUITETURA SUSTENTÁVEL: UMA INTEGRAÇÃO ENTRE MEIO AMBIENTE, PROJETO E PROCESSO CRIATIVO EM UMA EXPERIÊNCIA DE PESQUISA E EXTENSÃO NO IFPB – CAMPUS PATOS

*Data de aceite: 05/07/2020*

### **João Paulo da Silva**

Designer de Interiores e Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Instituição: IFPB – Campus Patos. Endereço: BR-110, s/n - Alto da Tubiba, Patos/PB - Brasil.

E-mail: joao.silva@ifpb.edu.br  
quiteturamm@yahoo.com.br

### **Marcos Michael Gonçalves Ferreira**

Arquiteto Urbanista e Mestrando em Design pelo Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – CESAR. Instituição: CESAR School. Endereço: Cais do Apolo, 77 -Recife, PE - Bairro do Recife - PE - Brasil.

E-mail: arquiteturaamm@yahoo.com.br

**RESUMO:** O projeto casa ecoeficiente é um projeto de pesquisa e extensão em andamento no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Patos, o mesmo, se constituirá em um ambiente tecnológico e didático para visitação, cursos, pesquisas e inovações. Esse artigo é resultado das pesquisas e problematizações científicas sobre as técnicas arquitetônicas e sustentáveis que estão em desenvolvimento para a construção da casa no campus Patos.

O projeto da casa ecoeficiente busca propiciar a máxima eficiência energética e conforto térmico integrados ao projeto arquitetônico, valorizando os conceitos de aproveitamento da ventilação e a iluminação natural. Essas técnicas consistirão na utilização de materiais ecologicamente corretos e eficientes (tijolos e paredes monolíticas de solo-cimento, painéis térmicos com placas de isopor e de resíduos sólidos, telhas de fibras vegetais, piso usando madeira de demolição e resíduos industriais). O projeto incorpora conceitos do design thinking, de gestão eficiente dos recursos ambientais e das técnicas de bioconstruções. Neste texto, especificamente, faz-se uma descrição detalhada do projeto casa ecoeficiente, desde sua concepção teórica até fase de criação do projeto arquitetônico, com o objetivo de difundir o uso de tecnologias menos impactantes ao meio ambiente, e apresentar alternativas sustentáveis para a construção civil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade, Construções alternativas, Bioconstruções, Eficiência Ambiental.

**ABSTRACT:** The eco-efficient home project is an ongoing research and extension project at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - Campus Patos,

which will constitute a technological and didactic environment for visits, courses, research and innovations. This article is the result of research and scientific questioning on the architectural and sustainable techniques that are being developed for the construction of the house on the Patos campus. The design of the eco-efficient house seeks to provide maximum energy efficiency and thermal comfort integrated with the architectural project, valuing the concepts of using ventilation and natural lighting. These techniques will consist of the use of ecologically correct and efficient materials (bricks and monolithic soil-cement walls, thermal panels with styrofoam and solid waste plates, tiles made of vegetable fibers, floors using demolition wood and industrial waste). The project incorporates concepts of design thinking, efficient management of environmental resources and bioconstruction techniques. In this text, specifically, a detailed description of the eco-efficient house project is made, from its theoretical conception to the creation phase of the architectural project, with the aim of spreading the use of technologies less impacting the environment, and presenting sustainable alternatives for construction civil.

**KEYWORDS:** Sustentabilidade, Construções alternativas, Bioconstruções, Eficiência Ambiental.

## INTRODUÇÃO

A experiência de vida em sociedade é marcada pelo confronto dialético e pela contínua tensão entre regimes de relação. Parte do processo de coletivização da experiência humana como tal é marcada pela simultânea constituição de códigos de convívio que se orientam pela noção de civilização, mas também pela efetuação de atritos que são tanto motivo quanto resultado dos pactos de convívio civilizacional. Essas tensões têm sua razão nas formas de inteligibilidade produzidas para relações de uso, ocupação, exploração e marcação de diferenças. Como sugerido pelo sociólogo Norbert Elias, é nesse aspecto processual, conflitual e dialético que emergem concepções e experiências múltiplas, de uso predatório, violação da condição humana, mas também de direitos, saberes e possibilidades de transformação com vistas a certo bem coletivo.

O contexto de crise ambiental contemporâneo tem produzido uma série de transformações nas dinâmicas ecológicas e climáticas, mas também sociais, como indicado por Enrique Leff (2009; 2010). Isso porque se a natureza não se executa sozinha, a vida social humana não se faz sem a relação com o meio ambiente. Na proposta do autor, o problema da relação entre ecologia, capital e cultura é o motor de convergência onde questões como o aquecimento global e a redução das áreas verdes estão em uma linha de continuidade com situações como a segurança alimentar, a infertilidade do solo pelas monoculturas extensivas e o intenso fluxo de alimentos entre norte e sul global. Tudo isso junto compõe uma complexa geopolítica dos privilégios e do uso do trabalho humano sobre a natureza.

Considerando a situação de crise, é impossível escapar a uma crítica e também a tentativa de produção de alternativas que deem conta de produzir novos modos de relação com o ambiente. Essas alternativas devem levar em conta o modo como o consumo de produtos e experiências participam da sociabilidade cotidiana no contexto global, de modo que se o desenvolvimento ainda é um ponto importante das políticas econômicas e sociais, ele não deve ser pensado de forma separada da sua vinculação com a natureza em suas várias instâncias.

Ao pensar em tais alternativas, desde a década de 1970 têm sido propostos conceitos e ideias com vistas a equilibrar esses campos em tensão: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, uso racional dos recursos naturais, mercado verde, entre outros que ora aparecem como sinônimos, ora como propostas orientadas a partir de problemas e situações particulares.

No contexto atual, a dimensão chegou a ser atingida pelo terror de uma catástrofe (frequentemente dramatizada pelo cinema e pelo jornalismo), colocando em evidência aquilo que conhecemos como “sociedade de risco”. Desse tipo de sociedade tratou Anthony Giddens (1991) e Ulrich Beck (1999), mostrando a constante possibilidade de guerra nuclear, calamidade ecológica, explosão populacional, colapso do câmbio econômico global, e outras catástrofes potenciais. Para esses autores, a intensidade global de certos tipos de risco transcende os diferenciais sociais e econômicos.

Os problemas ambientais têm saído cada vez mais da tutela dos ambientalistas e ganham o mundo espaço na reflexão pública, mesmo que de modo não elaborado. Nessa perspectiva não só a ecologia fornecerá mecanismos de contenção para os problemas ambientais, mas toda a sociedade irá pensar numa realidade mais radical e próxima a si. Os movimentos ecológicos partem para a (re)significação dos problemas, dando continuidade a trabalhos de conscientização global, e intervindo em espaços antes intocáveis pela política ecológica, como o olhar na produção e manejo de produtos, por exemplo.

Se a existência enquanto sociedade não pode ser dissociada do espaço em que ela se torna possível, em alguma medida é preciso estar atento ao modo como nos relacionamos com o ambiente. No contexto contemporâneo, o efeito mais imediato disso é a constituição do que especialistas como Enrique Leff (2010), por exemplo, conceituam como “crise ambiental”, ou seja, um momento de extremo desequilíbrio resultante da exploração desenfreada dos recursos naturais que produz efeitos nas dinâmicas ecológicas e sociais.

Na tentativa de contornar a presente situação de crise, têm sido propostas alternativas que buscam conciliar exploração dos recursos e o consumo através da apreensão de um equilíbrio sustentável. O sustentável emerge então como ideal possível, adjetivo inserido no vocabulário político, econômico e crítico como modo de avaliar os limites e as possibilidades de criação de produtos em uma perspectiva de sensibilidade. Essa sensibilidade é estimulada e pensada a partir de múltiplos vetores, de modo que o presente

projeto pretende pensa-lo a partir da articulação entre campos disciplinares, sociais e políticos, ou de forma mais específica, na potencialidade da arquitetura para repensar modos de elaboração, produção e consumo implicados na transformação da natureza.

No campo da arquitetura, particularmente, essas questões têm ganhado espaço na constituição daquilo que se convencionou chamar de “arquitetura sustentável”, sumariamente resumida aqui na preocupação em conciliar de forma harmônica elementos arquitetônicos, materiais construtivos com vistas à minimização dos impactos ao ambiente e o desperdício de recursos naturais implicados na elaboração e execução de projetos. Essas questões são particularmente sensíveis e devem ser colocadas em pauta pela arquitetura tendo em vista a observação de Roberto Fernandez sobre o modo como a construção consome cerca de metade dos recursos naturais não renováveis do planeta (FERNANDEZ, 2001).

Como notado por Hickel, a proposição de uma arquitetura adjetiva como sustentável, ou mesmo ecológica, como eventualmente aparece, não implica uma relação de subordinação a um saber ambiental externo, mas, antes disso, como um paradigma, tendo em vista que “[a] sustentabilidade deve ser entendida como um grande tema da cultura contemporânea, que afeta e transforma a teoria e a prática do desenho, reformulando-o frente à onipotência tecnológica e anti-sustentável da modernidade” (HICKEL, 2005, s/p). Tal questão é também retomada por Gonçalves e Duarte (2006) ao considerarem o lugar do edifício no projeto urbano e na sustentabilidade da cidade. Para as autoras, trata-se de uma questão a ser incorporada desde o processo inicial de formação, tendo em vista que:

O processo de projeto da prática profissional para a arquitetura em prol da sustentabilidade implica um trabalho de equipe no qual os arquitetos responsáveis estejam familiarizados com as questões ambientais, ao mesmo tempo em que os demais especialistas possuam um vocabulário arquitetônico e um entendimento dos demais aspectos de projeto, a fim de que a interação seja positiva e a síntese projetual aconteça com sucesso (GONÇALVES; DUARTE: 2006, p.66).

Se a arquitetura sustentável implica uma preocupação com a relação entre projeto e as condições de sua execução, é preciso então refletir sobre as variantes estéticas e sociais que participam da construção de alternativas. É nesse sentido que, no contexto deste projeto, argumenta-se que as bioconstruções podem ser uma alternativa para a conciliação de espaços de reflexão que estão conectados no plano do projeto arquitetônico.

Nossa proposta de investigação e intervenção, nesse projeto, surge como objeto de reflexão central as relações entre sociedade e natureza em um contexto de crise política e epistemológica sobre os limites da exploração dos recursos naturais. Adotando uma perspectiva dialógica e multidisciplinar, a proposta é refletir sobre alternativas que conciliem possibilidades de uso e demandas sensíveis que considere a importância da sustentabilidade e como ela é interpelada por arquitetos em sua prática de construção.

A problemática central passa assim pela reflexão em torno dos processos formativos que organizam as atividades criativas de profissionais de Arquitetura, Design e Edificações.

Dessa forma, o projeto aqui apresentado, é resultado da reflexão ambiental sobre a prática projetual na Arquitetura. Priorizando não só a técnica, mas, o pensamento crítico e o contexto socioambiental do século XXI.

De maneira específica, essa inquirição está orientada para uma metodologia de processo criativo tendo em vista o interesse na análise dos modos pelos quais criatividade e processos criativos são ordenados na configuração de uma experiência de formação projetual entre arquitetos e urbanistas na conformação de seus projetos arquitetônicos. Como resultado, além do projeto da casa ecológica, temos o processo de reflexão metodológica do fazer sustentável e do processo criativo, como ferramenta de ensino, na atuação da Bioconstrução.

O meio ambiente, o contexto de crise ambiental e a demanda por alternativas sustentáveis são tematizados como elementos de reflexão importantes na construção de uma agenda social do campo da arquitetura no que diz respeito ao modo como ela opera junto aos modos de habitar e produzir ambientes e, em alguma medida, também participa de dinâmicas de consumo.

## **METODOLOGIA**

A proposta aqui apresentada está metodologicamente ancorada em dois empreendimentos: a Pesquisa-ação e o Design Thinking. Ambas operam como fundamentos metodológicos para coleta do material empírico para a proposta de investigação, de modo que a primeira concebe o plano de fundo de indissociabilidade entre pesquisa e intervenção em certos contextos específicos, e a segunda a conectividade entre aqueles que projetam e produzem soluções e as pessoas que efetivamente fazem uso deles.

A proposta é concebida como de tipo predominantemente qualitativo, e com foco na intervenção sobre o cenário estudado, de modo que a pesquisa-ação, como uma modalidade específica de investigação, parece adequar-se ao escopo metodológico pretendido. Ao definir a abordagem como uma pesquisa-ação se concebe que as preocupações descritivas incorporam tanto a compreensão analítica dos atores e cenários que conformam o problema, como uma tentativa de produzir transformações sobre esses. Tal como sinaliza David Tripp, nesse tipo de metodologia, o esforço do investigador está orientado para uma

oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação (TRIPP: 2005, p.446).

É nesse aspecto que a Pesquisa-ação parece compor um par razoável junto às metodologias específicas de orientação de projeto no campo da arquitetura, especialmente o Design Thinking. Teóricos especialistas, como Brow (2010) e Giroto (2014), descrevem

o Design Thinking como uma ferramenta metodológica que pode possibilitar uma estruturação e uma visão mais completa acerca da criação e construção de ideias e produtos. No sentido mais geral, seria uma técnica capaz de melhorar o processo e gerenciamento de criação e fabricação. Dessa forma, podemos dizer que o Design Thinking é um instrumento metodológico que visa a inovação com foco no ser humano e se baseia nos conceitos de empatia, alteridade, colaboração e experimentação, permitindo assim, uma maior democratização e cuidado na criação de produtos e ideias.

O Design Thinking, é uma abordagem proveniente do campo do design, como observou Brow (2010), e que ganhou fortemente espaço e adeptos no mundo empresarial, do qual foi ajustado e diretamente alocado em um universo criativo e aberto. Como todas as áreas relacionadas ao processo criativo, a Arquitetura, o Urbanismo e a Edificação atribuem a si próprias, um alto poder de inovação, fundamentado na resolução de um “quebra-cabeças” que envolve uma infinidade de condicionantes provenientes de diversas áreas do conhecimento humano, da Engenharia, passando pela Antropologia e Sociologia e desembocando na Tecnologia.

A adequação, e proposta desse projeto, de utilidade de se experimentar o Design Thinking e a metodologia de criação como apoio ao processo de construção de uma conscientização ecológica na elaboração de projetos reside, portanto, justamente nas convergências entre o processo de criar e a possibilidade de pensar o mesmo de forma crítica e sustentável. A aplicação do Design Thinking se torna ainda mais interessante quando se toma como referência a prática do processo criativo, pois entendemos, assim como Baxter (2011), que a criatividade é o coração do design, a “mola mestra” do trabalho e construção do produto para o Arquiteto, não como um “dom divino”, mas, como um processo do raciocínio imaginativo e do artifício cognitivo.

O interesse pela aplicabilidade pedagógica do Design Thinking na construção do processo criativo e na formação de uma sensibilidade ecológica reside na identificação de dinâmicas simbólicas que reúnem subjetividades à identificação de práticas na criação de uma ideia/produto, um princípio gerador do ato de criar. O Design Thinking pode se constituir como um instrumento de apoio pedagógico e metodológico eficaz na construção de um pensamento mais sustentável, pois contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo diante do processo de criação em relação às demandas humanas como social e culturalmente localizadas.

Em termos de sua execução, a presente proposta de investigação foi composta pelos seguintes momentos:

1. Identificação das tecnologias verdes;
2. Análise do perfil discente no espaço acadêmico da pesquisa e de como a questão ambiental é tematizada ao longo da formação através de apreciação do currículo e de conversas com aqueles que compõem tais cursos (alunos e professores, substancialmente);

3. Pesquisa e estudo com vistas a coletar informações sobre os projetos arquitetônicos produzidos no IFPB – Campus Patos pelos alunos do curso de Edificações e Engenharia Civil e a relação entre arquitetura e meio ambiente/sustentabilidade.
4. Realização de oficinas sobre processos criativos sustentáveis como modo de sensibilizar e contribuir para a formação de alunos e orientada para uma preocupação com a utilização de materiais e recursos de forma responsável ambientalmente.
5. Construção do projeto pelos alunos da casa Ecoeficiente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pensar a relação entre sociedade e natureza orientada a partir de uma concepção de projeto de arquitetura sustentável tem sido o objetivo central desse projeto desde o início. É parte das docentes e arquitetônicas, tanto em seu aspecto institucional como de construções de aspecto doméstico. A suposição fundamental é que, no contexto ocidental, a conservação do meio ambiente é um valor central para a convivência dos múltiplos modos de vida que ocupam o planeta, e se a arquitetura é um dispositivo constitutivo desses múltiplos modos de habitar, então também é sua responsabilidade prover formas de pensamento e atuação comprometidas em alternativas para os modelos vigentes de uso dos recursos da natureza, e da própria concepção do que sejam as construções ou habitações.

Em função das diversas atividades que desenvolvemos no contexto da sensibilização e proposição curricular de pensar a arquitetura sustentável, foi considerado como resultado final das discussões e oficinas práticas, o projeto de construção de uma casa modelo que deveria funcionar como espaço expositivo, de vivência e museal no IFPB (campus Patos/PB). Aqui, apresentamos o modelo do projeto arquitetônico construído pelos alunos e alunas do curso de Edificações do IFPB – Campus Patos, após a vivência das oficinas ministradas pelo projeto com o uso metodológico do Design Thinking.

A Casa Ecoeficiente estará instalada numa área de 350 m<sup>2</sup> e possui uma área de 120 m<sup>2</sup> de área coberta, com dependências usuais de uma residência de padrão médio. Sua função principal é disseminar tecnologias de materiais alternativos na construção civil, gestão eficiente de águas domésticas e aplicações da energia solar fotovoltaica, solar térmica e eólica. A Casa foi desenvolvida com soluções para propiciar a máxima eficiência energética e conforto térmico integrados ao projeto arquitetônico, valorizando os conceitos de aproveitando da ventilação e a iluminação natural. Na construção, serão utilizados materiais ecologicamente corretos e eficientes (tijolos e paredes monolíticas de solo-cimento, painéis térmicos com placas de isopor e de resíduos sólidos, telhas de fibras vegetais, piso usando madeira de demolição e resíduos industriais).

As instalações elétricas da Casa são alimentadas por um sistema híbrido de geração de energia (painéis fotovoltaicos e turbina eólica). O Projeto da Casa Ecoeficiente incorpora

conceitos de gestão eficiente de águas domésticas com instalações hidrossanitárias previamente projetadas para o sistema de reuso de água, composto, inclusive, por uma miniestação de tratamento de efluentes (ETE) e um dessalinizador. O Projeto de paisagismo privilegiou o uso de espécies nativas da região.

Os ambientes da Casa Ecoeficiente se assemelham aos de uma casa convencional, porém adaptados para abrigar um laboratório. Em sua configuração pragmática, os espaços convencionais também assumem novas dimensões de uso em função de sua dimensão exemplar e ilustrativa. A sala de visita atua como auditório para palestras e exposições; os quartos são laboratórios para realização de cursos e desenvolvimento de experimentos de pesquisa; a cozinha e área de serviço são laboratórios, especificamente projetados para pesquisas sobre eficiência energética, além de estarem equipados com eletrodomésticos usuais; o banheiro tem como função a demonstração do uso de água aquecida por energia solar do reuso de águas servidas; o escritório faz as vezes de sala de controle para monitoramento de sistemas; por fim, a despensa é um abrigo para o banco de materiais.

O projeto da casa é composto também por equipamentos incorporados às dimensões externas à habitação. Lá estarão localizados: estação de tratamento de águas; Sistema com cata-vento para captação de água do poço; painéis fotovoltaicos; turbina eólica; sistema solar para aquecimento de água; o dessalinizador alimentado por energia solar fotovoltaica; o sistema solar de bombeamento de água; e uma área para socialização e lazer chamada Praça do Saber, onde podem ser realizadas as aulas práticas e demonstrações de experimentos.



Figura 1: Planta Baixa da casa Ecoeficiente.

Fonte: Os autores.

Ainda que marcada por uma preocupação pedagógica e propositiva sobre formas de construir, habitar e ensinar, o projeto arquitetônico da Casa Ecoeficiente valoriza os conceitos de conforto ambiental. Nos modos de executar serão aproveitados a ventilação

e iluminação natural, bem como a utilização, na construção, de materiais sustentáveis, marcados por não irem contrário a uma ética de respeito ao manejo consciente dos recursos naturais e estimulando sua eficiência como forma de ampliação de vida útil e crescente retirada de matérias-primas. As paredes da edificação serão construídas utilizando as técnicas de solo cimento e de painéis térmicos.

O solo cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo argilo-arenoso, cimento, cal e água, em proporções adequadas. Muitas vezes, o solo, principal componente, pode ser da própria região, diminuindo-se os custos da obra. As proporções ideais de cada material no composto do solo-cimento devem variar de acordo com a composição do solo utilizado.



Figura 2: Projeto da casa Ecoeficiente no Sketchup.

Fonte: Os autores.

O solo cimento será utilizado em dois processos construtivos: tijolos e paredes monolíticas. Os tijolos são blocos vazados de solo-cimento, prensados mecanicamente. A cura do tijolo é feita em uma semana, molhados periodicamente para ganharem resistência. As paredes monolíticas, por sua vez, serão formadas através da compactação do solo-cimento dentro de formas próprias e deslocáveis. Tal como no caso do processo de cura dos tijolos, é necessário molhar as paredes periodicamente durante uma semana para que seja feita a cura adequada e evitando trincas. Ambos os materiais são confeccionados no próprio local da obra.

A aplicação de chapisco e reboco serão dispensáveis devido ao acabamento liso e a impermeabilidade das paredes feitas de solo-cimento sendo necessária apenas a aplicação de pintura. Essa tecnologia consiste em painéis modulares formados por duas telas de aço soldadas e interligadas por um quadro de cantoneiras. O preenchimento desses painéis é composto por uma placa de isopor (EPS) revestida por duas camadas

de micro-concreto. Esses painéis proporcionam economia e alto desempenho estrutural da construção. Sendo eles de fácil instalação, baixo peso, resistentes e com ótimo acabamento evitando desperdícios. Os painéis térmicos garantem isolamento térmico e acústico, permitindo alto conforto ambiental e melhores condições habitacionais.

A crescente tomada de consciência das potencialidades e dificuldades ao longo dos últimos anos colocou em evidência nas agendas acadêmicas, políticas e tecnológicas, a exemplo da criação de produtos ecológicos, a reflexão crítica e o desenvolvimento de uma compreensão e viabilidade de vida mais sustentável. Dessa forma, a busca pela sustentabilidade como uma preocupação de dimensão global, tornou-se uma questão emergencial e fundamental para o processo de criação e fabricação de ideias, produtos e serviços.



Figura 3: Maquete eletrônica da casa Ecoeficiente.

Fonte: Os autores.

A partir desse produto, pensado e desenvolvido pelos alunos e alunas do curso de edificações do IFPB- Campus Patos, podemos observar que o projeto arquitetônico é o processo criativo de construção de alternativas para um determinado problema ou demanda considerando que, em última instância, o efeito final desse esboço é a produção de um espaço de interação, como sinalizaram Baron e Francisco (2015, p.132). Em última instância, o projeto é o momento de tradução instaurado a partir de múltiplas instâncias: o problema, as alternativas e ideias, e por fim, o conceito. Refletindo o processo de aprendizagem dessa dimensão, as autoras argumentam que:

a complexidade do processo projetual aponta para a multidisciplinaridade de conhecimentos necessários para a elaboração do projeto. Este, como resultado final, representa a síntese da reflexão e a resposta ao problema apresentado. Por sua vez, para chegar a tal síntese, é necessário eleger um conceito, algo que caracteriza aquela solução espacial como única para a problemática de um lugar específico (BARON;

Isso nos leva a pensar que, uma reflexão do porte da proposta aqui, mesmo que inserida em uma dimensão não estritamente acadêmica da qualificação profissional, deve implicar em uma avaliação sobre os modos como os arquitetos, engenheiros, designers e profissionais no campo da edificação aprendem (a construir seus projetos). A justificativa é dupla, nesse aspecto: por um lado a educação é um processo de ordenação das possibilidades de sentido para um ofício; segundo, considerando a dimensão específica de pensar a relação entre construir, sociedade e natureza, é um processo formativo por excelência para instaurar movimentos e práticas transformadores.

Como observou Baxter (2011), é possível listar e apreender, durante o processo criativo do projeto, cinco etapas (1. Inspiração inicial; 2. Preparação; 3. Incubação; 4. Iluminação e 5. Verificação) que se complementam e que são amplamente aplicadas pelos designers, e que nesse projeto, foram usadas como etapas pedagógicas na construção do projeto sustentável da casa Ecoeficiente.

Como primeira etapa no projeto usamos a inspiração inicial. Nessa fase, trabalhamos com os alunos as suas “potencialidades naturalizadas”, as ideias que foram obtidas por meio de uma análise de suas vivências cotidianas e da relação com a sociedade e a cultura local. Para Baxter esse é o momento que se tem contato com o problema, e que se busca soluções rápidas a partir da experiência que são inerentes a todos nós. Nessa fase, obtivemos um painel com varias sugestões de novos materiais, de novas possibilidades de economia e uso das ferramentas do projeto arquitetônico.

Já na preparação, a segunda fase, foi o estágio em que se deu inicio ao esforço consciente e coletivo de todos na busca por soluções mais sustentáveis para o projeto. Essa ação foi possível a partir das oficinas preparatórias, onde todos os fatos e informações relevantes relacionados ao problema da sustentabilidade foram coletados, classificados e analisados de diferentes maneiras por todos integrantes das oficinas. Essa etapa permitiu uma familiarização com o problema em questão, ajudando de maneira expressiva em uma maior aproximação e interesse dos estudantes com o objeto de estudo.

Ao contrário do que aconteceu nas etapas anteriores, na fase da incubação foi construído um afastamento reflexivo do problema proposto. Nesse espaço metodológico não existe uma relação com o raciocínio lógico e racional, nele, deve acontecer um certo “distanciamento” da problemática, permitindo assim, o armazenamento e processamento de todas as informações adquiridas no processo de construção pedagógica até aquele momento. Como observou Baxter, a ideia é “deixar de procurar para encontrar”, ou seja, enquanto as ideias permanecem adormecidas, na mente dos integrantes da pesquisa, novos caminhos e associações criativas podem surgir. O processo criativo, nesse sentido, é potencializado por toda informação coletada e refletida. Nessa fase, os estudantes, tiveram um tempo para trazer novas ideias e novas problemáticas para o projeto a partir

da análise de tudo que tinha acontecido até ali.

A iluminação, a quarta fase, é apresentada pelo autor como o coração do pensamento criativo, ou seja, seria o maior momento de concepção: o momento do *insight*. Esse período é caracterizado pela potencialização da percepção e a intuição, mecanismos que são explorados nessa fase, buscando objetivamente conteúdos significativos, que, por sua vez, são distribuídos e nivelados pelo grau de relevância. É nessa ocasião que os envolvidos no processo criativo necessitam da liberdade de todos os bloqueios que conduzem as noções do dia a dia, ou seja, é a derrubada do senso comum e a busca pela ideia científica. Aqui, entra em cena a busca pelo pensamento crítico e a capacidade de realizar novas associações para que velhos conceitos sejam derrubados e novas ideias surjam. Nessa etapa, os estudantes, foram provocados a apresentar seus próprios projetos, suas críticas e as soluções tecnológicas e sustentáveis que poderiam ser associadas a casa ecoeficiente. Foi um momento pontencial de concepção e de análise crítica do papel da construção civil.

Enquanto o desígnio da fase de iluminação é determinar todas as ideias possíveis, a fase de verificação, ultimo processo da fase de criação, tem como objetivo tentar absorver o máximo das experiências de criação para a concepção do produto final. Nesse estágio, as ideias se expandem e se associam numa análise combinatória de suas principais vantagens. Aqui, foi o momento de finalização do projeto, o momento de unir todas as ideias e construir o projeto arquitetônico para apreciação da comunidade escolar.

Observando a dinâmica pedagógica e metodológica dessa experiência, podemos afirmar que esse projeto problematiza a forma de pensar e praticar o projeto na área da construção civil. Mostrando que, quando se utiliza ferramentas do processo criativo como o Design Thinking, pode-se construir um projeto arquitetônico sustentável. Repensando o fazer projetual, o papel do profissional e sua relação com o meio, o processo criativo permite a possibilidade da pratica critica e sustentável na construção civil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há na atualidade, como notou Malvezzi (2013), uma “identidade verde”, um modelo fortemente ideológico vinculado a reprodução de ações e comportamentos considerados ecologicamente corretos e que podem ser agregados como valores (éticos e de mercado).

Pensar a relação entre criar e consumir é, em muitos aspectos, refletir também o modo como pensamos e realizamos a relação humana com o meio ambiente. No aspecto sociológico, ainda, considerando a multiplicidade de povos que habitam o mundo e as múltiplas formas de ocupação da terra, isso tem como efeito um exercício de reconhecimento do modo como as técnicas e sentidos que a ocupação do espaço e sua transformação através da construção implica para o meio ambiente. Se por um lado, a

vida humana não é possível em um contexto ecológico distinto desse possibilitado pela biosfera, com a intensificação do capitalismo no período tardio a partir da sofisticação das formas industriais de produção, tem sido cada vez mais intensa o uso predatório e exploratório dos recursos naturais. Essa questão é particularmente importante para o campo da construção civil quando se compreende que na maior parte dos contextos nacionais a construção civil é responsável pelo maior volume de produção de resíduos sólidos.

Como hipótese, poderíamos admitir uma implicação dupla para os profissionais da construção civil nesse escopo. A primeira é que a sensibilização para os efeitos extensivos do uso de determinados materiais sobre a natureza é parte de um compromisso ético com um projeto de vida, a segunda é que é necessário pautar e redimensionar os efeitos desse uso exploratório desde o momento inicial de concepção e trabalho: o projeto. É preciso ainda considerar a dimensão sensível dessas questões tendo em vista que ambas incidem sobre a dimensão pedagógica da construção civil, questão até então pouco refletida.

A partir da percepção de que é necessário repensar o campo pedagógico do ensino e análise do projeto, na perspectiva de incluir a ideia de sustentabilidade, buscou-se nessa pesquisa em sua fase inicial construir novos padrões metodológicos para construção técnica do projeto arquitetônico. Para isso, como foi apresentado na parte metodológica dessa inquirição, usou-se uma ferramenta do Design. Para a nossa surpresa, o Design Thinking não só permitiu novas análises sobre a construção do projeto em si, enquanto técnica, mas, envolveu todo o processo de criação se estendendo até outras vivências e etapas do projeto, a exemplo da escolha de materiais e de como eles podem interferir na sustentabilidade do projeto.

Nesse sentido, o projeto da casa Ecoeficiente, permitiu em sua construção metodológica a tematizando e as percepções discentes sobre seu ofício e as implicações sociais a partir da questão ambiental e da arquitetura sustentável. Criando, dessa forma, um olhar mais sensível as formas de pensar os materiais e a própria construção do projeto.

Como resultado para essa primeira fase da pesquisa, alcançamos a elaboração do projeto arquitetônico e as ideias para a construção de tecnologias sustentáveis associadas a ele. Após os três meses de oficinas e discussões, foi possível a partir do modelo metodológico adotado, realizar a construção e apresentação do projeto a toda a comunidade escolar.

Dando continuidade, buscaremos, na segunda fase da pesquisa, a implantação desse projeto arquitetônico e a construção e teste das tecnologias pensadas pelos alunos e alunas envolvidas no projeto. Compreendendo que, o processo criativo atrelado a esse projeto, põe em evidência a inteligência crítica, analítica e o pensamento convergente de todos envolvidos, já que seu objetivo central é de encontrar caminhos para melhorar a utilização dos recursos naturais, e dessa forma, fortalecer o cuidado com o meio ambiente e, acima de tudo, a nossa responsabilidade enquanto profissionais da área da construção

civil.

Por fim, essa experiência pedagógica e metodológica, abre o leque para futuras reflexões, assim como, para inúmeras possibilidades de (re)pensar o ato de projetar na construção civil.

## REFERÊNCIAS

BARON, Cristina Maria; FRANCISCO, Arlene Maria. “**O processo projetual e os desafios de ensinar a criar espaços**”. In: FIORIN, E; LANDIM, P.C.; LEOTE, RS., (Orgs). *Arte-ciência: processos criativos*. São Paulo: EdUNESP, 2015, pp. 131-153.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto. Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. 2a ed. São Paulo, Editora Blücher Ltda, 2011.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: 34, 2010.

BROWN, Tim. **Design Thinking - uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. São Paulo: Campus/Elsevier, 2010.

FERNANDÉZ, Roberto. **Derivas: arquitecturas en la cultura de la posurbanidad**. Buenos Aires: UNL Publicaciones, 2001.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991.

GIROTO, Ivo Renato. “**Interações entre design thinking e arquitetura: a aplicação da abordagem como instrumento pedagógico no ensino de projeto arquitetônico**”. In: *Cadernos de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*, vol.14, n.1. São Paulo, 2014.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. “**Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**”. In: *Ambiente Construído*, vol.6, n.6. Porto Alegre, 2006, p.5181.

HICKEL, Denis Kern. “**A (in)sustentabilidade na arquitetura**”. In: *Arquitextos*, ano.6, 2005. Disponível em LEFF, Enrique. *Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2009.

\_\_\_\_\_. *Discursos Sustentáveis*. São Paulo; Cortez, 2010.

MELVEZZI, Mariana. **Sustentabilidade e emancipação: a gestão de pessoas na atualidade**. São Paulo: Senac, 2013.

TRIPP, David. “**Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**”. In: *Educação e Pesquisa*, vol. 31, n.3. São Paulo, 2005, p.443-466.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA INTEGRAL DE EDIFICIOS EN ETAPA POST-OCUPACIÓN. EL USUARIO-HABITANTE COMO DIMENSIÓN DE ANÁLISIS

*Data de aceite: 05/07/2020*

### **Alción Alonso Frank**

Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat,  
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño,  
Universidad Nacional de San Juan.

San Juan, Argentina.

ORCID 0000-0002-9227-3449

**RESUMEN:** El modelo de generación, transporte y consumo energético de las últimas décadas, fuertemente dependiente de los recursos no renovables de origen fósil, lleva asociadas emisiones de gases de efecto invernadero que impactan nocivamente en el medioambiente. En consecuencia, la Eficiencia Energética (EE) representa una prioridad estratégica global puesto que garantiza la obtención de los mismos bienes/servicios con el uso de menos recursos energéticos, preservando el bienestar de los usuarios-habitantes (U-H). A nivel edilicio, destaca la estrategia de instrumentación de certificados de EE por evaluar características físicas del entorno urbano, del edificio y/o de los artefactos de consumo empleados, entre otros. En esta línea, la discusión internacional coincide en que el U-H incide en la EE resultante, empero ninguna herramienta

existente introduce como variable de análisis al nivel de influencia del mismo. En este marco, el presente trabajo tiene por objeto desarrollar un certificado de EE integral que incorpore el análisis del comportamiento activo y pasivo del U-H. Para ello, se emplea una metodología estadística que identifica el nivel de significación de cada una de las variables. Se concluye que el índice  $NEE_{integral}$  sintetiza los aportes de las dimensiones de estudio, realizando una contribución a la valoración de la EE edilicia.

**PALABRAS CLAVE:** Herramienta de valoración, Nivel de eficiencia del usuario-habitante, Índice Integral de Eficiencia Energética.

### INTEGRAL ENERGY EFFICIENCY CERTIFICATE FOR BUILDINGS IN THE POST-OCCUPANCY STAGE. THE USER- INHABITANT AS A DIMENSION OF ANALYSIS

**ABSTRACT:** The model of energy generation, transport and consumption in recent decades, which is heavily dependent on non-renewable resources of fossil origin, has associated greenhouse gas emissions that have a harmful impact on the environment. Consequently, Energy Efficiency (EE) represents a global strategic priority since it guarantees the obtaining of the same property/services with the use of

less energy resources, preserving the well-being of the users-inhabitants (U-I). At a building level, the strategy of implementing EE certificates stands out for evaluating the physical characteristics of the urban environment, the building and/or the consumer appliances used, among others. In this line, the international discussion coincides in that the U-I affects the resulting EE, however no existing tool introduces as a variable of analysis the level level of U-I influence. In this context, the present work aims at developing an integral EE certificate that incorporates the analysis of the active and passive behavior of U-I. For this purpose, a statistical methodology is used to identify the level of significance of each of the variables. It is concluded that the  $NEE_{integral}$  index synthesizes the contributions of the study dimensions, making a contribution to the assessment of the building EE.

**KEYWORDS:** Assessment tool, User-inhabitant efficiency level, Integral Energy Efficiency Index.

## 1 | INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el sector energético es responsable de más de dos tercios de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), las cuales podrían reducirse en un tercio para el año 2030 mediante la aplicación de políticas expeditivas e inteligentes por parte de los gobiernos (IEA, 2020). En relación a los niveles de consumo de energía secundaria, un análisis nacional devela que el sector edilicio es el más representativo con el 55% (41% residencial + 14% comercial y público), seguido del industrial (34%), entre otros (SEN, 2017). Es en este marco que, en sentido metafórico, la Eficiencia Energética (EE) edilicia se concibe como el primer combustible a emplearse en la actualidad.

La EE, como así el Uso Racional de la Energía (URE), tienen sus orígenes en el Protocolo de Kioto. Las mismas se alcanzan mediante el desarrollo de planes, programas, proyectos y normativas en la materia, que implementen diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales de los ciudadanos (Risuelo, 2010). En todos los casos, persiguen disminuir el consumo energético de origen fósil, asegurando el confort de los usuarios-habitantes (U-H) de edificios. Particularmente, en este sector, la EE se determina mediante métodos de cálculo y sistemas de calificación y certificación energética. Estos últimos presentan a la fecha un importante avance, centrándose en la evaluación de diversos requerimientos (ver Tabla 1) que están vinculados a las condiciones climáticas del lugar, como así a las normativas técnicas vigentes con criterios más estrictos de sostenibilidad (Martín del Toro, 2019; Arrieta y Maristany, 2018; Font, 2019). No obstante, aún se requiere un análisis integral que incluya la valoración del comportamiento del U-H en relación al URE (Alonso-Frank, 2019). Ello dado que, si bien mayores niveles de EE debieran depender de estrategias aplicadas al edificio y su entorno, así como estándares dedicados al cuidado de la energía lo tratan, es el U-H quién participa decisivamente a través de sus hábitos de consumo, el mayor responsable sobre

el empleo energético final (Alonso-Frank y Kuchen, 2017; 2018). Esto último, producto de que su comportamiento, que es consecuencia de su nivel de comodidad, tiene un efecto significativo en el patrón de consumo, llegando a influir en un tercio del rendimiento energético (Kuchen *et al.*, 2011; Shaikh *et al.*, 2014; Alonso-Frank y Kuchen, 2016). Si bien gran cantidad de investigaciones trabajan esta problemática desde hace más de una década, aún sigue siendo un desafío, sobre todo cuando algunas de ellas revelan una conciencia pública limitada asociada con importantes barreras socioculturales (Aldossary *et al.*, 2015).

Demanda/Consumo de energía primaria/final	Ahorro de energía final	Emisiones de CO <sub>2</sub>
Envolvente maciza	Envolvente translúcida	Calefacción
Refrigeración	Ventilación	Energía renovable
Artefactos/equipos de consumo	Iluminación natural	Iluminación Artificial
Agua caliente sanitaria	Tecnologías innovadoras de EE	Entorno urbano

Tabla 1: Principales requerimientos de los certificados/calificaciones de evaluación de la EE de edificios.

Fuente: Elaboración propia en base a EnEV ab 2016; ADEME, 2018; MOHURD, 2014; Natural Resources, 2019; ICAEN, 2013; INMETRO, 2017; MINVU, 2018; IRAM 11900, 2017.

A su vez, puesto que el U-H estándar posee una percepción distorsionada de sus hábitos, el darle a conocer información sobre la influencia de los mismos, conduciría a cambios de hábitos conscientes y a la reducción del consumo energético (León Rodríguez *et al.*, 2010; Torres Alvarado, 2018). De esta manera, el comportamiento del U-H es un punto clave para su disminución (Guillén *et al.*, 2015; Alonso-Frank y Kuchen, 2018), lo que resulta una vacancia generalizada que refuerza la necesidad de construir una herramienta metodológica integral de valoración de la EE edilicia. Dicha herramienta se constituye en elemento de sustento de políticas de EE, camino hacia el auto-reporte, como así, instrumento de educación energética por instaurarse como una valiosa pieza comunicacional.

En este marco, el presente artículo desarrolla un certificado de EE integral de edificios en etapa post-ocupación que pone en valor al comportamiento del U-H, tendiente a generar conciencia ambiental y ahorro en el consumo de recursos.

## 2 | MÉTODO

Partiendo de que para toda investigación experimental los elementos de información son los datos, es fundamental la calidad en el procesamiento y análisis de los mismos para obtener conclusiones adecuadas (Torres, Paz y Salazar, 2019). Al respecto, la estadística

es una ciencia necesaria de la investigación científica, cuya ajustada aplicación durante todo el proceso certifica que los resultados obtenidos sean confiables.

Dado que en la presente propuesta es requerimiento esencial que las dimensiones de análisis se incorporen de manera holística para el cálculo del índice integral, es que se requiere de la aplicación del análisis multivariado. El mismo aporta una perspectiva integral que explica la realidad mediante la evaluación y el cálculo del grado de influencia e interrelación entre grupos de variables (D'Ancona, 2009). De las numerosas técnicas multivariantes existentes, se emplea el Análisis Factorial (AF) a efectos de hallar la interdependencia en el sentido de que no existe a priori una diferencia conceptual de unas variables sobre otras, esto es, el considerar que todas las variables del análisis cumplen el mismo papel. Este análisis permite encontrar variables sintéticas latentes, inobservables y aún no medidas, cuya existencia se sospecha en las variables originales y que permanecen a la espera de ser halladas (López, 2004; Domínguez Serrano *et al.*, 2011). A su vez, es una técnica de reducción de datos que examina la interdependencia de variables y proporciona conocimiento de la estructura subyacente de los datos; es decir, permite hallar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos (Encinas, Marmolejo Duarte y Aguirre, 2018). Dentro del AF se hace uso de la teoría de componentes principales<sup>1</sup> como método de extracción, a efectos de obtener los componentes en el modelo factorial. La variable resultante, producto de la introducción de todos los componentes obtenidos es, en adelante, la nueva variable definida como “Nivel de EE Integral” ( $NEE_{integral}$ ). La misma devela el índice que permite finalmente calificar al edificio.

### 3 | DIMENSIONES DE ANÁLISIS

Acorde a lo desarrollado a nivel internacional en numerosas investigaciones, el esquema de la Figura 1 sintetiza las dimensiones de análisis en torno a la EE edilicia, que posteriormente se proceden a explicitar.

---

<sup>1</sup> En el análisis de componentes principales se obtienen variables sintéticas, combinación de las originales y cuyo cálculo es posible basándose en aspectos matemáticos independientes de su interpretación práctica.

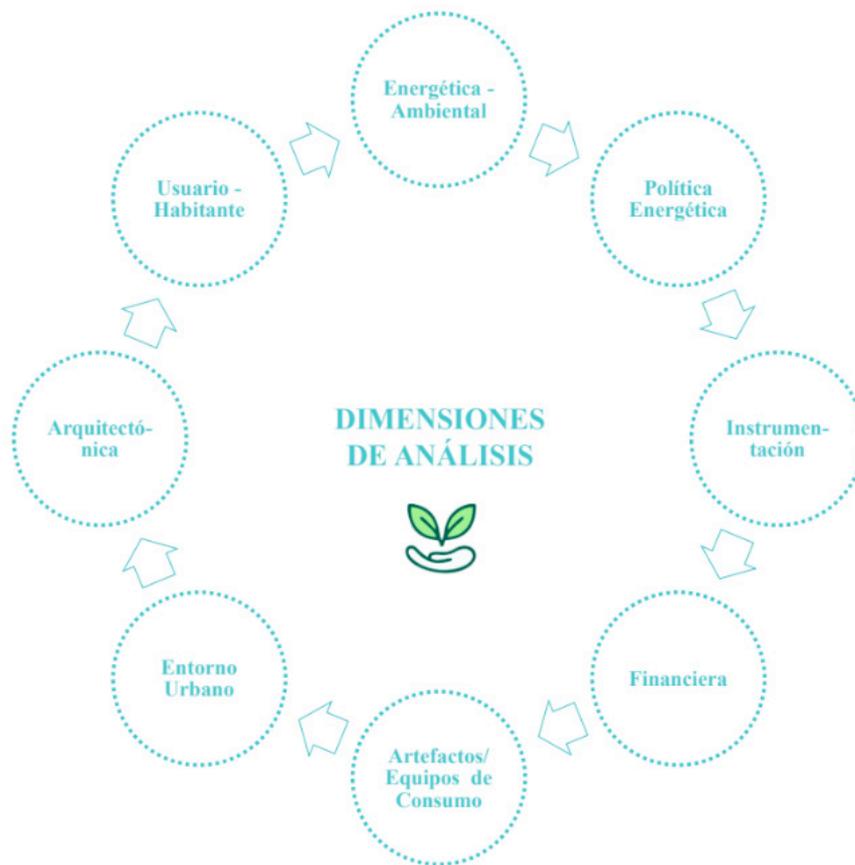


Figura 1: Dimensiones de análisis.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

De ellas, en primer lugar, la “Energética-Ambiental” requiere trabajar sobre el concepto de matriz energética, la cual se elabora en base al mix de energías de tipo primarias y su incidencia relativa en el total de la oferta. De dicha matriz se desprende la evaluación del nivel de emisiones de CO<sub>2</sub>, siendo éste el más representativo de los GEI (IPCC, 2019). Ambos se realizan anualmente por región y se usan como comparación así como para la toma de decisiones a nivel político resultando, en la actualidad, los instrumentos indispensables para la planificación energética en toda escala de análisis urbana y arquitectónica (Cárdenas Jirón y Uribe Araya, 2012).

En segundo lugar, la “Política Energética” persigue obtener una cosmovisión del estado actual de la cuestión a nivel local, a efectos de su valoración. Al respecto, se destaca que es necesario plasmar en el territorio una política energética que trascienda el mediano plazo, de manera de incentivar la construcción y rehabilitación de edificios eficientes (Jacobo, Alías y Coronel Gareca, 2018).

En tercer lugar, la “Instrumentación” tiene por objeto asegurar que toda normativa, calificación y certificación energética brinde información objetiva sobre las características energéticas de los edificios a los U-H, de manera que éstos puedan conocer el desempeño energético previsto y, en consecuencia, el nivel de coste económico esperado asociado al consumo de energía en su fase post-ocupacional (Barboza Baamonde, 2016).

En cuarto lugar, la “Financiera” resulta primordial partiendo de que, según estudios realizados a nivel global, la concreción de la EE está estrechamente vinculada con los precios de la energía y las posibilidades de ahorro en las facturas energéticas (ACEEE, 2016). A su vez, la adecuada relación entre el costo real y el precio de la energía, posibilitan mejorar la confiabilidad de la prestación del servicio, garantizando el abastecimiento energético (Duque, García y Velásquez, 2016).

En quinto lugar, los “Artefactos/Equipos de Consumo” poseen un consumo energético significativo en el sector edilicio (Alonso-Frank y Kuchen, 2018; Sensini *et al.*, 2018), que es función del rendimiento energético y de las horas de uso (Chévez, 2016).

En sexto lugar, el “Entorno Urbano” es un aspecto fundamental de la EE del parque edificatorio (Braulio Gonzalo, 2016) por cuanto en toda propuesta de planificación urbanística se debieran evaluar criterios de EE. Entre éstos destacan el diseño de calles y manzanas, altura máxima de la edificación, orientación solar, ocupación del suelo, etcétera. En correspondencia, metodologías de evaluación energética desarrolladas hasta el presente<sup>2</sup> permiten integrar la perspectiva urbana en la propuesta metodológica, confiriéndole un enfoque holístico que no se centra únicamente en el edificio como elemento individual y aislado. Dicho análisis requiere una metodología estadística que posibilite identificar el nivel de significación de cada una de las variables.

En séptimo lugar, la “Arquitectónica” es el principal elemento de análisis puesto que el objeto construido, emplazado en un entorno urbano determinado, presenta particularidades que lo difieren los unos a los otros y que inciden en la EE. Dichas variables son analizadas a nivel internacional, a nombrar: transmitancia térmica de la envolvente, altura, factor de forma, orientación, superficie, reflectividad, absortividad y emisividad, entre tantas otras. Es primordial resaltar que el considerar dichos requerimientos en la fase de diseño conduce a la obtención de indicadores de EE óptimos en fase post-ocupacional (Espinosa, Hernández y Espinoza, 2018).

En el marco de la presente investigación se propone, por último, incorporar la dimensión “Usuario-Habitante”. Si bien, como se menciona anteriormente, el diseño arquitectónico debiera estar acorde a las condiciones climáticas de emplazamiento a efectos de brindar confort a los U-H, se destaca que los mismos tienen *per se* la capacidad biológica de adaptarse a diversos climas, con sus respectivas fluctuaciones temporales (Arrieta y Maristany, 2018). El conjunto *diseño pasivo + estrategias pasivas del U-H* conducen a, por ejemplo en un clima cálido-seco, consumir en promedio un tercio de la energía requerida por el equipo de acondicionamiento térmico, aplicando una de las estrategias de EE más efectiva, como lo es la ventilación natural, a la vez que esta acción mejora la calidad del aire interior (Hiyama & Glicksman, 2015). De esta manera, en la presente dimensión se evalúa el Nivel de Eficiencia del Usuario (NEU) para el caso de edificios comerciales y

---

<sup>2</sup> LEED ND, 1993; HQE2R, 2001; Ecocity, 2002; ECC, 2003; CASBEE UD, 2006; Blum, 2007; BREEAM Communities, 2007; IBEC, 2007; US GBC, 2009; BRE Global, 2011; BRIDGE, 2013; KITCASP, 2013.

oficiales y el Nivel de Eficiencia del Habitante (NEH) para los edificios residenciales. El NEU está desarrollado y validado en Alonso-Frank y Kuchen (2016) y el NEH en Alonso-Frank (2019). Ambos índices sintetizan el nivel de adaptación del usuario y del habitante, en su espacio de trabajo y vivienda, respectivamente. Los mismos se construyen mediante un monitoreo *in situ* en cada edificación. Para ello se realiza una encuesta corta, que permite conocer las características de sus U-H en relación a la permanencia en el espacio de trabajo/vivienda, frecuencia, disponibilidad y uso de ACE, nivel de confort general y hábitos empleados en el control térmico interior. En particular, una de las preguntas se refiere a los hábitos/estrategias que el encuestado emplea *in situ* para controlar la temperatura y que podrán ser del tipo activas (que implican un consumo de energía adicional) o pasivas (sin consumo energético). La misma dice: “¿Qué medida emplea, y con qué frecuencia, para controlar la temperatura en esta época del año?” (ver Tabla 2).

ESTRATEGIAS		FRECUENCIA					
		Siempre	A menudo	Rara vez	Nunca	No es posible	
PASIVAS	1	Apertura de ventana	<input type="radio"/>				
	2	Apertura de puerta	<input type="radio"/>				
	3	Apertura de cortinas	<input type="radio"/>				
	4	Apertura de parasol/celosía	<input type="radio"/>				
	5	Adaptación de la ropa	<input type="radio"/>				
	6	Refrescamiento	<input type="radio"/>				
	7	Tomar agua u otro	<input type="radio"/>				
	8	Otro: _____	<input type="radio"/>				
ACTIVAS	9	Uso del aire acondicionado	<input type="radio"/>				
	10	Uso de ventilador	<input type="radio"/>				
	11	Uso de calefactor	<input type="radio"/>				
	12	Otro: _____	<input type="radio"/>				

Tabla 2: Pregunta sobre hábitos de empleo de estrategias por el U-H en su espacio de trabajo o vivienda.

Fuente: Alonso Frank y Kuchen (2016; 2017).

Las expresiones idiomáticas locales para indicar frecuencias de uso, establecidas para cada tipo de estrategia son: “siempre”, “a menudo”, “rara vez”, “nunca” y “no es posible” (Kuchen, 2008). Se considera que aquel U-H que emplea más estrategias pasivas está más adaptado al clima local (ISSO 74:2006; ASHRAE 55:2017) y tiene un desempeño más eficiente. En oposición, el empleo de las estrategias activas implica un determinado consumo energético y, en consecuencia, la no adaptación al ambiente exterior (Alonso Frank y Kuchen, 2017).

A efectos de traducir la subjetividad de las respuestas de los U-H, se otorga un valor numérico equivalente, que va de 1 a 5 puntos, en relación a la frecuencia y posibilidad de uso de cada una de las opciones. Dichas valoraciones se introducen en la abstracción matemática desarrollada en Alonso-Frank y Kuchen (2016) para edificios comerciales y

oficiales y en Alonso-Frank (2019) para edificios residenciales, obteniendo la puntuación final correspondiente al nivel de eficiencia del U-H. Con el objeto de comunicar a los mismos los niveles de EE alcanzados en relación a las estrategias (pasivas y activas), el NEU y el NEH se materializan en una etiqueta similar a las empleadas en los sistemas de certificación existentes a nivel internacional, cuyo formato responde al de sistemas de clases de eficiencias. En Figuras 2 y 3 se observa la escala de valores con letras y colores que van de la “A” (muy eficiente) a la “G” (muy poco eficiente).

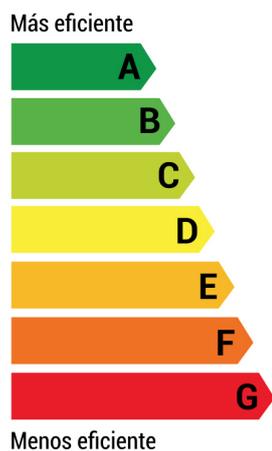


Figura 2: Etiqueta del NEU. Ejemplo:  
NEU = A.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

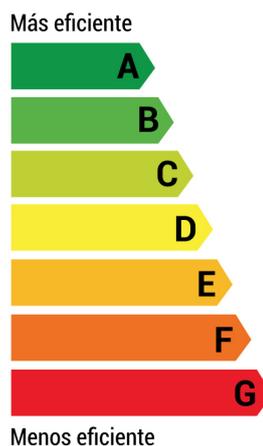
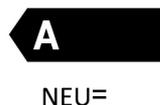


Figura 3: Etiqueta del NEH. Ejemplo:  
NEH = A.

Fuente: Alonso-Frank, 2019.



En relación a lo arriba enunciado, la propuesta de una herramienta local de certificación poseería dimensiones de análisis variables y constantes (ver Figura 4). La “Política energética”, “Instrumentación” y “Financiera” son constantes para un conjunto de edificios emplazados en un área determinada, puesto que están insertos en un marco político-instrumental definido y con un precio de la energía dado. En contraposición, las cinco restantes son propias de cada edificio e incluso de cada unidad de análisis (oficina, local, vivienda, etcétera). Es por ello que, si bien todas las dimensiones integrarán el certificado propuesto, serán las últimas cinco las que se ponderarán mediante análisis multivariado, a efectos de su valoración y posterior comparación a nivel local.

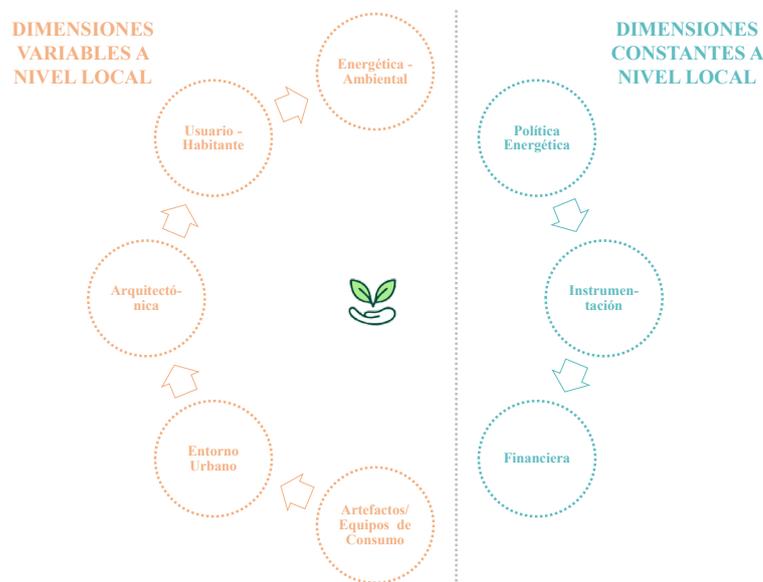


Figura 4: Dimensiones del certificado de EE propuesto.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4 | NIVEL DE EE INTEGRAL

Profundizando el análisis sobre las dimensiones variables, se hace uso del análisis multivariado. Concretamente, la aplicación del AF a una muestra da como resultado una matriz de coeficientes de puntuación de componentes rotada. Dichos coeficientes son los que se ponderarán en cada variable. La Tabla 3 expone un ejemplo teórico de una matriz de coeficiente de puntuación de componentes de una muestra determinada. Finalmente, el AF concluye en una serie de componentes, como por ejemplo cinco, que se corresponderán con aquellas variables de análisis de cada dimensión que resulten estadísticamente significativas (ver Figura 5).

Variable resultante integral (*)									
Componente 1 (C1)		Componente 2 (C2)		Componente 3 (C3)		Componente 4 (C4)		Componente 5 (C5)	
Variables principales	Coeficiente de puntuación (**)	Variables principales	Coeficiente de puntuación (**)	Variables principales	Coeficiente de puntuación (**)	Variables principales	Coeficiente de puntuación (**)	Variables principales	Coeficiente de puntuación (**)
V1 <sub>C1</sub>	Coef.1 <sub>C1</sub>	V1 <sub>C2</sub>	Coef.1 <sub>C2</sub>	V1 <sub>C3</sub>	Coef.1 <sub>C3</sub>	V1 <sub>C4</sub>	Coef.1 <sub>C4</sub>	V1 <sub>C5</sub>	Coef.1 <sub>C5</sub>
V2 <sub>C1</sub>	Coef.2 <sub>C1</sub>	V2 <sub>C2</sub>	Coef.2 <sub>C2</sub>	V2 <sub>C3</sub>	Coef.2 <sub>C3</sub>	V2 <sub>C4</sub>	Coef.2 <sub>C4</sub>	V2 <sub>C5</sub>	Coef.2 <sub>C5</sub>
		V3 <sub>C2</sub>	Coef.3 <sub>C2</sub>	V3 <sub>C3</sub>	Coef.3 <sub>C3</sub>			V3 <sub>C5</sub>	Coef.3 <sub>C5</sub>
				V4 <sub>C3</sub>	Coef.4 <sub>C3</sub>				

(\*) Método de extracción: análisis de componentes principales  
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser  
Puntuaciones de componente  
(\*\*) Varían entre 0 y |1|.

Tabla 3: Ejemplo síntesis de la matriz de coeficiente de puntuación de componente de una muestra determinada.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

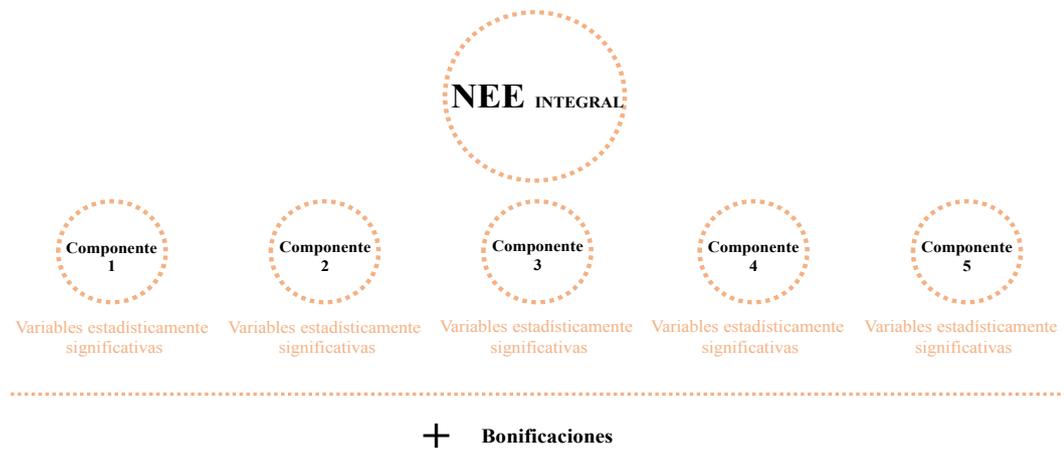


Figura 5: Ejemplo de estructura del Índice NEEintegral, donde cada componente representa una dimensión de análisis con sus correspondientes variables.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Como se puede observar en Figura 5, el  $NEE_{integral}$  desarrollado se corresponde con la ponderación de los componentes (dimensiones de análisis) más unas bonificaciones. Estas últimas aportan positivamente a la valoración final obtenida (Lambert *et al.*, 2017), brindando una puntuación extra si incorporan, en fase de diseño o en etapa post-ocupación, la generación de energía renovable con destino al autoconsumo, esto es, la generación individual de electricidad para consumo propio, en la cual el consumidor es la misma persona física o jurídica que genera la electricidad consumida (Leiva López, 2017). Dicha propuesta se enmarca en la Ley Nacional N° 27.424<sup>3</sup> sancionada a nivel país (Argentina) en diciembre de 2017 y se introduce a efectos de incentivar el uso de dichas soluciones de EE en el edificio, las cuales no son consideradas en las dimensiones anteriormente descritas. De esta manera, el índice  $NEE_{integral}$  se determina conforme a la Ecuación 1.

$$NEE_{integral} = \frac{\sum_{i=1}^n C}{n_{componentes}} + B = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5}{5} + B \dots\dots\dots(1)$$

Dónde:

- $NEE_{integral}$ = Nivel de EE Integral
- C= Componentes
- $C_1$ = Componente 1;  $C_2$ = Componente 2;  $C_3$ = Componente 3;  $C_4$ = Componente 4;  $C_5$ = Componente 5
- B= Bonificaciones

En cuanto a la ponderación de las bonificaciones se toma de referencia a Lambert *et al.* (2017) de manera que la misma varía entre 0 (cuando no existe ningún mecanismo) y 1 (cuando son implementados en su totalidad). Para establecer su ponderación se debe realizar un detallado estudio sobre la incidencia del ahorro potencial de energía

<sup>3</sup> Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública. El Artículo 2 enuncia: “Declárase de interés nacional la generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables con destino al autoconsumo y a la inyección de eventuales excedentes de energía eléctrica a la red de distribución (...)”.

que representa la misma, en relación al consumo energético final. Por último, similar a lo expuesto para el NEU y el NEH, a cada valor obtenido de  $NEE_{integral}$  (Ecuación 1) se le otorga una letra y un equivalente numérico correspondiente a su nivel de eficiencia. La Tabla 4, describe la calificación obtenida en función de los rangos de puntuación propuestos.

Nivel de eficiencia	Equivalente numérico	Intervalo de puntuación
<b>A</b>	7	$\geq 6,14$
<b>B</b>	6	$\geq 5,29$ a $< 6,14$
<b>C</b>	5	$\geq 4,43$ a $< 5,29$
<b>D</b>	4	$\geq 3,57$ a $< 4,43$
<b>E</b>	3	$\geq 2,71$ a $< 3,57$
<b>F</b>	2	$\geq 1,86$ a $< 2,71$
<b>G</b>	1	$\geq 1,00$ a $< 1,86$

Tabla 4: Calificación del índice  $NEE_{integral}$ .

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4.1 Procedimiento para la ponderación de los componentes

A modo de ejemplo se describe a continuación el procedimiento del cálculo de la componente 1, compuesta por dos variables  $V1_{C1}$  y  $V2_{C1}$ , cada una con su respectivo coeficiente de puntuación (ver Ecuación 2).

$$C1 = IV1_{C1} * Coef.1_{C1} + IV2_{C1} * Coef.2_{C1} \dots\dots\dots(2)$$

Dónde:

- $V1_{C1}$  = Variable 1 del componente 1
- $IV1_{C1}$  = Índice de la  $V1_{C1}$  correspondiente al valor obtenido en el caso de estudio.
- $Coef.1_{C1}$  = Relación del coeficiente de puntuación en el total<sup>4</sup>.
- $V2_{C1}$  = Variable 2 del componente 1
- $IV2_{C1}$  = Índice de la  $V2_{C1}$
- $Coef.2_{C1}$  = Relación del coeficiente de puntuación en el total.

## 5 I PROPUESTA DE DISEÑO DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA INTEGRAL DE EDIFICIOS EN ETAPA POST-OCUPACIÓN

Se propone un certificado en base a los contenidos descriptos, el cual sigue una estructura según la referencia internacional, pero con un enfoque holístico, puesto integra el análisis de todas las dimensiones desarrolladas. Como se puede observar en Figura

<sup>4</sup> Se pondera el valor del coeficiente (en valor absoluto) en relación al total de manera que, en conjunto, representen la unidad.

6 (certificado de edificios comerciales y oficiales) y Figura 7 (certificado de edificios residenciales), se incluye la etiqueta del  $NEE_{integral}$ , junto con el detalle de datos de emplazamiento del edificio, fotografía del mismo y su entorno urbano, fecha de emisión, fecha de validez, nombre de la entidad certificante y firma del inspector. A modo de anexo (ver Figuras 8 y 9) se describen, por dimensión de análisis, cada una de las variables objeto del presente estudio.



Figura 6: Certificado de EE integral de los edificios oficiales en etapa post-ocupación.

Fuente: Elaboración propia, 2020.



Figura 7: Certificado de EE integral de los edificios de viviendas en etapa post-ocupación.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

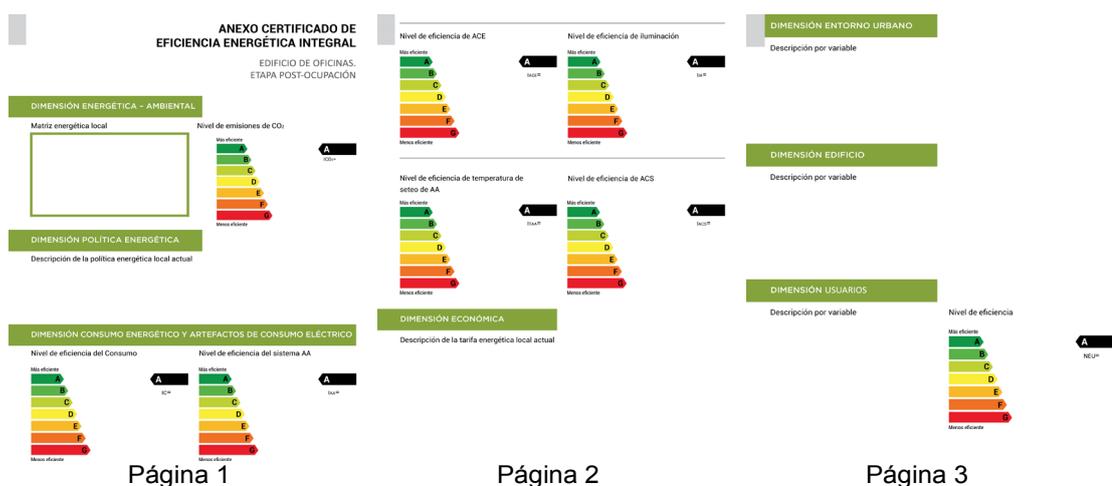


Figura 8: Ejemplo del anexo del certificado de EE integral de los edificios oficiales en etapa post-ocupación.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

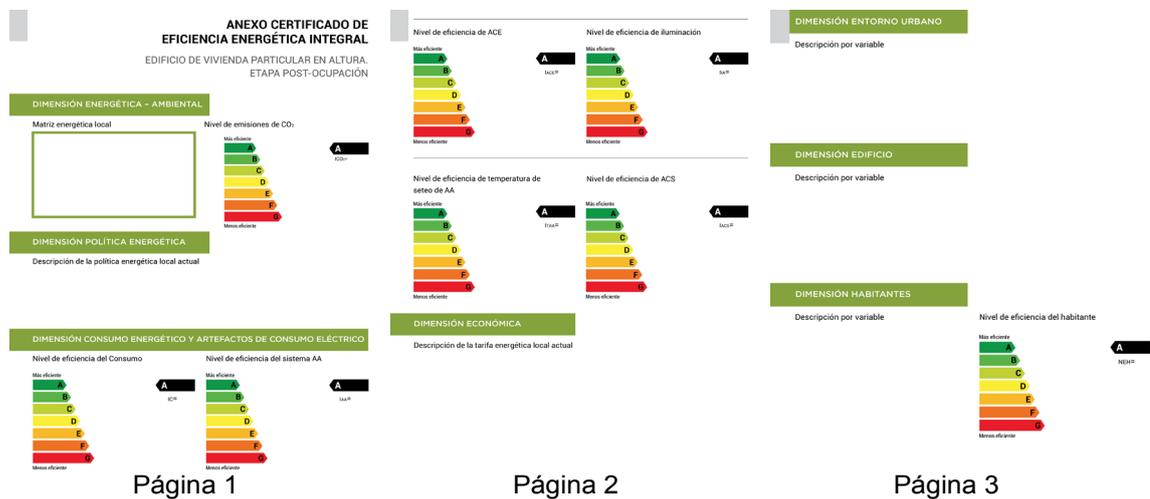


Figura 9: Ejemplo del anexo del certificado de EE integral de los edificios de viviendas en etapa post-ocupación.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## 6 | CONCLUSIÓN

La problemática ambiental ha llevado a que políticas de estado a nivel internacional se enfoquen en la institucionalización de la EE. En esta materia, los certificados de EE resultan primordiales para disminuir los consumos energéticos edilicios. Éstos están principalmente orientados a evaluar características del hecho contruido, su entorno inmediato y los artefactos de consumo. Numerosas investigaciones reconocen que el U-H incide en la EE edilicia y entienden que las medidas de información, sensibilización y consecuente conscientización de los mismos deben estar presentes. No obstante, a la fecha los certificados no consideran como variable de análisis al nivel de influencia del mismo. De esta manera, la incorporación de la valoración del comportamiento del U-H en el certificado energético, en base al Índice NEU/NEH, contribuye a las estrategias de EE del edificio, por cuanto representa un aporte a la sustentabilidad del hábitat, en tanto su aplicación conduce al URE. A su vez, las “bonificaciones” persiguen que tanto los U-H como así los proyectistas y planificadores del hábitat sean partícipes en el aumento del nivel de EE mediante la generación de energía renovable *in situ*.

Por último, se destaca que el certificado propuesto se sustenta en la incorporación de las dimensiones de análisis definidas, de manera holística. Ello es posible con el aporte del análisis estadístico multivariado, el cual da como resultado una matriz de coeficientes de puntuación de componentes rotada compuesta por una serie de variables. La integración de éstos deriva en la construcción del Índice  $NEE_{integral}$ . El valor obtenido se traduce en una etiqueta que es acompañada de datos específicos, conformando en conjunto el Certificado de EE Integral. Se adjunta al mismo un Anexo que describe y valora cada una de las dimensiones de análisis.

Se concluye de esta manera que, en una constante búsqueda por hacer frente a la

problemática enunciada, la herramienta metodológica es considerada de gran importancia para el desarrollo local puesto tiene el objetivo de comunicador social. Particularmente, destaca por integrar el comportamiento de los habitantes como un punto clave para la reducción del consumo energético edificio y consecuente aumento de la EE resultante. Es por ello que los presentes certificados serán presentados a la Secretaría de Estado del Gobierno local, para su implementación.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COUNCIL FOR AN ENERGY-EFFICIENT ECONOMY - ACEEE. **The 2016 State Energy Efficiency Scorecard**. Washington, DC, 2016.

ARRIETA, G.; MARISTANY, A. **Cambiando los paradigmas: revisión del concepto de confort higrotérmico desde los 60' hasta la actualidad**. En XLI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente. (Córdoba, Argentina). 2018.

ALONSO FRANK, Alción; KUCHEN, Ernesto. **Desarrollo de una herramienta para validar la influencia del comportamiento del usuario sobre la eficiencia energética en edificios públicos de oficinas**. Revista Hábitat Sustentable Vol. 6, N°. 2. ISSN 0719 – 0700. Págs. 62-69. 2016.

ALONSO FRANK, Alción; KUCHEN, Ernesto. **Validación de la herramienta metodológica de Alonso-Frank & Kuchen para determinar el indicador de nivel de eficiencia energética del usuario de un edificio residencial en altura, en San Juan – Argentina**. Alción de las Pléyades Alonso Frank, Ernesto Kuchen. Revista Hábitat Sustentable Vol. 7, N°. 1. ISSN 0719 – 0700. Págs. 6-13. 2017.

ALONSO FRANK, Alción; KUCHEN, Ernesto. **Nivel de eficiencia del usuario (NEU) vs. consumo eléctrico en 14 edificios residenciales en altura en San Juan, Argentina**. Revista Hábitat Sustentable Vol. 8, N°. 1. ISSN 0719 – 0700. Págs. 68-79. 2018.

ALONSO FRANK, Alción. **Herramienta integral de valoración de la eficiencia energética de edificios de viviendas particulares en altura en etapa post-ocupación. El habitante como eje fundamental**. 2019. Tesis de Doctorado en Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de San Juan.

ALDOSSARY, Naief; REZGUI, Yacine; KWAN, Alan. **An investigation into factors influencing domestic energy consumption in an energy subsidized developing economy**. Habitat International, 2015, vol. 47, p. 41-51.

ANSI/ASHRAE Standard 55. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy**. ASHRAE Inc., Atlanta, USA. 2017.

D'ANCONA, María Ángeles. **Metodología cuantitativa**. Estrategias y técnicas de la investigación social. Madrid: Síntesis, 2009.

BARBOZA BAAMONDE, Marcos Eduardo. **Evaluación de costes y beneficios de una mayor cuantificación energética en el mercado residencial de nueva planta en Barcelona**. 2016. Tesis de Maestría en Ingeniería Estructural y de la Construcción. Universitat Politècnica de Catalunya.

BOTERO DUQUE, Juan Pablo; GARCÍA, John J.; VELÁSQUEZ, Hemilson. **Efectos del cargo por confiabilidad sobre el precio spot de la energía eléctrica en Colombia**. Cuadernos de Economía, 2016, vol. 35, no 68, p. 491-519.

BRAULIO GONZALO, Marta, **Propuesta metodológica para la caracterización del comportamiento energético pasivo del parque edificatorio residencial existente considerando su contexto urbano**. 2016. Tesis Doctoral. Universitat Jaume I.

CÁRDENAS JIRÓN, Luz Alicia; URIBE ARAYA, Paula. **Acceso solar a las edificaciones. El eslabón pendiente en la legislación urbanística chilena sobre la actividad proyectual**. Revista de Urbanismo, 2012, no 26, p. ág. 21-42.

CHÉVEZ, Pedro Joaquín. **Análisis de medidas de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial**. 2016. Tesis de especialización en Energías Renovables. Universidad Nacional de Salta.

DOMÍNGUEZ SERRANO, M.; BLANCAS PERAL, F. J.; GUERRERO CASAS, F. M.; GONZÁLEZ LOZANO, M. **Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos**. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, 11, 41-70. 2011.

ENCINAS, Felipe; DUARTE, Carlos Marmolejo; AGUIRRE, Carlos. **¿Cuánto importa el etiquetado energético residencial en los mercados emergentes? Evaluación de las preferencias declaradas sobre sustentabilidad en el mercado inmobiliario de Santiago de Chile**. En XII Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual "Ciudades y Territorios Inteligentes". 2018.

ESPINOSA, Vicente Macas; HERNÁNDEZ, Jesús Rafael Hechavarría; ESPINOZA, Juan Carlos Torres. **Gestión de la eficiencia energética en las edificaciones del Ecuador**. Opuntia Brava, 2018, vol. 10, no 4, p. 309-314.

FONT, Judith Gifreu. **La integración de medidas de eficiencia energética en el sector de la edificación en España a la vista de los objetivos de la UE para los horizontes 2020-2030**. Las redes district heating and cooling. Revista Catalana de Dret Ambiental, 2019, vol. 10, no 1.

HIYAMA, Kyosuke; GLICKSMAN, Leon. **Preliminary design method for naturally ventilated buildings using target air change rate and natural ventilation potential maps in the United States**. Energy, 2015, vol. 89, p. 655-666.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA, 2020. **World Energy Outlook 2019** [en línea]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>

IPCC, Intergovernmental Panel On Climate Change. **Special report on global warming of 1.5 C (SR15)**. 2019.

ISO 74. **Thermische Behaaglijkheid**. Publication 74, ISSO. Rotterdam, Holanda. 2006.

JACOBO, Guillermo José; ALÍAS, Herminia María; CORONEL GARECA, Carlos Alberto. **La eficiencia energética en la edificación como política de estado**. En X Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura (CRETA) (La Plata, Argentina). 2018.

KUCHEN, Ernesto. **Spot-Monitoring zum thermischen Komfort in Bürogebäuden**. Tesis de Doctorado en Ingeniería. Der Andere Verlag, S. 203. Tönning, Deutschland. ISBN: 978-3-89959-783-7. 2008.

KUCHEN, Ernesto; PLESSER, Stefan; FISCH, Manfred Norbert. **Eficiencia energética y confort en edificios de oficina**. En XI ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. (Rio de Janeiro, Brasil). 2011.

LAMBERT, Roberto; FOSSATI, Michele; MELO, Ana Paula; CARLO, Joyce; ORDENES MIZGIER, Martín; WALGER DA FONSECA, Raphaela; DE VECCHI, Renata; SCALCO, Veridiana. Manual RTQ-C. **Eficiência Energética em Edificações**. Versão 4. Brasil: LabEEE - Procel Edifica, 2017.

LEIVA LÓPEZ, Alejandro. Balance neto energético. **Estado de la cuestión en EE. UU**. Revista Aragonesa de Administración Pública, 2017, no 49, p. 343-369.

LEÓN RODRÍGUEZ, Ángel Luis, MUÑOZ, Salvador; LEÓN, J.; BUSTAMANTE, Pedro. **Monitorización de variables medioambientales y energéticas en la construcción de viviendas protegidas: Edificio Cros-Pirotecnia en Sevilla.** Informes de la Construcción, 2010, vol. 62, no 519, p. 67-82.

Argentina. Ley Nacional N° 27.424/2017, de 27 de diciembre. Boletín Oficial, núm. 33779, p. 3.

López, C. P. **Técnicas de análisis multivariante de datos.** Pearson Educación. 2004.

MARTÍN DEL TORO, E. **La influencia de la correcta consideración climática en los certificados energéticos realizados en Canarias.** Informes de la Construcción, 2019.

MENA, Vanessa Guillén, QUESADA, Felipe; LÓPEZ CATALÁN, María; ORELLANA, Diana; SERRANO, Alex. **Eficiencia energética en edificaciones residenciales.** Revista ESTOA, 2014, no 5, p. 63-74.

RISUELO, Fernando. **Certificados de eficiencia energética en edificios.** Resumen ejecutivo. Buenos Aires: FODECO, 2010.

SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN – SEN, 2017. **Consumo de energía por sector final** [consulta 10-08-2019]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/energia>

SENSINI, Pablo; ROMERO, Pablo; COZZA, Pedro; FIORA Jorge Antonio; GIL, Salvador. **Eficiencia energética en la cocción. ¿Cuáles son los artefactos de cocción más eficientes en Argentina?.** Energías Renovables y Medio Ambiente, 2018, vol. 41, p. 57-67.

SHAIKH, Pervez Hameed; NOR, Nursyarizal; NALLAGOWNDEN, Perumal; ELAMVAZUTHI, Irraivan; IBRAHIM, Taib. **A review on optimized control systems for building energy and comfort management of smart sustainable buildings.** Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2014, vol. 34, p. 409-429.

TORRES ALVARADO, Stalin Guillermo. **Diseño de una aplicación de gestión de consumos eléctricos en edificios utilizando medidores digitales automáticos.** 2018. Tesis de Ingeniería en electrónica y redes de información. Quito: Universidad de las Américas.

TORRES, Mariela; SALAZAR, Federico G.; PAZ, Karim. **Métodos de recolección de datos para una investigación.** Boletín Electrónico No. 03. Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar, 2019.

## PROJETO ARQUITETÔNICO PASSIVO COMO ESTRATÉGIA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÃO COMERCIAL

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de Submissão: 05/06/2020*

### **Marcos Vinícius de Lima**

Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade Meridional (IMED). Passo Fundo – RS.

<https://orcid.org/0000-0003-4018-6201>

### **Tháisa Leal da Silva**

Doutora em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pela Universidade de Coimbra (UC); Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional (IMED). Passo Fundo – RS.

<https://orcid.org/0000-0002-5356-3398>

### **Lauro André Ribeiro**

Doutor em Sistemas Sustentáveis de Energia pela Universidade de Coimbra (UC); Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional (IMED). Passo Fundo – RS.

<https://orcid.org/0000-0001-8640-3289>

**RESUMO:** O crescente consumo de energia elétrica em edifícios de escritórios para climatização e iluminação tem elevado a preocupação com o uso racional dos recursos naturais. Neste contexto, a busca por eficiência energética promoveu a criação de ferramentas legais e avanços tecnológicos relacionados ao

tema. A adoção de estratégias de arquitetura bioclimática na etapa de projeto arquitetônico pode gerar um impacto positivo na diminuição do consumo de energia nas edificações e maior eficiência no uso e manutenção dos equipamentos. Assim, com o objetivo de aproveitar as condições climáticas locais para gerar maior eficiência energética em uma edificação de escritórios, este artigo apresenta o estudo de caso uma edificação modelo que utiliza estratégias de arquitetura passiva. Este projeto foi idealizado para a cidade de Arvorezinha – RS, localizada na ZB2, possuindo verão com altas temperaturas e invernos rigorosos. Referente à metodologia, primeiramente foi realizado um breve referencial teórico para embasar as análises e proposições do estudo de caso escolhido. Posteriormente, foi possível a construção de um projeto modelo com a adoção de estratégias de arquitetura passiva visando um menor consumo de energia em edifícios de escritórios. As estratégias adotadas foram a flexibilidade de usos para adaptar-se às constantes variações térmicas, elaborando um projeto de arquitetura com a adoção de estratégias passivas para climatização, iluminação e a integração de sistemas de painéis fotovoltaicos para gerar melhor balanço energético anual ao edifício. Os resultados

mostram o potencial das técnicas adotadas, demonstrando que é possível abordar o projeto arquitetônico de edificação de escritórios a partir de estratégias de arquitetura passiva para o local citado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência energética; edificação comercial; arquitetura passiva; projeto arquitetônico.

## PASSIVE ARCHITECTURAL PROJECT AS A STRATEGY OF ENERGY EFFICIENCY IN COMMERCIAL BUILDING

**ABSTRACT:** The growing consumption of electricity in office buildings for air conditioning and lighting has raised concerns about the rational use of natural resources. In this context, the search for energy efficiency promoted the creation of legal tools and technological advances related to the theme. The adoption of bioclimatic architecture strategies in the architectural design stage can have a positive impact on the reduction of energy consumption in buildings and greater efficiency in the use and maintenance of equipment. Thus, in order to take advantage of local climatic conditions to generate greater energy efficiency in an office building, this article presents the case study of a model building that uses passive architecture strategies. This project was designed for the city of Arvorezinha - RS, located in ZB2, with summer with high temperatures and severe winters. Regarding the methodology, first a brief theoretical framework was used to support the analysis and propositions of the chosen case study. Subsequently, it was possible to build a model project with the adoption of passive architecture strategies aimed at lower energy consumption in office buildings. The adopted strategies were the flexibility of uses to adapt to the constant thermal variations, elaborating an architectural project with the adoption of passive strategies for air conditioning, lighting and the integration of photovoltaic panel systems to generate a better annual energy balance for the building. The results show the potential of the techniques adopted, demonstrating that it is possible to approach the architectural design of office building based on passive architecture strategies for the aforementioned location.

**KEYWORDS:** Energy efficiency; office building; passive architecture; architectural project.

### 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil passou por uma crise do setor elétrico no ano de 2001 e início de 2002, a qual culminou em diversos períodos sem o fornecimento de energia elétrica, levando o governo a propor uma série de medidas para reverter essa situação (MOTA *et al.*, 2015). O cenário de crise aliado ao aumento no consumo de energia, levou à criação da Lei nº 10.295 sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (BRASIL, 2001) determinando níveis de consumo de energia para equipamentos e edificações baseados em regulamentação específica.

A implantação do programa de etiquetagem para edificações foi uma das medidas

adotadas pelo governo federal visando diminuir o consumo energético nas edificações, através do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) em 2009, que tem por objetivo, conforme a Portaria nº 372/2010, criar condições para a etiquetagem do nível de eficiência energética de edifícios comerciais, de serviços e públicos, especificando requisitos técnicos, bem como os métodos para classificação de edifícios comerciais, de serviços e públicos quanto à eficiência energética.

Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN, 2019), no Brasil, as edificações são responsáveis por 50,5% do consumo final de energia. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (2017), o consumo da classe comercial cresceu 60% entre 2005 e 2015, enquanto o número de unidades consumidoras aumentou apenas 30%.

Os sistemas de climatização, seguidos pela iluminação artificial são os maiores consumidores de energia elétrica nos edifícios comerciais, consumindo cerca de 70% desta energia conforme dados do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL, 2013). Romero e Reis (2012) complementam dizendo que setor comercial apresenta a maior relação entre o consumo de energia e a arquitetura, pois a iluminação artificial e o condicionamento ambiental são abastecidos majoritariamente por energia elétrica.

Conforme os requisitos do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), os sistemas prediais avaliados no processo de etiquetagem são a envoltória, a iluminação e o condicionamento de ar, onde a edificação deve ser projetada para aproveitar melhor as formas de energia passivas e reduzir assim o consumo de eletricidade (BORGSTEIN, 2017). Com a regulamentação do RTQ-C, o Brasil passa a fazer parte do grupo de países com requisitos técnicos necessários para classificação do nível de eficiência energética de edifícios comerciais.

Apesar da existência de estudos generalizados, é necessária a realização de estudos específicos em escala regional para se obter um panorama claro do retorno que pode ser obtido através da utilização de estratégias de arquitetura passiva no âmbito da eficiência energética. Desta forma, este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso, no qual são aplicadas técnicas bioclimáticas em um projeto modelo visando maior eficiência energética em edifícios de escritórios inseridos na Zona Bioclimática Dois (ZB2).

De acordo com Gil (2002) um estudo de caso pode ser dividido em diversas etapas como: formulação do problema, definição da unidade-caso, coleta de dados, avaliação e análise dos dados. Desta forma, este trabalho busca seguir tais etapas apresentando inicialmente, nas seções de introdução e referencial teórico, a formulação do problema. Logo após, apresentando a definição da unidade-caso, desenvolvimento e resultados, através da construção de um projeto modelo com a adoção de estratégias de arquitetura

passiva visando um menor consumo de energia em edifícios de escritórios.

## 2 | ESTRATÉGIAS PASSIVAS NO PROJETO ARQUITETÔNICO

A arquitetura passiva leva em conta as condições climáticas locais para atingir os níveis desejados de conforto e eficiência energética. As estratégias tomam partido das envolventes da edificação e não demandam de nenhum tipo de energia elétrica para seu funcionamento. Antes de pensar em conectar na tomada um aparelho para climatizar ou iluminar o ambiente é preciso extinguir todas as possibilidades que as estratégias passivas oferecem (ROMERO, 1996).

De acordo com Cunha *et al.*, (2006) inicialmente, no processo de projeto, o arquiteto deve conceituar as seguintes temáticas: sistemas de climatização passiva (orientação dos ambientes e proteção do envelope), sistemas naturais e artificiais (impacto do entorno, ventos dominantes, sombreamentos e permeabilidade) e sistema de climatização artificial para resfriamento e aquecimento. Neste sentido, ainda de acordo com Cunha *et al.*, (2006), é necessário contextualizar o cenário climático com as soluções de projeto para uma correta utilização das estratégias passivas.

A iluminação natural deve ser priorizada e acompanhada de alguma forma de iluminação artificial. No contexto da eficiência energética nos edifícios, a iluminação natural tem sido considerada uma forma de redução do uso de energia elétrica no provimento de iluminação (ROMERO, REIS, 2012). Conforme Corbella e Yannas (2009), a iluminação natural deve ser utilizada sem permitir a entrada da radiação solar direta no verão, diminuindo assim a carga térmica do ambiente.

Wassouf (2014) menciona que a radiação solar é fonte passiva de aquecimento, mas essa vantagem se torna inconveniente no verão, o que torna necessária a utilização de elementos de proteção solar (*brise soleil*) horizontal quando a inclinação do sol for alta, e na vertical quando o sol incidir com ângulos baixos. Os elementos horizontais de proteção podem ter proporções tais que barrem o sol no verão, mas permitam o sol no inverno, para ajudar no aquecimento da edificação (BROWN; DEKAY, 2004). Os brises, contudo, também podem reduzir o nível de iluminação natural no ambiente, portanto, conforme Brown e DeKay (2004) pode-se admitir a radiação difusa, por meio do uso de materiais de acabamento que refletem a luz, mas não o calor, como por exemplo, uso de tinta branca. Cunha *et al.*, (2006) menciona que a possibilidade de radiação direta em períodos frios pode ser utilizada como estratégia, fazendo necessário o uso de protetor solar interno, como persianas, para controlar a radiação no plano de trabalho.

O uso de estratégias de iluminação natural controlada permite que os níveis de iluminação artificial sejam reduzidos, ou seja, a iluminação ideal no plano de trabalho seja alcançada com o uso da iluminação natural suplementada pela luz elétrica controlada por sensores automáticos de luminosidade e circuitos independentes de acionamento,

gerando maior eficiência energética na edificação (BROW; DEKAY, 2004).

A utilização de ventilação natural como parte integrante do projeto arquitetônico da edificação tem o objetivo de diminuir a energia requerida para resfriamento interno quando necessário e renovar o ar dos ambientes. Utilizando as próprias entradas de ar externo, diminui-se a necessidade de consumo de energia elétrica para condicionamento e renovação do ar interno (BROW; DEKAY, 2004).

O sistema de ventilação natural é composto por esquadrias com sistemas independentes, instaladas em fachadas opostas para permitirem a ação dos ventos nas fachadas. Conforme Cunha *et al.*, (2006) a estratégia de projetar esquadrias em diferentes alturas integradas com proteção solar exterior possibilita distribuição diferenciada do fluxo de ar segundo as necessidades do usuário, de acordo com as condições climáticas para ventilação higiênica ou de conforto.

O controle dos ganhos de calor, conforme Corbella e Yannas (2009), são realizados utilizando isolamento térmico nas superfícies externas mais expostas ao sol e, minimizando a energia solar incidente nas aberturas e absorvida nas paredes das fachadas. A ventilação também é utilizada como estratégia para a remoção da umidade relativa do ar, aumentando o nível de conforto do usuário.

Conforme Brown e DeKay (2004), as necessidades de resfriamento de uma edificação são frequentemente acentuadas quando os períodos de ganho térmico interno coincidem com aqueles de ganho térmico do clima. Este é o caso dos edifícios de escritórios que apresentam uso durante a tarde, coincidindo, nos climas quentes, com as temperaturas internas máximas e a intensa radiação nas superfícies verticais voltadas para o oeste.

A proporção de carga anual de aquecimento que pode ser fornecida pelo sol resulta de um equilíbrio entre a quantidade de radiação solar coletada, a taxa de perda térmica de uma edificação e a quantidade de calor que pode ser acumulado durante o dia (BROWN, DEKAY, 2004).

Quando falamos em ganhos térmicos, a radiação transferida do exterior para o interior é a principal agente atuando nas condições de conforto térmico do usuário, onde o comportamento térmico dos materiais de fechamento deve ser especificado corretamente em função de suas propriedades térmicas. Os fechamentos que compõem a envoltória de uma edificação podem ser classificados em opacos e transparentes, transmitindo calor quando houver uma diferença entre suas superfícies interna e externa (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 2014).

O conhecimento sobre o desempenho térmico dos materiais de construção permite prever qual será a resposta da edificação às variações climáticas exteriores, podendo facilitar as condições de conforto dos usuários. De acordo com Corbella e Yannas (2009) as superfícies que recebem maior insolação, como a cobertura e paredes a oeste, devem ter elementos de proteção solar e isolamento térmico.

A normativa brasileira ABNT NBR 15.220 (2005a) considera as seguintes propriedades

físicas dos materiais construtivos: Transmitância térmica (U), atraso térmico ( $\Phi$ ) e fator solar (FS<sub>o</sub>). Tais propriedades dos componentes construtivos compõem parâmetros mínimos para a envoltória, especificados para cada zoneamento bioclimático.

Para diferenciar as diversas especificações do clima do Brasil, o território brasileiro foi dividido em oito zonas e esses dados foram classificados por meio da Carta Bioclimática de Givoni adaptada ao Brasil (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 2014). O Zoneamento foi definido pela ABNT NBR 15.220 - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, onde são relacionadas estratégias projetuais de sombreamento de aberturas no verão e permeabilidade no inverno, aberturas médias para ventilação, paredes externas leves, cobertura leve e isolada. Para o condicionamento térmico passivo, a NBR recomenda uso de aquecimento solar da edificação, vedações internas pesadas e ventilação cruzada.

Na seção a seguir será apresentado o estudo de caso deste trabalho, contendo informações sobre a localização do projeto e da edificação modelo.

### **3 | PROJETO MODELO: DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS**

O projeto modelo foi desenvolvido para a cidade de Arvorezinha, nordeste do Rio Grande do Sul, inserida na Zona Bioclimática Dois (ZB2), a uma latitude  $-28^{\circ} 52' 20''$ , e longitude  $-52^{\circ} 10' 31''$ . Na localidade considera-se que o período de desconforto por frio é superior ao período de desconforto por calor, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia (2016) coletados em uma estação meteorológica na região.

O programa de necessidades considerou entre 10 e 20 usuários fixos diários utilizando a edificação. O conjunto arquitetônico possui 292,56 metros quadrados divididos em dois pavimentos, onde o zoneamento é através do uso por parte dos funcionários, onde a maior taxa de ocupação (escritórios) dar-se-á no período das 9 horas até às 18 horas.

Neste trabalho foi abordado o sistema solar passivo, o qual consiste na orientação das áreas de trabalho ao nascente e norte, visando obter maior período de iluminação natural no interior da edificação, acarretando em redução da energia elétrica necessária para iluminação no plano de trabalho.

Baseando-se no princípio de equilíbrio entre conservação de energia e ganho térmico solar, buscando a redução de ganhos térmicos indesejados no período do verão e melhor aproveitamento da radiação norte no inverno, a edificação modelo foi alongada no eixo leste-oeste, deixando a área de maior fachada para Norte, conforme apresentado na Figura 1. O plano envidraçado na orientação norte com elementos vazados que permitem controle da radiação no período de verão e permeabilidade no período do inverno, aquecendo o eixo central da edificação, composto por maior massa térmica. Considera-se que o correto isolamento das esquadrias e as baixas taxas de infiltração acarretem em

maior controle térmico, gerando maior eficiência energética.

Estratégias de controle da iluminação natural de verão foram implementadas por meio de brises com inclinações calculadas com o uso da carta solar. A permeabilidade para iluminação indireta refletida, bem como iluminação direta controlada no período do inverno também foram consideradas.

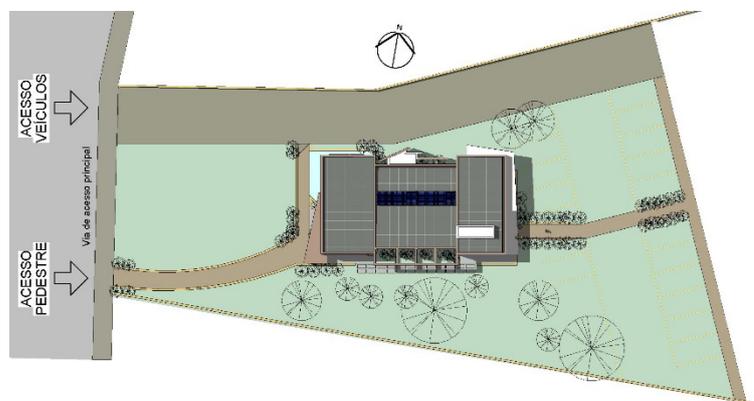


Figura 1 - Implantação alongada no eixo leste-oeste. Fonte: Autor (2016).

A partir da projeção da carta solar com o software Analysis SOL-AR, (LAMBERTS, MACIEL, 2007) foi possível obter a carta solar gráfica e transpor a orientação de todas as fachadas para a modelagem do envelope da edificação com sistemas de brises e aberturas distintos, onde cada uma de suas fachadas responderá de modo controlado a radiação solar e auxiliará no condicionamento e iluminação natural dos ambientes, visando melhor desempenho energético.

Conforme as Figuras 2 e 3, a sala de reuniões e a sala multiuso projetadas possuem acesso independente e são hierarquizadas em diferentes níveis, possibilitando barreira acústica entre os diferentes usos da edificação e mantendo o controle de acessos. Conforme demonstra a Figura 2, a recepção localiza-se a oeste, onde possui pé direito duplo e volumetria a fim de aproveitar a geometria solar para melhor aproveitamento da iluminação indireta e evitar possibilidades de superaquecimento no período de verão, através da utilização de brises verticais inclinados. Além disso, foi feito um rasgo no canto da edificação para impedir que a insolação oeste seja excessiva na proximidade da porta de acesso, onde o uso de fechamento translúcido é predominante.

A utilização de elementos verticais na fachada Sul também permite proteção solar, uma vez que esta fachada não possui proximidade com poluição acústica, visual e atmosférica. As salas de uso coletivo foram integradas ao paisagismo externo através do uso de esquadrias verticais de vidro duplo, ventilando as salas e proporcionando conforto visual e iluminação natural sem comprometer as atividades desenvolvidas pelos usuários nos meses de novembro até fevereiro, onde é maior o período de insolação.

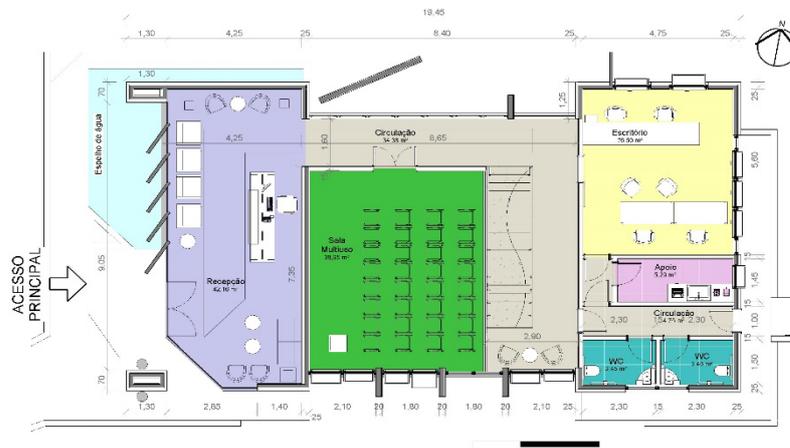


Figura 2 - Planta baixa do pavimento térreo, zoneamento de atividades de acordo com a necessidade de iluminação natural, ventilação, trocas térmicas e acesso funcional de funcionários.

Fonte: Autor (2016).

Na Figura 3, os brises utilizados para a insolação leste nas zonas de escritórios foram projetados de forma horizontal, sombreando o período a partir das 10 horas, mas permitindo iluminação indireta refletida pela bandeja de luz de cor branca. Os brises voltados para a insolação norte são compostos de painéis horizontais e duas grelhas móveis verticais, visando diminuir os ganhos térmicos no período após as 16 horas no verão e a iluminância excessiva que pode ocasionar ofuscamento.

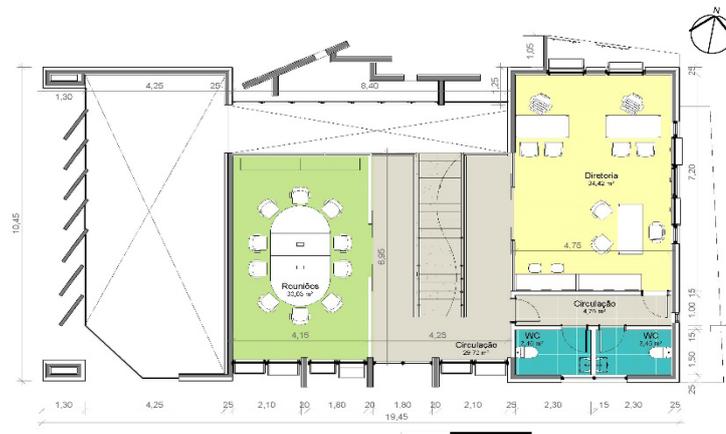


Figura 3 - Planta baixa do pavimento superior, circulações com pé direito duplo.

Fonte: Autor (2016).

Nos ambientes de permanência prolongada, a ventilação por ventiladores de teto é integrada ao uso de esquadrias opostas com aberturas em diferentes alturas, beneficiando a ventilação cruzada e a renovação do ar interno na altura do usuário ou na altura do forro, diminuindo a necessidade de resfriamento artificial no período de verão e absorvendo a carga térmica produzida internamente. A diminuição da necessidade de gastos energéticos com condicionamento artificial visa maior eficiência energética dos

ambientes de escritório.

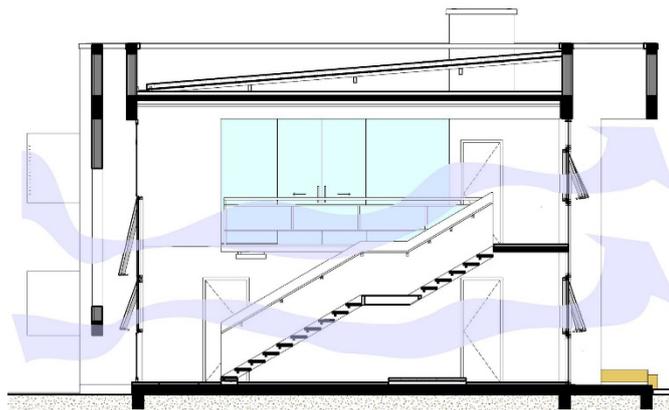


Figura 4 - Ventilação cruzada e permeabilidade da edificação com controle das aberturas.

Fonte: Autor (2016).

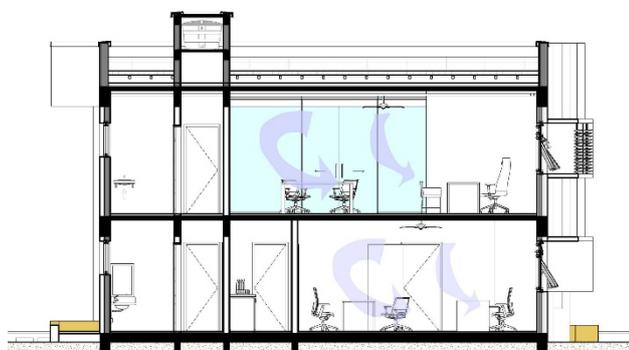


Figura 5 - Aberturas opostas possibilitam a renovação natural do ar interno no período de verão.

Fonte: Autor (2016).

Na fachada principal Oeste (Figura 6), foram utilizados brises verticais, proporcionando sombreamento no período da tarde até às 18 horas. Além disso, a pintura branca proporciona iluminação indireta no ambiente, colaborando com a economia no uso de luminárias.

Considerando os componentes construtivos que compõem a envoltória da edificação modelo, foram propostos elementos conforme as recomendações normativas para a zona bioclimática 2, de acordo com a versão atual da NBR 15.220. Assim, valores de transmitância, resistência, atraso térmico, fator de ganho de calor solar de elementos transparentes foram considerados na escolha dos materiais. Os fechamentos internos utilizam paredes de elevada inércia separando o espaço de recepção das salas operacionais. Fechamentos com vidros próximos ao forro foram escolhidos para as divisórias entre escritórios e corredor interno por proporcionar melhor aproveitamento da iluminação natural.

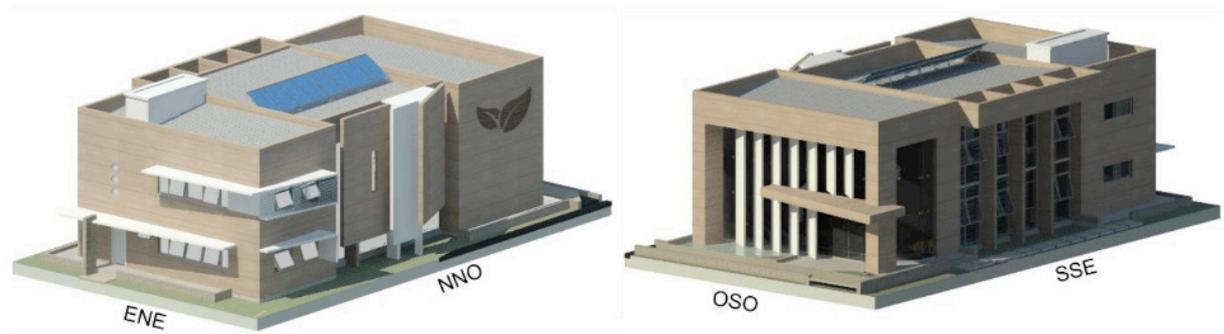


Figura 6 - Fachadas da edificação modelo e suas relações de permeabilidade com o exterior.

Fonte: Autor (2016).

Para o estudo de cobertura foi considerado sistema construtivo composto pelos seguintes elementos: telha metálica com poliestireno, isolamento com poliuretano expandido (2cm), sistema estrutural em laje pré-moldada preenchida com EPS e acabamento interno em gesso.

Os diferentes volumes de cobertura podem maximizar a geração de energia no local, onde é possível a instalação de módulos fotovoltaicos sem sombreamento por parte da edificação. A edificação considera a possibilidade de ter módulos fotovoltaicos ligados diretamente à rede concessionária local, onde, aliado aos equipamentos eficientes e luminárias com circuitos acionados independentes, gera economia de energia através da geração local de eletricidade de forma sustentável.

Para os fechamentos verticais foram considerados elementos construtivos conforme a indicação da norma NBR 15.220 para a ZB2, compondo um sistema de bloco cerâmico 9x14x24, argamassa interna e externa, camada de poliestireno expandido e acabamento com placa melamínica externa. Os vidros considerados na edificação possuem fator solar 0,21 da linha cool lite ST 120 SILVER Cebrace (CEBRACE, 2018) compondo esquadrias com certificação de estanqueidade.

O projeto foi submetido ao cálculo de envoltória descrito no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (Portaria n.º 372, de 17 de setembro de 2010). O cálculo foi efetuado através da utilização do sistema online (PROJETEE, 2018), obtendo classificação nível A para envoltória, sendo este quesito atendido com estratégias de arquitetura passiva.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no resultado encontrado no estudo de caso, foi possível exemplificar o uso de estratégias de arquitetura passiva que podem gerar maior potencial de eficiência energética em edificações comerciais. A metodologia empregada para a produção do presente estudo de caso foi considerada satisfatória, atendendo ao objetivo do trabalho,

sendo possível desenvolver um modelo de projeto arquitetônico de tipologia de escritórios adotando estratégias de arquitetura bioclimática, visando atingir melhores níveis de eficiência energética para serem discutidas quanto a sua utilização em projetos futuros e em programas de necessidades diferentes.

O consumo de energia para climatização de um edifício depende do desempenho passivo deste e da eficiência do sistema ativo. Os sistemas de esquadrias, suas dimensões, localização de aberturas para ventilação natural, proteção da radiação solar e definição de materiais construtivos de fechamento conforme a NBR 15.220 (2005), são medidas passivas para condicionamento térmico da edificação e maior eficiência energética.

Quanto à iluminação natural, a modulação da edificação e setorização permite melhor aproveitamento da insolação para iluminação dos ambientes de trabalho. O uso de lâmpadas eficientes foi considerado como premissa para atingir maiores níveis de eficiência energética durante o uso da edificação.

O uso de painéis fotovoltaicos ligados a rede de fornecimento para geração de energia elétrica no local pode se configurar em uma estratégia importante visando melhor balanço energético da edificação, sendo que a edificação não projeta sombras em sua própria cobertura e possui maior extensão linear no eixo Leste-Oeste, tirando partido da insolação Norte para a instalação das células fotovoltaicas.

Estudos futuros utilizando simulação computacional permitirão analisar e verificar as estratégias de arquitetura passiva frente o potencial de eficiência energética que pode ser alcançado para o local em questão, visando melhor aproveitamento das estratégias de iluminação e climatização da edificação, bem como do percentual de conforto térmico atingido com ventilação natural nos ambientes da edificação.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220: desempenho térmico de edificações – Parte 1: definições, símbolos e unidades**. Rio de Janeiro, 2005a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220: 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**. Rio de Janeiro, 2005b.

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

ANALYSIS SOL-AR. **Software para carta solar e mapeamento de sombras**. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível para download em: < <http://www.labee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar>>. Acesso em: 05 de jun. 2018.

BEN 2019 – **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL**. Disponível em: <[http:// https://ben.epe.gov.br/downloads/Resultados\\_Pre\\_BEN\\_2012.pdf](http://https://ben.epe.gov.br/downloads/Resultados_Pre_BEN_2012.pdf)>. Acesso em: 05 de jun. 2018.

BRASIL. **LEI Nº 10.257, DE 21 DE JUNHO DE 2001, que dispõe sobre o Estatuto da Cidade e dá outras providências.**

BORGSTEIN, Edward. **Edifícios de baixo carbono no Brasil: Aspectos e subsídios para Programas Nacionais.** São Paulo: Instituto Clima e Sociedade; 2017 Ago.

BROWN, G. Z.; DEKAY, M. **Sol, vento e luz: estratégias para o projeto de arquitetura;** tradução Alexandre Ferreira da Silva Salvaterra. – 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

CEBRACE. **Cebrace vidros.** Disponível em: <<http://www.cebrace.com.br>> Acesso em: 5 de jun. 2018.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos: Conforto Ambiental.** Rio de Janeiro: Editora Revan, 2016.

CUNHA, Eduardo Grala da; MELO, Evanisa Quevedo; MASCARÓ, Juan José; VASCONCELLOS, Luciano de; FRANDOLOSO, Marcos Antonio Leite, ZECHMEISTER, Dóris. **Elementos de Arquitetura de Climatização Natural: Método projetual buscando a eficiência energética nas edificações.** Porto Alegre: Masquatro Editora, 2006.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

LAMBERTS. R.; DUTRA. L.; PEREIRA. F. **Eficiência Energética na Arquitetura.** São Paulo: PW EDITORES, 2014.

LAMBERTS, Roberto; SCALCO, Veridiana; FOSSATI, Michele; TRIANA, Maria; VERSAGE, Rogerio. **Brasil, Plano Nacional de Eficiência Energética, etiquetagem e o selo Casa Azul da Caixa.** Edifício Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

LAMBERTS. R.; MACIEL. A. D. **Software Sol-Ar 6.2.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

MOTA, Raquel Ramos Silveira da., CUNHA, Eduardo Grala da., GIOIELLI, Beatriz Echenique. et al. **Eficiência Energética em Residências: Adequação dos parâmetros de uso e ocupação preconizados no RTQ-R à realidade de uma HIS em Pelotas – ZB2.** REVISTA DESTAQUES ACADÊMICOS, Lajeado, RS. v. 7, n. 4, p. 211-229, 2015.

PROCEL – **PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** Disponível em: <<http://www.procel.gov.br>> Acesso em: 8 de Jun. 2018.

PROJETEEEE – **Projetando Edificações Energeticamente Eficientes.** Disponível em: <<http://projeteee.mma.gov.br/>> Acesso em: 05 de jun. 2018.

ROMERO, Marcelo de Andrade; REIS, Lineu Belico. **Eficiência Energética em Edifícios.** Barueri: Editora Manole Ltda, 2012.

ZBBR – **ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO DO BRASIL.** Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível para download em: <[http://www.roriz.eng.br/download\\_6.html](http://www.roriz.eng.br/download_6.html)> Acesso em: 05 de jun. 2018.

## CERTIFICAÇÕES EDIFÍCIO ENERGIA ZERO NO BRASIL

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 27/03/2020*

### **Pamella Kahn**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade  
de Arquitetura e Urbanismo

São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/1070504315526843>

**RESUMO:** O objetivo deste artigo é examinar certificações ambientais de edifício energia zero no Brasil. As certificações ambientais apresentam requisitos exigidos pelo órgão certificador que precisam ser atendidos no empreendimento e avaliados por terceira parte. Neste caso são avaliadas exigências relacionadas aos edifícios energia zero que devem possuir redução no consumo energético sendo projetados para terem eficiência energética e gerar quantidade de energia renovável equivalente ou maior do que a demanda de consumo energético. A pesquisa investiga por meio de levantamento bibliográfico duas certificações que foram implementadas em edifícios no Brasil, a certificação americana LEED Zero Energy e a brasileira GBC Brasil Zero Energy. É analisado o primeiro edifício LEED Zero Energy no mundo, localizado em

Curitiba e o primeiro com a certificação GBC Brasil Zero Energy, em Cuiabá. Conclui-se que os incentivos e práticas das certificações edifício energia zero são de grande importância no mercado brasileiro da construção civil devido aos edifícios energia zero colaborarem com a redução da emissão de gases de efeito estufa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Certificação Zero Energia, Edifício Energia Zero, Eficiência Energética, Geração de Energia Renovável.

### ZERO ENERGY BUILDING (ZEB)

#### CERTIFICATIONS IN BRAZIL

**ABSTRACT:** The aim of this paper is to examine zero energy building certifications in Brazil. The environmental certifications have requirements required by the certification institution that need to be met in the building and evaluated by a third-party. In this case, requirements related to zero energy buildings are considered, which must have energy consumption reduction through an energy efficient design and renewable energy generation equivalent or greater than the building energy demand. The research investigates through a bibliographic survey two zero energy certifications that were implemented in buildings in Brazil, the American certification LEED Zero Energy and the Brazilian GBC Brazil

Zero Energy. It is investigated the first building LEED Zero Energy in the world, located in Curitiba and the first with GBC Brazil Zero Energy certification, in Cuiaba. It concludes that incentives and implementation of zero energy certification are of great importance in the Brazilian building industry because the zero energy buildings collaborate in the reduction of greenhouse gas emission.

**KEYWORDS:** Zero Energy Certification, Zero Energy Building, Energy Efficiency, Renewable Energy Generation.

## 1 | INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é examinar certificações ambientais de edifício energia zero no Brasil devido à energia representar grande parte do consumo e custo de operação no ciclo de vida de um empreendimento, ter impacto no conforto térmico e visual dos ocupantes, além dos grandes impactos que os edifícios causam no meio ambiente, na economia e na sociedade. Por meio de levantamento bibliográfico, neste estudo são analisadas duas certificações de edifício energia zero implementadas no Brasil: GBC Brasil Zero *Energy* e LEED Zero *Energy*, além dos primeiros edifícios certificados.

Segundo Edwards (2008), a emissão de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), responsável pelo aquecimento global, é um fenômeno urbano resultante de diversos fatores, como: clima, tipos de uso do solo, densidade da população e estilo de vida – considera-se edifícios como essenciais à vida.

No Brasil, de acordo com o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS, 2007), a construção civil é responsável por diversos impactos ambientais, medidos em 2007, como diminuição da permeabilidade do solo, emissões de dióxido de carbono, consumo de até 75% dos recursos naturais extraídos, cerca de 50% do consumo de energia elétrica na operação dos edifícios e 21% da água consumida no país.

O Balanço Energético Nacional (BEN) 2019, que tem como ano base 2018, indicou um total de emissões de 416,1 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Mt  $\text{CO}_2$ -eq) relacionadas à matriz energética brasileira, ao redor de 2 t  $\text{CO}_2$ -eq por habitante, 5,2% menor que no ano 2017. O consumo de energia no ano 2018 teve uma redução de 1,1% em relação ao ano anterior; já a geração de energia solar fotovoltaica apresentou aumento de 316,1%, e a eólica, 14,4%. Apesar da diminuição no último ano, há uma projeção do Plano Decenal de Expansão de Energia 2027 (PDE 2027) de aumento de emissões de dióxido de carbono de aproximadamente 2,58% ao ano (EPE, 2019).

Tem-se então a oportunidade de diminuir as emissões de carbono no setor da construção civil por meio de edifícios mais eficientes que geram menos impactos e colaboram com o desenvolvimento sustentável.

## 2 | EDIFÍCIO ENERGIA ZERO

Pesquisas sobre edifício energia zero foram desenvolvidas ao redor do mundo, como a *Task 40 (Towards Net Zero Energy Solar Buildings)*, de 2009 a 2013, do Programa de Aquecimento e Resfriamento Solar (*Solar Heating and Cooling Program - SHC*) da Agência Internacional de Energia (*International Energy Agency - IEA*), que teve como objetivo estabelecer uma definição do conceito das metodologias e diretrizes internacionais do edifício energia zero (SHC; ECBCS, 2009). Os resultados da pesquisa demonstram que as definições ainda são deficientes na maioria dos países e a maioria é genérica enfatizando os objetivos, mas apresentam clareza nas etapas necessárias: proporcionar uma edificação o mais eficiente possível por meio de um projeto integrado, tecnologias economizadoras de energia, geração de energia renovável e um bom desempenho ao longo do tempo (SHC, 2015).

Neste artigo, edifício energia zero, em inglês *zero energy building (ZEB)*, é compreendido de acordo com o *Green Building Council Brasil* (2017, p.8): aquele que “comprova que o consumo de energia local da operação anual é zerado por uma combinação de alta eficiência energética e geração de energia por fontes renováveis”.

Para se ter um prédio autossuficiente em energia e que gere menos impactos ambientais é necessário que ele apresente estratégias de eficiência energética combinadas com um projeto que tenha a natureza como diretriz, por meio do emprego de estratégias passivas como aproveitamento de iluminação natural e ventilação natural (EDWARDS, 2008).

As técnicas de projeto passivo requerem conhecimento do clima, das condições do terreno, do movimento solar e dos materiais da edificação, visando aproveitar ou rejeitar as energias naturais que afetam a edificação. Elas devem andar com a seleção criteriosa dos materiais de construção e dos detalhes de modo a controlar o fluxo térmico entre o interior e o exterior. A integração de técnicas passivas pode oferecer conforto e, ao mesmo tempo, reduzir a necessidade de calefação e refrigeração (KELLER; BURKE, 2010).

Segundo Corbella e Yannas (2003), entende-se projeto passivo com implementação de arquitetura bioclimática, de integração do edifício com o meio ambiente por meio de características da vida e do clima local, em busca de melhoria de qualidade de vida do indivíduo no ambiente construído e no entorno, e de menor consumo de energia garantindo conforto ambiental.

Desta maneira, conforme Guzowski (2010), os edifícios devem explorar e expandir o papel do sol e do vento em reduzir ou eliminar a dependência nos combustíveis fósseis, demonstrando que não há uma única estratégia, mas projeto adequado ao clima juntamente com novas tecnologias para mitigar o aquecimento global e mudanças climáticas por meio da arquitetura zero energia e carbono neutro.

### 3 | CERTIFICAÇÕES

Tendo em vista a redução das emissões de gases de efeito estufa, no final do ano 2015 foi firmado o Acordo de Paris durante a 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima), em Paris. Cento e noventa e cinco países, dentre eles o Brasil, aprovaram o acordo internacional que tem como objetivo manter o aquecimento global abaixo de 2°C (MMA, 2019).

Em setembro de 2016, com a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil ratificou o Acordo, firmando o compromisso em que “pretende comprometer-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025” (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2016, p.1).

Com o objetivo de contribuir com o cumprimento das metas do Acordo de Paris e de zerar as emissões de carbono advindas do setor da construção civil até 2050, o *World Green Building Council* lançou em 2016 o Programa *Global Advancing Net Zero*.

O programa apresentou em setembro de 2018 um compromisso de edifícios zero carbono que desafia empresas, cidades, estados e regiões a atingir zero carbono na operação de seus portfólios em 2030 e a favorecer que todos os edifícios operem com zero carbono até 2050.

O *World Green Building Council* apresenta 67 países membros, dentre eles o Brasil que apresenta o *Green Building Council* Brasil (GBC Brasil), responsável pela criação da primeira certificação de edifício energia zero no mundo – certificação GBC Brasil Zero *Energy*, após a divulgação em maio de 2017 da primeira certificação para edifício zero carbono do mundo promovida pelo GBC do Canadá – *CaGBC Zero Carbon Building Standard* (WGBC, 2019).

A certificação GBC Brasil Zero *Energy* foi lançada em agosto de 2017 pelo GBC Brasil, uma organização não governamental que visa fomentar a indústria brasileira de construção sustentável, juntamente com participantes de empresas membros que integram o Comitê Técnico.

Foi criada a certificação com aplicação nacional, voluntária, prática, simples, transparente e com avaliação por terceira parte com o objetivo de garantir o cumprimento das metas da COP Paris e estimular a transformação do mercado brasileiro de eficiência energética e geração de fontes renováveis.

A certificação é aplicável em diversas tipologias de edificações, como residências, condomínios residenciais, prédios comerciais, lajes corporativas, centro de distribuição, *data center*, entre outras, tendo sido mais utilizada em edifícios comerciais.

Para um empreendimento ser apto à certificação é necessário que tenha pelo menos um ano de operação monitorada de forma contínua com o balanço energético anual zerado, ou seja, com geração anual de energia igual ou maior que o consumo de energia no ano (GBC BRASIL, 2017).

A certificação GBC Brasil Zero *Energy* aborda treze requisitos: tempo de operação, taxa de ocupação mínima, metragem mínima das áreas construídas, tipologia, atendimento a legislações, empreendimento *off grid*, eficiência mínima para geração *on site* e *off site*, geração de energia renovável *on site* e *off site*, compra de créditos de energia renovável, uso de energia não renovável e balanço anual do empreendimento. Para cálculo do uso de energia não renovável e da geração de energia renovável, deve-se utilizar o fator de conversão das energias primárias do Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações (CB3E) para o novo PBE Edifica (Programa Brasileiro de Etiquetagem de eficiência energética para edifícios criado pelo Inmetro e a Eletrobras), exceto para energia elétrica em que deve ser usado o fator 1,0, ao invés de 1,6 (GBC BRASIL, 2017).

O empreendimento que busca a certificação GBC Brasil Zero *Energy* pode gerar energia renovável no terreno ou fora dele, como também comprar créditos de energia renovável, limitados a 10% do consumo anual total de energia elétrica do edifício, por meio de REC *Brazil* com compensação por PPA (*power purchase agreement*), ou seja, com contratação de âmbito privado no mercado livre e preço fixo negociado de energia. Cada REC (Certificado de Energia Renovável) equivale a 1 MWh de energia renovável gerada e injetada na rede de energia elétrica no Brasil por uma usina de energia renovável registrada (REC *BRAZIL*, 2019).

É possível pré-certificar um edifício que busca a certificação nas fases de projeto e construção, sendo a certificação recebida apenas depois da comprovação do atendimento dos requisitos após doze meses de operação da edificação. No caso de edifícios existentes, é necessário compilar as contas de energia do último ano e calcular como será feita a compensação energética. A certificação tem validade de um ano. Para renová-la é necessário comprovar balanço energético zerado na operação do ano seguinte, nos últimos doze meses contínuos.

O custo da certificação GBC Brasil Zero *Energy* difere em relação à tipologia e se há uma empresa membro no processo. Se for desejada a pré-certificação, o custo é de 4.500 reais para não membros, a taxa de inscrição para residência unifamiliar é 1.500 reais, enquanto que para outras tipologias é 4.500 reais, sendo para ambos a avaliação de projeto no valor de 3.000 reais. Para membros, há desconto de 1.500 reais na pré-certificação e na inscrição, e de 1.000 reais na auditoria (GBC BRASIL, 2017).

Até julho de 2019, segundo GBC Brasil (2019), 23 projetos foram registrados e nove edifícios foram certificados, sendo o primeiro a receber a certificação o Centro Sebrae de Sustentabilidade, um edifício em Cuiabá, Mato Grosso, que funciona como um laboratório de práticas sustentáveis aplicadas aos pequenos negócios, abordado neste trabalho.

A busca por um edifício energia zero resultou na criação de outras certificações ambientais além da GBC Brasil Zero *Energy*, como a LEED Zero, lançada pelo *United States Green Building Council* (USGBC), em novembro de 2018.

O USGBC é uma ONG americana criada em 1993, também responsável pela

elaboração e disseminação da certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que tem como objetivo promover práticas sustentáveis na indústria da construção civil.

A certificação LEED Zero tem outras áreas de aplicação como zero carbono (LEED *Zero Carbon*), zero água (LEED *Zero Water*) e zero resíduos (LEED *Zero Waste*).

Na certificação LEED *Zero Energy* há requisitos do empreendimento ser certificado LEED BD+C (*Building Design and Construction*) ou LEED O+M (*Operation and Maintenance*), ou ser registrado como LEED O+M em busca da certificação de edifício existente e de ter pelo menos doze meses de operação. Para receber a certificação o edifício deve apresentar um saldo zero de uso de energia da rede no último ano de operação, ou seja, gerar uma quantidade de energia equivalente ou maior do que a consumida. A validade da certificação é de três anos, devendo posteriormente, se desejado, ser renovada (USGBC, 2019).

Para calcular a energia entregue ao empreendimento, deve-se usar os índices da fonte de energia da média nacional do *Energy Star* para cada fonte de energia do edifício do *Energy Star Portfolio Manager Technical Reference: Source Energy* para projetos nos Estados Unidos e no Canadá. Em projetos internacionais, utilizar os índices americanos, ou índices publicados para o país no qual o projeto está localizado. O fator de conversão de eletricidade dos Estados Unidos é 2,80, enquanto que o do Canadá, é 1,96 (*ENERGY STAR*, 2018). Já o fator de conversão de eletricidade médio brasileiro é 1,60 (LAMBERTS; RUPP, 2017). A matriz energética brasileira é diferente da americana, sendo em sua maioria hidroelétrica, enquanto nos Estados Unidos é térmica, devendo assim ser utilizado o fator brasileiro de conversão de fonte de energia. Deve-se considerar que além do fator de conversão de eletricidade ser diferente de acordo com o país, ele muda ao longo dos anos.

Na certificação LEED *Zero Energy*, segundo USGBC (2019), devem ser utilizados os mesmos fatores de conversão de fonte de energia para calcular a energia consumida e a energia gerada. Desta maneira, a quantidade de energia gerada e quantidade de energia consumida devem ser multiplicadas pelos fatores de conversão de acordo com a fonte de energia utilizada. Se o resultado do total de energia consumida menos o total de energia gerada for igual ou menor que zero, o edifício é apto a receber a certificação LEED *Zero Energy*.

Em relação à taxa de certificação que deve ser paga ao *Green Business Certification Inc.* (GBCI), não há custo de registro e o valor da auditoria é de acordo com a área do edifício, havendo 500 dólares de desconto para empresas membros do USGBC, sendo o valor comum de 2.000 dólares para até 46.451 m<sup>2</sup> (499,999 ft<sup>2</sup>) e acima desta metragem quadrada, 3.000 dólares (USGBC, 2019).

No Brasil, a produção de energia renovável foi fomentada com a Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Ela

entrou em vigor em 1º de março de 2016 e altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.

No Artigo I da norma, está definido o sistema de compensação de energia elétrica em que a energia gerada é injetada por uma unidade consumidora na distribuidora local, e posteriormente a central geradora é compensada com o consumo de energia elétrica (ANEEL, 2015).

Para fins de compensação, a energia injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de sessenta meses (ANEEL, 2015).

Desta forma, em um sistema de geração de energia elétrica conectado à rede pública, o excedente, ou seja, a diferença entre a energia injetada e a consumida, é devolvido à rede elétrica. Por meio do medidor de energia bidirecional instalado pela distribuidora, é possível verificar quanto foi consumido e quanto foi distribuído, para assim gerar um crédito de energia a ser utilizado em até cinco anos pela central geradora.

Além disso, o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) de 2011 elaborado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e colaboradores, destaca as premissas e diretrizes básicas de eficiência energética para energia elétrica com objetivo de apresentar as projeções para até 2030. Em relação aos edifícios, há como proposta uma legislação para tornar obrigatório o PBE Edifica em edifícios públicos até 2020, em edificações comerciais e de serviços até 2025 e em residenciais até 2030 (MME, 2011). Ressalta-se que a etiquetagem já é obrigatória em edifícios públicos desde 2014, por meio da Instrução Normativa nº 2/2014.

#### 4 | EDIFÍCIOS CERTIFICADOS

No final do ano 2018, o primeiro empreendimento que recebeu a certificação LEED Zero no mundo foi o edifício de escritório em Curitiba, Paraná, da empresa Petinelli de consultoria de sustentabilidade em edifícios. Segundo USGBC (2019), com 440 m<sup>2</sup>, a edificação deste antigo armazém também foi certificada LEED v4 *for Building Operations and Maintenance* nível *Platinum* pela plataforma Arc, certificação aplicada na operação e manutenção de edifícios existentes e GBC Brasil Zero *Energy*. Devido ao uso de estratégias de eficiência energética que geram menor consumo de energia, como isolamento térmico no telhado, iluminação natural, controle de iluminação e equipamentos eficientes, o edifício apresenta intensidade de uso de energia (*energy use intensity* - EUI) de 25 kWh/m<sup>2</sup>/ano. Além disto, um sistema fotovoltaico de 15 kW na cobertura gera ao redor de 125% da energia necessária para operar o escritório de 25 pessoas, caracterizando o escritório da Petinelli como um exemplo de edifício energia zero (Fig. 1).



Figura 1: Escritório Petinelli

Fonte: USGBC, 2019. Disponível em: <<https://www.usgbc.org/articles/leed-zero-petinelli-headquarters-creates-momentum-client-goals>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

Já o Centro Sebrae de Sustentabilidade (CSS), foi inaugurado em 2010 em Cuiabá, Mato Grosso, é piloto na certificação GBC Brasil Zero *Energy* e também apresenta selo brasileiro de eficiência energética PBE Edifica nível A e certificação inglesa de operação BREEAM *In-Use* classificação Excelente. Segundo Sebrae (2017), a edificação de dois pavimentos abriga um salão de trabalho de aproximadamente 350 m<sup>2</sup> voltado para educação ambiental de visitantes e um auditório com capacidade para 100 pessoas com mesma área.

Projetado pelo arquiteto mato-grossense José Afonso Botura Portocarrero com base na arquitetura bioclimática das habitações indígenas, o CSS apresenta proporção próxima às das casas xinguanas, com pé-direito alto e cobertura com duas camadas de concreto com um colchão de ar de 40 cm entre elas (Fig. 2). Frestas superiores na cobertura permitem que a água de chuva escorra entre estas camadas, proporcionando a diminuição de temperatura da laje inferior. Juntamente com o insuflamento de ar nesta área que age como um isolamento térmico, a entrada de água reduz a temperatura interna da edificação.

Além da cobertura, estão presentes outras estratégias de arquitetura bioclimática como grande aproveitamento de luz natural através de fachadas de vidro, lâmpadas solares que captam a luz externa e com espelhos distribuem o fluxo luminoso no ambiente, e proteção da radiação solar direta com brises móveis nas fachadas, que garantem a permeabilidade visual do interior para o exterior, mas protegem o ambiente interno do superaquecimento e da necessidade de resfriamento. Desta maneira, o edifício apresenta conforto térmico com temperatura interna em até 5°C menor que a temperatura externa.



Figura 2: Edifício Centro Sebrae de Sustentabilidade

Fonte: SEBRAE, 2018. Disponível em: <<http://agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/centro-sebrae-de-sustentabilidade-css-e-finalista-do-premio-mundial-breeam-awards-2018,dc27c02e422d1610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 24 ago. 2019.

Como estratégias ativas de eficiência energética, há lâmpadas fluorescentes e de alta eficiência energética (LED) nos ambientes e iluminação de tarefa nas mesas de trabalho, que são utilizadas quando a iluminação natural não é suficiente. Somadas às estratégias passivas citadas anteriormente, garantem um menor consumo de energia elétrica do edifício.

Para abastecer a baixa demanda energética, há geração de energia renovável por meio de uma micro usina de painéis fotovoltaicos que foi instalada em abril de 2016 na cobertura do estacionamento. Com 180 painéis conectados à rede pública com potência de 45 kWp (quilowatt-pico), o CSS supre 100% da demanda de energia elétrica, havendo previsão de retorno do investimento em até seis anos (SEBRAE, 2017).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para conceber um edifício energia zero, deve-se primeiro reduzir o consumo da edificação por meio de um projeto com diretrizes de arquitetura bioclimática e tecnologias de eficiência energética, para assim ter uma menor demanda de geração de energia renovável. O desafio então está na redução da intensidade de uso de energia (kWh/m<sup>2</sup>/ano), que juntamente com a forma do edifício e a área resultante de cobertura, influencia na geração de energia necessária para suprir a demanda. Por exemplo, em um edifício alto, com grande área construída e pequena área de cobertura, é mais difícil gerar a quantidade de energia correspondente ao consumo. Desta maneira, deve-se também

estudar a forma do edifício para melhor aproveitamento de área para geração de energia. Se não for possível locar painéis fotovoltaicos na edificação, pode-se também instalar no terreno, como na cobertura de um estacionamento externo, ou apresentar geração ou compra de energia renovável *off site*.

Na implementação do sistema de geração de energia renovável é importante verificar o tipo de energia adequado ao local, a melhor localização do sistema no terreno, o clima, a eficiência do sistema, o preço de energia elétrica e possíveis benefícios financeiros para cálculo de *payback*.

As certificações LEED Zero *Energy* e GBC Brasil Zero *Energy* são recentes no mercado brasileiro, apresentando aplicabilidade com alguns empreendimentos nos primeiros dois anos de implementação. Estas certificações apresentam pequenas diferenças, como validade e exigência de ser um edifício certificado LEED ou em busca de certificação no caso da LEED Zero. Enquanto que esta dura três anos, a GBC Brasil Zero *Energy* deve ser renovada a cada ano. Há também diferenças de valores, na certificação brasileira deve ser paga a inscrição, além da avaliação do projeto, sendo a taxa relacionada à tipologia. Já na certificação americana, não há custo de registro, apenas de auditoria de acordo com a metragem quadrada do edifício. Devido à atual cotação do dólar, o custo das duas certificações é similar.

Considerando a proposta de tornar obrigatório o PBE Edifica de acordo com o PNEf de 2011, espera-se que haja outras regulamentações e possíveis incentivos fiscais e financeiros para prédios eficientes energeticamente, geração de energia renovável em edificações e edifício energia zero.

Apesar da dificuldade, os edifícios energia zero podem ser mais frequentes no Brasil nos próximos anos. É possível ter um objetivo menos custoso como implementar edifício quase energia zero (*nearly zero energy building - nZEB*) para colaborar com as metas de redução de aquecimento global.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa N° 687**. 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - CBCS. **Sustentabilidade na Construção**. 2007. Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/website/noticia/show.asp?npgCode=DBC0153A-072A-4A43-BB0C-2BA2E88BEBAE>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simon. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a Sustentabilidade**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL, 2008.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Balanco Energético Nacional 2019 – Relatório Síntese / Ano Base 2018**. Rio de Janeiro: Maio 2019. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>>. Acesso em: 24 ago. 2019.

ENERGY STAR. **Energy Star Portfolio Manager Technical Reference: Source Energy**. 2018. Disponível em: <<https://portfoliomanager.energystar.gov/pdf/reference/Source%20Energy.pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2019.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL - GBC BRASIL. **Empreendimento Zero Energy - Empreendimentos Registrados e Certificados**. 2019. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/zero-energy/empreendimentos/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL - GBC BRASIL. **Guia de Certificação Zero Energy**. Edição 2017.

GUZOWSKI, Mary. **Towards zero energy architecture: new solar design**. London: Laurence King Publishing, 2010.

KELLER, Mariam; BURKE, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Tradução técnica: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

LAMBERTS, Roberto; RUPP, Ricardo Forgiarini. **Relatório: Fatores de conversão de energia elétrica e térmica em energia primária e em emissões de dióxido de carbono a serem usados na etiquetagem de nível de eficiência energética de edificações**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; CB3E – Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações, 2017. Disponível em: <[http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/RI\\_61\\_2017\\_RelatorioFatoresDeConversaoEnergiaEletricaTermica\\_EnergiaPrimaria\\_EmissoesCO2\\_paraPBEEdifica%20%28corrigido%29\\_0.pdf](http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/RI_61_2017_RelatorioFatoresDeConversaoEnergiaEletricaTermica_EnergiaPrimaria_EmissoesCO2_paraPBEEdifica%20%28corrigido%29_0.pdf)>. Acesso em: 6 ago. 2019.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. **Plano Nacional de Eficiência Energética**. 2011. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1432134/Plano+Nacional+Efici%EF%BF%BDncia+Energ%EF%BF%BDtica+%28PDF%29/74cc9843-cda5-4427-b623-b8d094ebf863?version=1.1>>. Acesso em: 4 ago. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Acordo de Paris**. 2019. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

REC BRAZIL. **Certificações**. 2019. Disponível em: <<https://recbrazil.com.br/certificacoes.html>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. 2016. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/informma/item/10570-indc-contribuição-nacionalmente-determinada>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

SEBRAE. **Centro Sebrae de Sustentabilidade: técnicas construtivas sustentáveis**. Cuiabá, MT: Sebrae, 2017. Disponível em: <<http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publicações/8%20-%20Centro%20Sebrae%20Sustentabilidade%20-%20FLIP.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

SOLAR HEATING & COOLING PROGRAMME – SHC. **Net Zero Energy Solar Buildings SHC Position Paper**. 2015. Disponível em: <<http://task40.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/IEA-SHC-NZEB-Position-Paper.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2019.

SOLAR HEATING & COOLING PROGRAMME – SHC; ENERGY CONSERVATION IN BUILDINGS AND COMMUNITY SYSTEMS PROGRAMME – ECBCS. **IEA Joint Project: Towards Net Zero Energy Solar Buildings (NZEB)**. 2009. Disponível em: <[http://task40.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/task40-Net\\_Zero\\_Energy\\_Solar\\_Buildings.pdf](http://task40.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/task40-Net_Zero_Energy_Solar_Buildings.pdf)>. Acesso em: 1 set. 2019.

U. S. GREEN BUILDING COUNCIL - USGBC. **LEED Zero Petinelli headquarters creates momentum for client goals**. 2019. Disponível em: <<https://www.usgbc.org/articles/leed-zero-petinelli-headquarters-creates-momentum-client-goals>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

U. S. *GREEN BUILDING COUNCIL* - USGBC. **LEED Zero Program Guide**. 2019. Disponível em: <<https://www.usgbc.org/resources/leed-zero-program-guide>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

*WORLD GREEN BUILDING COUNCIL* - WGBC. **Advancing Net Zero**. 2019. Disponível em: <<https://www.worldgbc.org/advancing-net-zero>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

## SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE AMBIENTAL DE PROJETOS CORPORATIVOS EM FORTALEZA-CE

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de Submissão: 02/04/2020*

### **Adriana Castelo Branco Ponte de Araujo**

Instituto Federal do Ceará

Fortaleza-Ceará

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

### **Cibele de Oliveira Parreiras Gomes**

Centro Universitário Estácio

Fortaleza-Ceará

<http://lattes.cnpq.br/7355331441536855>

### **Roberta Aguiar Tomaz**

Unifor

Fortaleza-Ceará

<http://lattes.cnpq.br/9999490748748759>

**RESUMO:** O presente artigo analisou os principais indicadores de sustentabilidade e qualidade ambiental encontrados em projetos corporativos na cidade de Fortaleza-Ce. Foram avaliados alguns aspectos que definiram um roteiro para o processo projetual, servindo também de referência à obtenção de certificações internacionais. Os projetos estudados neste trabalho possuem características técnicas que atendem a preocupação com o meio-ambiente, além de priorizar o conforto de seus futuros usuários.

A metodologia utilizada na pesquisa consistiu em uma revisão narrativa bibliográfica com estudos de casos. Concluiu-se que os projetos corporativos em questão demonstraram impacto ambiental e social positivo na comunidade local, contribuindo assim para o desenvolvimento de uma cidade sustentável.

**PALAVRAS CHAVE:** Arquitetura sustentável, Qualidade ambiental, Projeto Corporativo.

### SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL QUALITY OF CORPORATE PROJECTS IN FORTALEZA-CE

**ABSTRACT:** The present article analyzed the main indicators of sustainability and environmental quality found in corporate projects in the city of Fortaleza-Ce. We evaluated some aspects that defined a roadmap for the design process, also serving as a reference for obtaining international certifications. The projects studied in this work have technical characteristics that attend to the concern with the environment, besides prioritizing the comfort of its future users. The methodology used in the research consisted of a bibliographical narrative review with case studies. It was concluded that the corporate projects in question demonstrated a positive environmental and social impact on

the local community, contributing to the development of a sustainable city.

**KEYWORDS:** Sustainable architecture , Environmental Quality, Corporate Design.

## 1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo visa analisar os principais indicadores de sustentabilidade e qualidade ambiental encontrados em projetos corporativos na cidade de Fortaleza-Ce. Para alcançar o objetivo citado, realizou-se uma revisão bibliográfica e um estudo de caso de duas edificações que serviram para avaliar a realidade dos projetos sustentáveis em Fortaleza.

Apalavra sustentabilidade vem do termo “sustentável” que deriva do latim “sustentare”, significando sustentar, conservar e cuidar. Esse conceito teve origem na conferência das nações unidas sobre Meio Ambiente Humano que aconteceu em 1972 em Estocolmo. Assim, o termo “sustentabilidade” foi incorporado no meio político, empresarial e nos meios de comunicação da sociedade civil (LEITE , 2012).

O marco do conceito de sustentabilidade no Brasil acontece na Cúpula da Terra do Rio de Janeiro (Eco-92), surgindo a Agenda 21 em 1992. A Agenda 21 é instrumento participativo que planeja o desenvolvimento sustentável, podendo este ser implantado do nível global ao municipal.

Atualmente, podemos destacar a atuação da GBC Brasil (Green Building Council Brasil), ONG que visa fomentar a indústria de construção sustentável no Brasil. A ONG tem a atribuição de promover a certificação internacional LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) em 143 países. O Brasil é o 4o país com maior número de registros no ranking mundial (GBC Brasil, 2019).

De acordo com a GBC Brasil a certificação LEED de um empreendimento pode promover diversos benefícios econômicos, ambientais e sociais. Dentre os benefícios econômicos podemos destacar: diminuição de custos operacionais, redução do custo de manutenção da edificação, valorização do imóvel e de sua imagem, isenções fiscais, melhoria na produtividade dos ocupantes. Os prédios verdes possuem em média uma redução de energia de 30% e economia de água em até 50%, gerando assim taxas condominiais mais baixas.

Já quanto aos benefícios ambientais observa-se: uso racional dos recursos naturais durante a construção e operação; respeito a legislação de resíduos sólidos; redução de impactos para o meio ambiente e diminuição de CO2 na atmosfera com mitigação de efeitos das mudanças climáticas. Os benefícios sociais gerados podem ser: preocupação com o entorno e vizinhança, conforto, saúde e segurança dos operários e ocupantes; incentivo a responsabilidade socioambiental das empresas e estímulo a políticas públicas de fomento a construção sustentável.

Na figura 1 constata-se um cenário da certificação no Brasil, destacando as localidades e as tipologias de empreendimentos, onde as edificações de escritórios e comerciais somam 49,5% dos edifícios já contemplados.

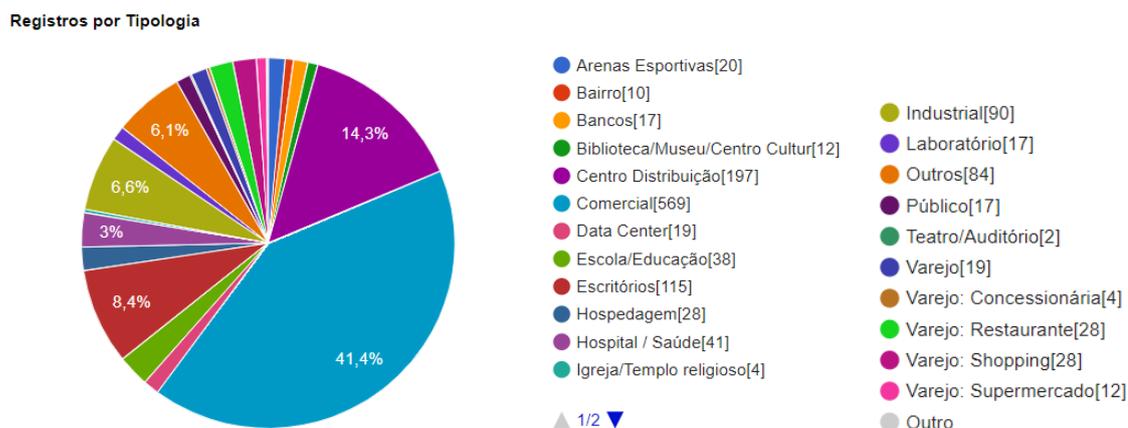


Figura 1: Gráfico descritivo da tipologia certificados com o selo LEED no Brasil.

Fonte: GBC Brasil (2019)

O estado do Ceará possui uma discreta participação no contexto de edifícios certificados do Brasil, no entanto as construtoras locais estão, gradativamente inovando em obras ambientalmente corretas(Figura 2).

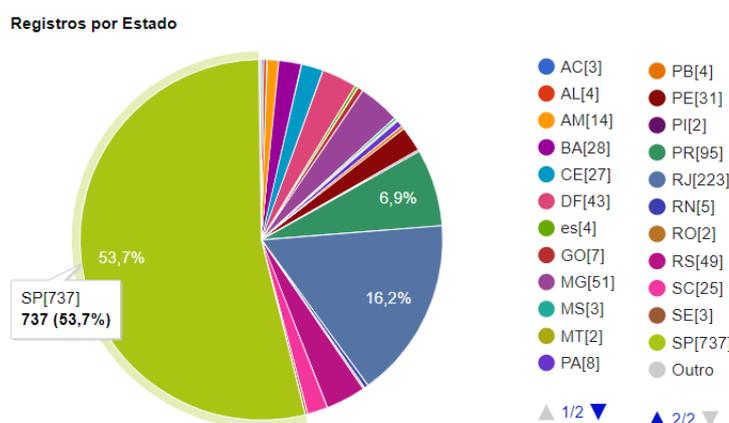


Figura 2: Gráfico descritivo de empreendimentos certificados por estado com o selo LEED no Brasil.

Fonte: GBC Brasil (2019)

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO

Observa-se que na maioria dos países, entre eles, o Brasil, a busca pelo progresso econômico e social acaba por explorar de maneira indiscriminada os recursos naturais em vários setores, incluindo a construção civil, afetando, assim o meio ambiente (Ipiranga et al., 2011).

O conceito de construção sustentável, segundo Adam (2001), é definido como sendo um conjunto de estratégias para utilização do solo, englobando tanto o projeto quanto a construção, visando a redução do impacto ambiental, bem como do consumo de energia, proporcionando, assim, maior proteção dos ecossistemas e conseqüentemente mais saúde para a população.

Dessa forma, a construção civil deve buscar a sustentabilidade, tendo em vista que cerca de 50% do resíduo sólido gerado pelas atividades humanas origina-se nessa indústria. Além disso, esse setor também é responsável pelo consumo de grande parte dos recursos naturais, gerando, assim, elevados impactos ambientais (MMA, 2019).

É importante, pois, a criação de ambientes construídos que sejam benéficos ao ser humano, causando menos danos físicos ou psicológicos, proporcionando a valorização das futuras gerações e do planeta em que habitam, através da concepção de espaços agradáveis e propiciadores de bem-estar (NUNES et al., 2019).

Na construção civil tem-se buscado cada vez mais estratégias de projeto para obter níveis satisfatórios de qualidade ambiental nas edificações. Algumas dessas estratégias são: controle de ganho de calor; dissipação da energia térmica do interior do edifício; remoção da umidade em excesso; promoção do movimento de ar e uso da iluminação natural e controle do ruído (CORBELLA; YANNAS, 2003).

A classificação quanto à sustentabilidade de um edifício inicia nas tomadas de decisão durante o projeto, onde o planejamento precisa antever as questões referentes às limitações urbanas, funcionais, técnicas, normativas e orçamentárias (JOURDA, 2013).

A sustentabilidade na construção civil deve incluir qualidade ambiental, funcionalidade, custo do ciclo de vida e impacto ambiental. Para isso, foram estipulados diversos selos para avaliar o padrão das construções sustentáveis, entre eles a certificação LEED, AQUA, Caixa Azul, PROCEL edificações.

A certificação Leed é dividida em 8 dimensões e analisa diversos tipos de projetos. Todas as dimensões possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos (recomendações) e à medida que são atendidas, garantem pontos à edificação. O nível da certificação é definido conforme os pontos adquiridos, podendo ser classificado em: Certificado, Silver, Gold e Platinum. As dimensões consideradas neste processo de certificação são: Localização e Transporte; Espaços Sustentáveis, Eficiência do Uso da Água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos; Qualidade Ambiental Interna; Inovação e Processos; e Créditos de Prioridade Regional.

### **3 | METODOLOGIA**

A metodologia utilizada na pesquisa consistiu primeiramente em realizar uma revisão bibliográfica sobre os conceitos importantes sobre construções sustentáveis para, posteriormente, aplicar um check-list de análise, baseado nas dimensões da Certificação

LEED em dois edifícios corporativos de Fortaleza selecionados para estudo de caso.

## 4 | RESULTADOS

### 4.1 Análise do Edifício Corporativo “A”

O Edifício “A” foi inaugurado em 2014, sendo o primeiro edifício corporativo da cidade a receber a certificação Leed, alcançando a pontuação prata. Sua área total construída é de 32436,97m<sup>2</sup> e o terreno possui 3760,93m<sup>2</sup>, tendo 1121,54 m<sup>2</sup> de área verde. Ao todo são 24 pavimentos, sendo 19 pavimentos tipo e 5 pisos de garagem (Figura 3).

Foram analisadas as seguintes dimensões LEED nesta edificação: Localização e Transporte; Espaços Sustentáveis; Uso Racional da Água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos; Qualidade Ambiental Interna e Inovação e Processos.



Figura 3- Fachada do edifício “A” e Placa de certificação

Fonte: Registro dos autores (2019)

Em relação à dimensão **Localização e Transporte**, observou-se a proximidade de transporte público e estação de bicicletas compartilhadas (figura 4), assim como a proximidade com outros estabelecimentos comerciais e restaurantes, o que evita deslocamentos dos usuários durante o dia. Também existem as facilidades de bicicletários interno e externo(Figura 4).



Figura 4- Bicletário externo e interno

Fonte: Registro dos autores (2019)

Na dimensão **Espaços Sustentáveis** houve, durante a construção, a preocupação em prevenir a poluição através do tipo de concreto, segregação de resíduos e uso controlado da água, tratando a parte contaminada (Figura 5). Existe também na edificação uma estação de tratamento para reaproveitamento das águas pluviais que são utilizadas para irrigação e alimentação das descargas dos sanitários até o quarto pavimento. Alguns espaços, como os subsolos, possuem exaustão permanente com equipamentos que medem a taxa de CO<sub>2</sub> e, dependendo do nível, o exaustor é acionado para a renovação do ar (Figura 6). O uso de vidros insulados em toda a fachada reduziu a ilha de calor devido sua película que absorve apenas a luminosidade, diminuindo também o consumo dos condicionadores de ar. Observou-se ainda que o uso da iluminação indireta nas fachadas e nos jardins facilitou a redução da poluição luminosa no local.



Figura 5- Triagem de resíduos durante a obra

Fonte: Arquivo da construtora (2012)



Figura 6- Estação das águas pluviais e Exaustor no subsolo

Fonte: Arquivo da construtora (2012)

Na dimensão **Uso Racional da Água**, existe uma redução no consumo de água nas torneiras graças ao uso de aeradores nas descargas com duplo acionamento, além do reuso da água para irrigação e descargas (conforme mencionado anteriormente). Nos jardins, além das águas pluviais são também reutilizadas as águas dos drenos dos ar-condicionados (aproximadamente 4000 litros por dia), sendo a estação de tratamento a responsável por esses reusos, reduzindo, dessa forma, a quantidade de água da chuva lançada na rede pública(Figura 6).

Outra dimensão analisada foi **Energia e Atmosfera**, onde foram observadas soluções que reduzem o consumo energético como os vidros insulados, o sistema de ar condicionado VRF (economia de 40%), lâmpadas de led, elevadores tipo Miconic e automação (Figura 7). Não houve, porém, nessa edificação a utilização de fontes renováveis de energia como as placas solares, devido à falta de espaço físico para a acomodação das mesmas. Em relação à redução de emissão de gases prejudiciais à camada de ozônio, existiu toda uma preocupação com a utilização de produtos na pintura com VOC abaixo do limite determinado pela legislação, além de outros materiais sustentáveis (Figura 8).



Figura 7 -Sistema de ar condicionado, iluminação led, elevadores e automação

Fonte: Registro dos autores (2019)



Figura 8- Materiais com preocupações sustentáveis

Fonte: Arquivo da construtora (2012)

Na dimensão **Materiais e Recursos**, foi realizado depósito e coleta de materiais recicláveis que são encaminhados para uma usina de reciclagem, sendo separados os segregados dos reaproveitáveis. Durante a obra existiu também um programa de gestão de resíduos onde até a quantidade era gerida para não ultrapassar o máximo permitido por funcionário. Além disso, todos os materiais utilizados na obra tinham que possuir certificação ambiental - a madeira, o aço, o granito, o porcelanato, sendo a maioria fabricada a uma distância de no máximo 800km fortalecendo, assim, as indústrias regionais (Figura 9).

Observou-se, também, a utilização de espécies nativas no paisagismo, valorizando a cultura local (Figura 9). Alguns materiais de acabamento quando necessitam ser substituídos são encaminhados para indústria de reciclagem, sendo reutilizados e não descartados após o primeiro uso.



Figura 9 - Madeira certificada, materiais regionais e espécies nativas

Fonte: Arquivo da construtora (2012)

Analisando a dimensão **Qualidade Ambiental Interna**, verificou-se que, em relação à qualidade do ar interno, existe um sistema de desumidificação que insufla o ar filtrado nas salas além do exaustor que retira o ar poluído, renovando o ar e deixando-o mais saudável (Figura 10). Em relação à redução de emissão de gases prejudiciais á camada

de ozônio, o gás utilizado no sistema VRF de ar condicionado além de não prejudicar a camada de ozônio, reduz o consumo de energia. Há detectores em todos os pavimentos para o controle da fumaça de cigarro e, durante toda a construção, não era permitido fumar dentro da obra. Com relação à ventilação natural, observa-se maiores aberturas nos subsolos e circulações facilitando a maior circulação de ar (Figura 10). O conforto térmico da edificação é adquirido devido ao vidro insulado na fachada e ao porcelanato não aderido (rejuntado com silicone nas bordas). Na cobertura foi utilizada uma membrana impermeável, de cor branca, que reflete os raios solares e não esquentam a edificação. A iluminação natural é obtida através do uso do vidro que permite maior entrada de luz tanto nas salas quanto nas circulações. O edifício possui vista para o mar, sendo de extrema qualidade visual. O desempenho acústico também é alcançado com o vidro insulado, devido a uma camada de ar no seu interior. A presença de espaços flexíveis foi observada nas salas de eventos e no auditório (Figura 10).



Figura 10- Exaustão do ar, Iluminação natural e flexibilidade dos espaços

Fonte: Registro dos autores (2019)

Em relação à **Inovação e Processos**, ocorreu inovação no processo de projeto através da automação planejada para um melhor controle da edificação.

#### 4.2 Análise Do Edifício Corporativo “B”

O Edifício “B” foi inaugurado em março de 2019 e possui aproximadamente 72 mil m<sup>2</sup> de área construída implantado em um terreno de 10.000m<sup>2</sup>, onde grande parte do térreo foi destinado a ser uma praça de convívio público-privado. Esta praça garante 360° de vista e possui largas calçadas em piso tátil e rampas de acessibilidade. O projeto do edifício foi idealizado, desde a sua concepção, para obter a certificação LEED, tendo recebido também a chancela internacional A+ devido à inteligência e alto padrão de tecnologia, segurança e conforto.



Figura 11- Visão Diurna e noturna da edificação

Fonte: Registro dos autores (2019)

O edifício é composto de duas torres com acessos independentes, sendo interligadas por duas grandes lajes corporativas que criam um vão central livre com pé-direito de 35 metros. O projeto apresenta soluções diversas de layouts disponibilizando espaços que variam de 22,70m<sup>2</sup> a 326,47m<sup>2</sup> (Figura 11 e 12).

Aqui foram consideradas as seguintes dimensões LEED: Localização e Transporte; Espaços Sustentáveis; Uso Racional da Água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos e Qualidade Ambiental Interna.

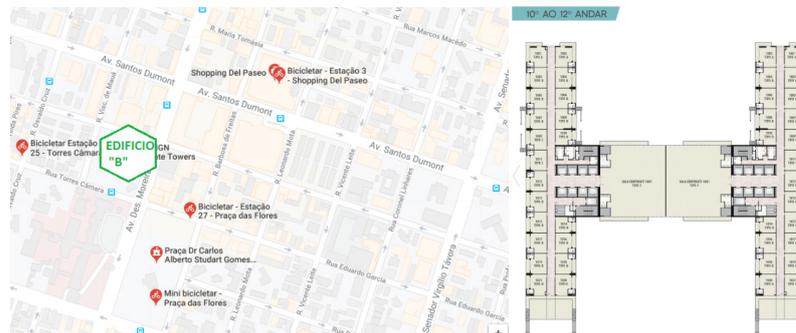


Figura 12 - Localização do Edifício e Planta baixa pavto tipo da torre

Fontes: Google Maps adaptado pela autora (2019) e <http://bsdesign.com.br/plantas/>(2019)

Com relação à Localização e Transporte, foram identificadas e analisadas a proximidade aos transportes públicos, assim como a presença de bicicletários. O edifício localiza-se próximo de vias de grande fluxo (Av. Desembargador Moreira e Av. Santos Dumont), com diversas paradas de ônibus na região, sendo também próximo a bancos, shoppings, restaurantes, o que já evita muitos deslocamentos dos ocupantes. O edifício está próximo de três estações de bicicletas compartilhadas sendo a mais próxima cerca de 50 metros. Além disso, o edifício possui um bicicletário interno para seus usuários (Figura 13).

O primeiro subsolo tem um pé-direito ampliado com, aproximadamente, cinco metros, permitindo o processo de carga e descarga de veículo do tipo VUC, reduzindo o impacto

no entorno. Há, ainda, dois acessos de desembarque para as pessoas que acessam o edifício. Conta com um “Green Parking” com vagas exclusivas para carros elétricos e vagas para veículos de baixa emissão (Figura 13).



Figura 13 –Estacionamento subsolo com Bicletário, vagas de carros elétricos e baixa emissão

Fonte: Registros das autoras (2019)

A dimensão de **Espaços Sustentáveis** foi atendida no item “Prevenção da poluição na atividade da construção”, pois a obra produziu pouca poeira no seu entorno quando foram feitas as escavações, as vias de circulação dentro do canteiro foram umidificadas e os taludes protegidos. Houveram tentativas de mitigar os impactos no entorno do empreendimento com o trânsito de caminhões durante a obra entre 20:00h e 5:00h. Com relação a redução de ruídos, o transporte de terra era realizado por veículos credenciados (vistoriados pelo Inmetro) e sem sinais sonoros.

Esta dimensão também atendeu ao item “Redução de ilhas de calor”, pois na área externa da praça aplicou um piso com baixa absorção de calor, com índice de refletância controlada, além da presença de áreas ajardinadas e espelhos d`água.

No que diz respeito à dimensão **Eficiência do Uso da Água**, foram observados algumas soluções de reuso da água e instalação de dispositivos hidráulicos eficientes (torneiras, mictórios e vasos sanitários) que influenciam diretamente na redução do consumo. Para o item de “Tecnologias inovadoras para águas servidas”, no período de escavações da obra, a água retirada do lençol freático era reaproveitada. Também durante a execução, a água utilizada para lavar as rodas dos caminhões evitava que estes levassem resíduos da obra para as vias públicas, onde parte desta água era reutilizada. Nos banheiros dos operários toda água usada nas pias era destinada para a descarga dos mictórios.

Para o item “Uso eficiente de água no paisagismo”, as águas produzidas pelos ar-condicionados do edifício são reaproveitadas na irrigação das áreas verdes externas através de gotejamento. Já o item “Redução do consumo de água”, foi atendido com a instalação de torneiras com válvula redutora de vazão e os vasos sanitários usam a descarga Dual Flush de 3/6 litros que podem evitar desperdícios.

A dimensão de **Energia e Atmosfera** analisa a eficiência energética, a utilização

de combustíveis fósseis, de fontes renováveis de energia, assim como o incentivo à redução de emissão de gases prejudiciais à camada de ozônio. A eficiência energética foi analisada de forma criteriosa através da consultoria de um Commissionamento Energético que orientou todas as decisões de projeto.

Os vidros das fachadas são reflexivos e de alta performance, possuem tratamento UV que permitem a maior incidência de luz e eliminam 74% do calor, resultando na racionalização do uso de luz e ar-condicionados. Foram especificadas lâmpadas de LED com baixo consumo em todas as áreas comuns, inclusive no subsolo, além de luminárias de alta eficiência.

Um sistema de automação faz o controle de iluminação de fachadas, iluminação das áreas comuns, pressurização e acionamento das bombas de água. Os elevadores trazem o moderno sistema de frenagem regenerativa - KERS, o mesmo usado nos carros da fórmula 1, gerando redução de até 40% de energia, e funcionam por sistema de antecipação que aciona o equipamento mais próximo do local de chamada. Na figura 14 observamos a placa que informa a expectativa de redução energética do edifício. Quanto ao item “Redução de emissão de gases prejudiciais a camada de ozônio”, foram especificados condensadores para os equipamentos de ar-condicionado que não utilizam CFC.

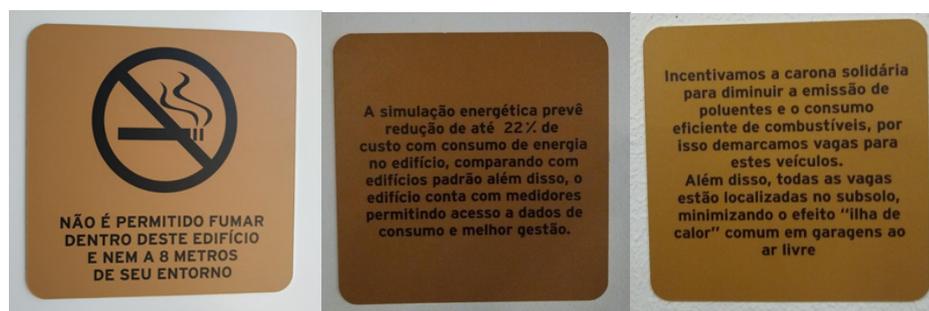


Figura 14 –Placas de comunicação visual no subsolo com indicadores sustentáveis

Fonte: Registros das autoras (2019)

Sobre a dimensão **Materiais e Recursos**, foram analisados a presença de coleta seletiva e programa de gestão de resíduos; a especificação e utilização de materiais que possuem algum tipo de certificação ambiental; e a utilização de produtos e materiais que incentivam o reuso adaptável e otimizam o desempenho ambiental. O edifício atendeu adequadamente ao programa de gestão de resíduos durante a obra, deixando posteriormente espaços para coleta seletiva de resíduos nos pavimentos tipo do edifício. Possui ainda uma central das diversas categorias de lixo(Figura 15).

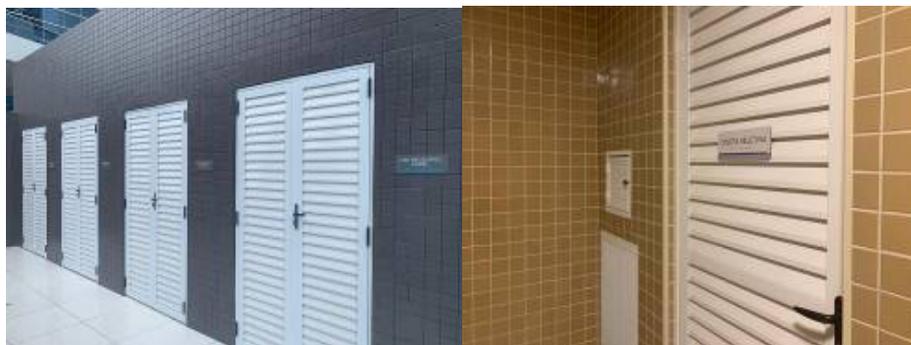


Figura 15 – Local da Coleta seletiva no acesso externo

Fonte: Enviado pela construtora (2019)

Com relação a utilização de produtos que apresentam certificação ou possuem características sustentáveis destacamos o quadro abaixo:

Produto	Local Aplicado	Certificação ou Característica sustentável
Carpete	Circulações e salas de reunião	Selo Green Label Plus -Baixa emissão de orgânicos voláteis (VOC's)
Cerâmicas	Paredes e pisos	Produção sem emissão de VOCs
Aço	Estrutura	Produzido com 20% de material reciclado
Alumínio	Janelas da fachada	Produzido com 100% de material reciclado

Quadro 01 – Produtos sustentáveis especificados

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019)

Também foram utilizados “materiais regionais” que simbolizam os materiais que são adquiridos até uma distância de 800km da obra. Nesse cenário foram especificados dois tipos de granitos que vieram da região do Vale do Acaraú e de Santa Quitéria (municípios do Ceará). Também foi adquirido cimento da fábrica Apodi produzido no município de Pecém-CE. É importante ressaltar que o paisagismo priorizou a utilização de espécies regionais nos jardins da praça.

No que diz respeito à dimensão **Qualidade Ambiental Interna**, foram analisadas as condições de ventilação (natural e mecânica), espaço para fumantes, conforto térmico, vistas de qualidade e desempenho acústico.

A qualidade do ar interno é controlada através de sistema de renovação de ar nas áreas comuns, banheiros e garagens. A ventilação natural acontece em todas as circulações dos pavimentos tipos por meio de janelas nas entradas e saídas dos espaços. O uso do cigarro é recomendado que só aconteça a 8 metros de distância dos ambientes internos, conforme indica placa de comunicação visual na figura 14. Também existe um sistema de extração de fumaça em todos os pavimentos.

O conforto térmico é atendido no envoltório da fachada pela aplicação de vidros

refletivos, além da cobertura de alumínio pintada de branco para ter alta refletância e pouca absorção de calor. As Vistas de qualidades foi um item bem solucionado, pois os diversos lay-outs sugeridos nas salas permitem que seus ocupantes tenham o privilégio de olhar para a paisagem exterior.

O desempenho acústico é solucionado a partir da instalação de paredes em Dry Wall com chapas duplas e uso de carpetes nos corredores. Os espaços são flexíveis pois os pavimentos tipo trazem salas com pé-direito de 3,15 metros, com shafts visitáveis, utilizando também piso elevado no pilotis, nas áreas de circulação internas, além de previsão para piso elevado nas salas, proporcionando baixo custo de manutenção.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os projetos das edificações corporativas “A” e “B” analisadas nessa pesquisa, atenderem às dimensões estabelecidas pela certificação LEED, tais como: Localização e Transporte; Espaços Sustentáveis; Uso Racional da Água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos e Qualidade Ambiental Interna.

Após a realização de entrevistas com os responsáveis pelas execução das obras, verificou-se que ambas contribuíram para o conforto dos usuários e a qualidade ambiental de seus espaços. Para a cidade de Fortaleza, esses edifícios representam um marco, pois impactam positivamente na cidade e contribuem para o equilíbrio do ecossistema e bem-estar da comunidade.

## AGRADECIMENTOS

Aos engenheiros Rafael Gomes, Raquel Botelho e Maria Thereza Leite da Construtora BSPAR e ao engenheiro Ricardo Fontenele da Construtora Caltech pelas esmerada atenção nas entrevistas e envio de fotos das obras.

## REFERÊNCIAS

ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do Ecoedifício: Interação entre Ecologia, Consciência e Edifício**. 1.ed. São Paulo: Aquariana, 2001.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em Busca de uma Arquitetura Sustentável**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

GBC Brasil. Disponível em: < <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-gbc.php> > Acesso em; 16 mar. 2019

IPIRANGA, Ana Sila Rocha; GODOY, Arilda Schmidt; BRUNSTEIN, Janette. **Introdução**. RAM. REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO MACKENZIE. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ram/v12n3/a02v12n3.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

JOURDA, Françoise-Hélène. **Pequeno Manual do Projeto Sustentável**. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

LEITE, Carlos. **Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Construções sustentáveis. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/10317-eixos-tematicos-construcoes-sustentaveis>>. Acesso em: 02 mar. 2019

NUNES, Ilda Helena Oliveira; CARREIRA, Luzimeire Ribeiro de Moura; RODRIGUES, Waldecy. A Arquitetura Sustentável nas edificações urbanas: uma análise econômico-ambiental. **Arquitetura Revista**, v.14, n.1 (2018). Disponível em:<<http://revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/view/4800/2062>>. Acesso em: 02 março 2019

## DESMISTIFICANDO O *CO-LIVING*: UMA NOVA FORMA DE ENTENDER A HABITAÇÃO

Data de aceite: 05/07/2020

Data de submissão: 25/05/2020

### **João Ricardo Freire de Moraes Machado**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
UFRN

Natal – RN

<http://lattes.cnpq.br/0839807624610288>

### **Maisa Fernandes Dutra Veloso**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
UFRN

Natal - RN

<http://lattes.cnpq.br/4974901249133556>

**RESUMO:** Este texto apresenta parte de uma pesquisa do mestrado profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente, desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que teve como objeto o *co-living*, como uma das formas de morar contemporânea. A pesquisa pautou-se na escassa literatura sobre o tema, em estudos de referências de empreendimentos desta modalidade habitacional no Brasil e no mundo e teve como produto um relatório técnico e uma proposição arquitetônica para a cidade de Natal. Este artigo enfoca nossas reflexões sobre o conceito de *co-living*, suas características

principais, procurando estabelecer algumas estratégias de projeto desta forma de habitação compartilhada, ainda pouco explorada no Brasil.

**PALAVRAS - CHAVE:** Projeto arquitetônico, *co-living*, espaços compartilhados.

### DEMYSTIFYING CO-LIVING:

#### A NEW WAY TO UNDERSTAND HOUSING

**ABSTRACT:** This text presents part of a professional master research in Architecture, Design and Environment, developed at the Federal University of Rio Grande do Norte, which had as its focus on the *co-living*, as one of the contemporary ways of living. The research was based on the scarce literature on the subject, on case studies of this housing modality in Brazil and in the world and had as a final product a technical report and an architectural proposal for the city of Natal. This article focuses on our reflections on the concept of *co-living*, its main characteristics, seeking to establish some design strategies for this form of shared housing, still little explored in Brazil.

**KEYWORDS:** Architectural design, *co-living*, shared spaces.

## 1 | INTRODUÇÃO

Aqueles nascidos entre as décadas de 1980 e 1990 constituem a primeira geração dos chamados “nativos digitais” e representam, aproximadamente, 30% da população da América Latina, conforme o estudo intitulado *Millennials em Latinoamérica* de Antoni Gutiérrez-Rubí (2016). De acordo com o SEBRAE<sup>1</sup> (2017), essa geração é a faixa etária mais representativa no mercado norte-americano e, aqui no Brasil, eles já representam 44% da população economicamente ativa, desde 2006. Essa geração tem uma nova maneira de encarar o mundo e demanda produtos e serviços específicos e diferenciados, mais sustentáveis, incluindo novas formas do morar. Atualmente, moradias como o Podshare<sup>2</sup> e We Live<sup>3</sup> já sinalizam mudanças para atendimento dessa parcela do mercado anteriormente negligenciada. Essas novas necessidades estão reformulando a maneira como entendemos a moradia, como mostrou o surgimento do Airbnb<sup>4</sup>, em 2009, surpreendendo os mercados hoteleiro e imobiliário. Nesse cenário, também se inclui a noção de economia compartilhada, modelo no qual o serviço interessa mais do que a posse, o que se expressa em expoentes como o Uber<sup>5</sup>, a Netflix<sup>6</sup> e o Airbnb, que também nasceram com foco nas necessidades desta geração, para a qual o “ter” e o “acumular”, tão importantes para gerações anteriores, são menos importantes do que o “ser” e o “experimentar” novas vivências.

Essa nova forma de pensar levou ao surgimento do *co-working*, em que um grande ambiente de trabalho compartilhado abriga profissionais liberais contemporâneos, desejosos de diminuir custos e agregando pessoas com objetivos comuns. Foi uma questão de tempo para se perceber que a morada poderia ser também compartilhada e mais próxima ou mesmo associada ao local de trabalho.

Assim, o *co-living* surge para atender esta e outras necessidades desta geração, que representa um significativo nicho de mercado e que não estava, ao menos no caso brasileiro, recebendo a devida atenção do mercado imobiliário, notadamente a chamada *geração Millennials*<sup>7</sup>. Como veremos, no *co-living*, o usuário não tem interesse na compra

1 Dados disponíveis em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mg/artigos/millennials-os-consumidores-do-momento,d7da312905e27510VgnVCM1000004c00210aRCRD>

2 Podshare é um tipo de acomodação compartilhada de baixo custo que oferece o mínimo: cada pod consiste em uma cama com TV, tomadas, internet e uma luminária. Neste tipo de acomodação, não existem quartos individuais, nem divisórias e nem cortinas nas camas. Os pods são dispostos em um ambiente único, e os seus usuários compartilham os banheiros e uma cozinha comunitária.

3 We live é uma empresa americana que administra apartamentos, em *co-living*, em áreas centrais em Nova York e Washington, com toda uma infraestrutura de apoio, incluindo lavanderia e concierge.

4 Airbnb começou em 2008 e hoje milhões de anfitriões e viajantes criam uma conta gratuita no site oficial e assim podem anunciar ou reservar acomodações em qualquer lugar do mundo.

5 Uber é uma empresa tecnológica onde através do seu aplicativo os usuários que necessitam de transporte conseguem contatar motoristas parceiros para oferecerem o serviço.

6 Netflix é uma empresa norte-americana que disponibiliza através de uma mensalidade fixa, um extenso catálogo de filmes e séries, que podem ser acessados via tablet, celular ou smart TV.

7 *Millennials* ou geração do Milênio foi um termo cunhado em 1987 por Neil Howe e William Strauss para nomear a geração que estava por vir e em 2000 escreveram um livro sobre essa geração chamado *Millennials Rising: The Next Great Generation*.

do imóvel, pois ele compreende o ato de morar como mais um serviço à sua disposição.

Este texto, parte do produto de uma pesquisa de pós-graduação profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente, desenvolvida na Universidade do Rio Grande do Norte, apresenta reflexões sobre o *co-living*, como uma forma de morar contemporânea, ainda pouco conhecida e explorada no Brasil, em grande parte devido a questões de entendimento do conceito e características que envolvem esse tipo habitacional.

Além dessa Introdução, na segunda parte, fazemos uma contextualização do surgimento do *co-living*, em seguida, uma discussão acerca do conceito. Na quarta parte, elencamos suas principais características arquitetônicas de forma a subsidiar estratégias de projeto para este tipo de empreendimento, finalizando com as considerações das potencialidades e limites, sobretudo no contexto do nosso estudo.

## 2 | AS RECENTES (R)EVOLUÇÕES NA MORADA E A DIVERSIDADE FAMILIAR

A relação das pessoas com a sua morada está em constante evolução, o que se relaciona, em parte, com as transformações no núcleo familiar, que se intensificou nos anos 1960, com a emancipação da mulher e a sua inclusão no mercado de trabalho, e a diminuição da taxa de mortalidade. A partir de então, começaram a surgir novos grupos familiares, tais como famílias monoparentais, casais sem filhos, uniões livres – incluindo os casais homossexuais e grupos coabitando espaços sem laços conjugais ou de parentesco (TRAMONTANO, 2003).

Atualmente, a presença indiscutível da tecnologia tem desempenhado um papel importante na configuração dos espaços domésticos, onde o telefone celular, laptop e seus muitos aplicativos, reduziram muitos itens antes imprescindíveis em nosso cotidiano, tais como livros, revistas, CDs, DVDs, entre outros. Parte expressiva dos jovens de hoje, que nasceram na era digital, detém uma maneira de morar mais simplificada e uma tendência ao desapego material. No entanto, se compararmos com as inúmeras mudanças que aconteceram no modo de viver do indivíduo, relativamente, foram poucas as transformações no ambiente doméstico.

De acordo com Esteves (2013), muitas mudanças aconteceram na sociedade nos últimos anos, no que diz respeito à organização social e à modificação do padrão dos perfis sociais. Neste contexto, o mercado assumiu um papel importante na concepção dos projetos, ditando regras e influenciando as maneiras de morar. E são justamente essas influências externas que acabam prevalecendo, em detrimento das adequações necessárias para atender à diversidade existente de usuários e seus modos de vida. No Brasil, apesar das crises econômicas, o empobrecimento da população em geral e o aumento das disparidades de renda, o sonho da casa própria continuou sendo estimulado pelo mercado imobiliário que, frente à nova realidade, começou a comercializar, por um

lado, apartamentos cada vez menores para as classes médias e menos abastadas, e por outro, seja moradias de alto luxo, principalmente em condomínios fechados, isolados da vida urbana.

Em contraposição a um mundo cada vez mais globalizado, conectado e individualista, surgem algumas tentativas de resgate do senso de comunidade, através das residências compartilhadas, onde grupos se formam para exercer a coletividade. Geralmente, essa comunidade é formada por pessoas que habitam quartos individuais e dividem espaços comuns como sala, cozinha, lavanderia e banheiros. A razão de viver coletivamente não se baseia exclusivamente na divisão de gastos, mas na experiência de viver coletivamente, de pertencimento, da troca de experiências e de ter a oportunidade de se relacionar com pessoas com quem se compartilha afinidades. Deve-se observar que estas foram também as razões pelas quais as pessoas fundaram o movimento denominado *co-housing*, na Dinamarca dos anos 1960, em busca de um senso de comunidade e pertencimento, como uma tentativa de resgate de valores e, de certa forma, uma reação ao meio externo, competitivo, perigoso e opressivo.

Após o sucesso do *co-working* surge então o *co-living* para atender às necessidades de um significativo nicho de mercado notadamente a chamada geração *Millennials*.

De acordo com Mendonça (2014), outro aspecto importante para o surgimento do *co-living* foi o posicionamento do mercado imobiliário.

(...) o mercado imobiliário, enquadrado no sistema capitalista que nos rege, é um forte agente modificador. Porém, interesses externos aos empreendimentos prevalecem no que diz respeito ao projeto, negligenciando a diversidade de seus usuários e os modos atuais de vida. Na verdade, está ocorrendo uma massificação dos modelos habitacionais, com divisões rígidas, impossibilitando a flexibilização dos espaços (MENDONÇA, 2014, p.04).

Até mesmo o *co-living*, com seu pouco tempo de existência, teve que se flexibilizar para atender a diferentes perfis de usuários. Existem hoje startups<sup>8</sup> e pequenos negócios que vão influenciar bastante a maneira como moramos em um futuro bem próximo. Há empresas que focam em um modelo de *co-living* de baixo custo, como a empresa americana *Podshare*, citada anteriormente, que reduz a unidade habitacional a um casulo, ou seja, uma cama equipada com as comodidades básicas para uma curta estadia, enquanto que a empresa *Roam*<sup>9</sup> prefere focar em habitações mais espaçosas, investindo em design e no mercado de luxo.

Por ser um assunto muito recente e com pouco material disponível, é importante que se desenvolvam pesquisas a respeito para construção de um conhecimento sobre nova maneira de morar e das necessidades dos seus usuários.

---

8 Startup é uma empresa jovem e inovadora com um modelo de negócio repetível e escalável.

9 Roam é uma rede de espaços em *co-living* exclusivo para membros, onde uma vez que você se torna um sócio você pode se hospedar em quaisquer uma das filiais disponíveis ao redor do mundo. Atualmente a empresa conta com unidades em Miami, Bali, Tóquio, São Francisco e Londres.

### 3 | AFINAL O QUE É *CO-LIVING*?

Sabe-se que o homem é um ser social e que a vida em grupo sempre esteve presente ao longo da nossa história. Já existiram diversos tipos de morada compartilhada, entretanto, o *co-living* busca atender a demandas da vida atual. Segundo McCamant e Durrett (1994, apud COELHO, 2010), o *co-living* é uma adaptação do *co-housing*, que foi um movimento dinamarquês da década de 1960, conduzido por pessoas que ansiavam por uma vizinhança com um maior senso de comunidade, inexistente nos subúrbios e nos blocos de apartamentos daquela época. Assim, algumas famílias se reuniram para criar comunidades de casas com o intuito de desenvolver o senso de comunidade através do compartilhamento de espaços sociais. Neste caso, um grupo de pessoas com um propósito em comum, se reúne, compra o terreno, desenvolve o projeto e depois administra a comunidade conjuntamente, com assessoria de um mediador.

Já no *co-living* os moradores não participam do processo de implantação, nem tampouco são investidores da empreitada. Os moradores aqui são, em sua maioria, inquilinos de um condomínio de apartamentos, cujos atrativos são geralmente de ordem prática: localização privilegiada, oferta de conveniências essenciais ao dia-a-dia, tais como lavanderia e *co-working*, instalações modernas, e taxa única de condomínio, incluindo uma variedade de serviços como água, luz, gás, internet e TV a cabo.

O *co-living* é uma morada compartilhada, que atende principalmente estudantes e jovens profissionais, que passarão uma parte de suas vidas dividindo espaços e experiências, porém, podendo usufruir da sua privacidade, quando desejada. A maioria das unidades habitacionais em *co-living* possui independência das áreas comuns, no que diz respeito às necessidades básicas do dia a dia, como uma pequena copa e banheiro privativo. Por conta dessas características ainda é algumas vezes confundido com outras formas de morar compartilhada, como a república de estudantes e o *hostel*. Por sua filosofia de moradia com serviços compartilhados, acredita-se que o *co-living* estaria mais próximo de um *hostel*; entretanto, o nível de privacidade e a finalidade são bem distintos.

Partindo do entendimento de que a Arquitetura pode potencializar a interação de seus moradores, é importante que projetos de arquitetura para edifícios em *co-living* sejam desenvolvidos com estes fins, buscando minimizar os impactos da vida compartilhada e maximizar as relações e o senso de comunidade e pertencimento. Analisando alguns projetos contemporâneos desta natureza em diferentes partes do mundo, foi possível entender que o nível de compartilhamento é variável de projeto para projeto, assim como o nível de dependência das unidades habitacionais. Davidson (2017) lembra que, em um projeto em *co-living*, a fronteira entre o público e o privado merece total atenção, buscando ambientes comuns convincentes para o seu uso e que estimulem um forte senso de segurança, comunidade e bem-estar.

De acordo com Green (2017),

[...] na morada contemporânea em *co-living* existe um conjunto de dinâmicas e negociações que não são familiares para aqueles que vivem em uma residência convencional e talvez seja essa a razão pela qual alguns empreendimentos estão ruindo e colocando em cheque a questão do *co-living* nas habitações de hoje. (GREEN, 2017, p.01, tradução nossa).

Ting (2016) também fala que com a exceção do Podshare, que já possui 05 anos, as atuais empresas em *co-living* são muito recentes. O autor nos faz questionar se o modelo é sustentável e, por uma boa razão, pois nem todos experimentos em *co-living* tem obtido sucesso financeiro. Em sua pesquisa envolvendo um estudo de caso em dois empreendimentos com perfis de clientes distintos, Green (2017) conclui que existem quatro barreiras para o sucesso de uma habitação em *co-living*. Primeiramente, a falta de pesquisas na área tem gerado um conhecimento pobre sobre as necessidades dos usuários, levando a criação de espaços que não satisfazem seus objetivos. Segundo, que existem ideias negativas pré-concebidas sobre o compartilhar e um receio de que as comunidades não se engajem para adequar-se com sucesso ao modelo de *co-living*. Os custos iniciais de um projeto e a existência de poucas ferramentas são fatores restritivos, impedindo experimentos mais ricos, como a implantação do modelo. Finalmente, alguns itens do mobiliário existente nestes empreendimentos não possuem a qualidade necessária para suportar o uso comum, não conseguindo inspirar o envolvimento por parte dos usuários, e conseqüentemente não se integrando à complexa rede do *co-living* nem agregando valor à experiência do residente.

Acredita-se, entretanto, que apesar da escassez de material técnico na área de Arquitetura em relação à habitação em *co-living* no Brasil e no mundo, é possível fazer uma análise das experiências apresentadas em estudos de casos ou referências em teses e dissertações, com o intuito de construir um conhecimento que possibilite o desenvolvimento de estratégias de projeto eficazes para atender às necessidades específicas deste tipo de edificação e de seu público alvo, em grande parte composto por jovens profissionais e nômades digitais. Outra fonte utilizada para melhor entender esta nova maneira de morar é o material publicitário disponibilizado pelas construtoras e escritórios de arquitetura, muito rico em informações técnicas, sendo possível encontrar os desenhos técnicos, assim como ter acesso ao processo criativo do arquiteto. É geralmente neste material onde se encontram as pesquisas de mercado acerca da geração *Millennials* e as suas necessidades e expectativas. Com base nessas referências e estudos, alguns pontos importantes a serem considerados em um projeto de *co-living* são elencados a seguir.

#### **4 | ESTRATÉGIAS PROJETUAIS PARA POTENCIALIZAR AS ÁREAS COMPARTILHADAS E A RELAÇÃO COM O ENTORNO**

De acordo com Horelli (2013, p.01, tradução nossa) “É surpreendente como a importância dos espaços compartilhados tem sido subestimada, apesar do seu papel

significativo na coprodução da comunidade”. Observando os projetos de *co-housing*, podemos notar características comuns entre eles, como a existência de espaços comunitários internos e externos, boa visibilidade e acesso fácil a áreas compartilhadas, transição gradual entre o privado e o público através de zonas semiprivadas, circulação para pedestres e a redução da área privada nas unidades com a intenção de promover atividades sociais fora da unidade, disponibilizando espaços compartilhados, como a lavanderia, a cozinha e a sala de TV comunitária.

Em seu artigo intitulado *Designing neighborhood for social interaction*, Jo Williams (2005), com base em estudos em comunidades em *co-housing* na Califórnia, afirma que os fatores chaves do desenho que influenciam diretamente a interação social são a divisão dos espaços e as circulações, e que o posicionamento central dos espaços compartilhados estimula a participação e a unidade no grupo. Foram também identificados nesta pesquisa fatores que afastam os usuários das áreas comuns, tais como escolha de mobiliário inadequado e a sua falta de manutenção. Em relação ao dimensionamento dos espaços, tanto o sub quanto o superdimensionamento podem afastar os moradores, levando ao desconforto no desenvolvimento das atividades ou trazendo a sensação de inadequação ou ociosidade de espaço. Segundo os moradores, a visibilidade das áreas compartilhadas é de grande relevância para uma utilização mais efetiva por parte do grupo, se tornando mais convidativa através da visualização do seu uso e talvez desmistificando algumas crenças inibidoras de ordem pessoal. As áreas intermediárias são imprescindíveis em um ambiente colaborativo, possibilitando uma transição mais suave entre os espaços privados e comuns.

Em relação à eficiência das áreas compartilhadas, Williams (2005) considera que o design possui um papel importante na integração social, onde densidade e o layout, a divisão dos espaços públicos e privados e a qualidade e a funcionalidade das áreas compartilhadas, são peças chaves para o sucesso do empreendimento.

Resultados bastante pertinentes também foram obtidos em uma avaliação pós-ocupação realizada em instalações estudantis, em nove *campi* universitários em Massachusetts (EUA), que Nugent (2012, tradução nossa) expõe no artigo intitulado *Residential commom places that really work*. Após a análise dos dados coletados, foi possível reconhecer alguns padrões e características presentes nos ambientes com maior integração social. Conforme Nugent (2012, p.3), “os estudantes querem ver e serem vistos, então, espaços abertos são mais populares do que espaços fechados, pois qualquer barreira visual pode ser um empecilho para o estudante se engajar nas atividades em desenvolvimento”. Quando o isolamento é necessário para o bom desempenho das atividades, painéis de vidro podem fornecer o isolamento acústico necessário sem comprometer o contato visual e a sua conectividade. Além disso, espaços fechados ou com pouca visibilidade podem inspirar falta de segurança. Outro aspecto relevante descoberto é que os estudantes se sentem menos intimidados em participar de atividades

em espaços multiuso, em detrimento de espaços de atividades individuais. Espaços que são vistos como meramente funcionais, como a lavanderia, podem se tornar polos de integração social, caso sejam bem projetados e integrados a outras funções, como, por exemplo, sinuca ou um pebolim, ou um jardim. Quando existem unidades habitacionais compartilhadas, é importante que se criem espaços reservados nas circulações. A relação do estudante com o espaço é mais efetiva quando seu nível de conforto é elevado e isso está ligado à sua possibilidade de interação com o ambiente, personalizando-o e identificando-o como seu, não importa se em nível de unidade habitacional, pavimento ou edificação.

O estudo também aponta que o desconforto térmico, a baixa ou excessiva luminosidade, o isolamento acústico ineficiente e a baixa qualidade e/ou inadequação do mobiliário são razões pelas quais os estudantes não utilizavam certos ambientes. Foi percebido, também, que quando os materiais utilizados foram escolhidos apenas devido a sua baixa manutenção e alta durabilidade, isso paradoxalmente não inspirava cuidados por parte dos alunos e ainda desencadeava atos de vandalismos e depredação. No entanto, ambientes acolhedores como os encontrados em casa, faziam brotar sentimento de orgulho, pertencimento e cuidado com o lugar. Em relação ao mobiliário, foi entendido que a variação dos tipos de assentos (sofá, cadeira, poltrona, pufe, etc.) é bastante positiva, e que, preferencialmente, este mobiliário possua fácil mobilidade, possibilitando diferentes *layouts*.

Do ponto de vista da integração do edifício com o meio urbano, como já pregava Jane Jacobs há décadas atrás, o emprego de fachadas ativas, alinhadas com o passeio público, de uso não residencial e geralmente ocupadas pelo comércio, possibilitam uma maior permeabilidade visual entre os pedestres e as edificações. Elas também aumentam o senso de comunidade, diminuem a sensação de isolamento e insegurança, auxiliam na redução da criminalidade, assim como também desenvolvem nos cidadãos a preferência por áreas que possuam uma maior interatividade entre os pedestres e as edificações. De acordo com Hertzberger (1996, p.12), “não se pode dar uma ênfase exacerbada a essa dicotomia externo e interno, pois a nuance, a graduação se faz necessária”. É desta visão mais branda que surge a concepção de dois espaços, os espaços semiprivados e semipúblicos. Segundo Bruna (apud ARAGÃO, 2003), pode-se dizer que os espaços semiprivados são aqueles que pertencem a um grupo de pessoas que possuem uma relação entre si, enquanto que os espaços semipúblicos são aqueles que apesar de serem coletivos e abertos ao público, possuem regras de uso. E ainda, diante dessa hierarquia dos espaços, de acordo com as suas características de uso, a transição de um espaço para outro pode ser de forma direta ou indireta. Segundo Shahlaei e Mohajeri (2015), a relevância destes espaços se dá pela capacidade de criar um senso de integração e consistência e se estes tiverem um bom desempenho, irão configurar-se como lugares híbridos, possuidores das qualidades de ambos. Estes espaços podem proporcionar o

melhor dos dois lados e ainda exercer funções específicas, podendo servir como um hall ou ser adequado para uma longa ou curta permanência.

Segundo Kassenverge e Laven (apud SCOPEL, 2016, p.10, tradução nossa) “o andar térreo ocupa apenas 10% do prédio, mas ele determina 90% da contribuição do prédio à experiência do entorno”. E ainda, Van Der Ham e Ulden (apud SCOPEL, 2016, p.10, tradução nossa) retifica que “80% dos contatos informais entre residentes de um bairro ocorrem em zonas híbridas.”

Assim sendo, em um co-living deve-se priorizar a integração:

1) Entre os habitantes, ao mesmo tempo em que lhes é garantida a privacidade de suas unidades habitacionais;

2) Entre o edifício e o meio urbano, observando princípios de urbanidade (HOLANDA, 2012).

Estes princípios foram aplicados num projeto arquitetônico em *co-living* para a cidade de Natal, apresentado como projeto final da pós-graduação profissional na UFRN, aqui apresentado a título de ilustração apenas (Figuras 1, 2 e 3).



Figura 1: Utilizando o princípio da fachada ativa, o edifício se comunica com o seu entorno através de áreas de transição semi-pública.



Figura 2: Um jardim Zen foi integrado à lavanderia na cobertura, possibilitando uma maior integração social.



Figura 3: Os espaços multifuncionais são mais convidativos ao uso compartilhado, e quando existe incompatibilidade de usos e/ou necessidade de isolamento, divisórias em vidro podem ser utilizadas sem comprometer a sua integração visual.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da globalização, é crescente o sentimento de solidão, sobretudo no ambiente doméstico, mas também nos de trabalho e lazer. Como alternativa a essa condição, surgiram propostas de empreendimentos compartilhados, como o *co-working*, o *co-*

*housing* e o *co-living*, baseadas não somente na redução dos custos, mas na possibilidade de agregar, em um só lugar, pessoas com interesses e objetivos comuns. A arquitetura possui meios para impactar positivamente na vida das pessoas, melhorando os laços sociais e, conseqüentemente, a qualidade de vida. É nosso anseio que este trabalho fomente a discussão sobre as novas formas de morar em meio à diversidade dos grupos sociais e familiares existentes, bem como a inadequação dos imóveis-padrões existentes frente a essa diversidade.

O tema “moradas compartilhadas/*co-living*” é bastante vasto e ainda pouco explorado tanto academicamente como pelo mercado imobiliário em nosso país, sendo de grande importância o entendimento de seu conceito e suas formas de implantação, para que não haja incompreensões e mal emprego de seus princípios fundamentais, o que pode levar ao insucesso deste tipo de empreendimento.

A atual pandemia da COVID-19 tem afetado fortemente nosso planeta e colocado em caráter urgente e prioritário as questões da saúde e da qualidade ambiental universais, assim como evidenciado, em contexto de isolamento social, a importância da moradia como local de desenvolvimento de inúmeras atividades. Isto reforça a necessidade de se projetar espaços que permitam às pessoas se sentirem mais confortáveis, menos sozinhas e dependentes de serviços externos/distantes, o que coloca novos termos para a questão do *co-living*.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, D.A.; Millennials: os empreendedores do momento. SEBRAE, 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mg/artigos/millennials-os-consumidores-do-momento,d7da312905e27510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 11 de Maio de 2018.

CARNEIRO, V.C.; CARNEIRO, V.V. *Da posse ao acesso: o papel da economia compartilhada para o consumo sustentável*. São Paulo: XIX ENGEMA. Universidade de São Paulo, 2017.

COELHO, R. *Architectural Development of Urban Social Capital: Cohousing in downtown Toronto*. Dissertação de mestrado em arquitetura. Ryerson University, Toronto, Canadá, *paper* 845, 2010

DAVIDSSON, Felicia. *A-PART-MENT: transitions between different degrees of privacy in a co-living setting*. Dissertação de mestrado em arquitetura. Chalmers School of Architecture. Gothenburg, Suécia, 2007

ESTEVEZ, A.M. C. *Flexibilidade em arquitetura: uma contribuição adicional para a sustentabilidade do ambiente construído*. Coimbra: 2013.224p

GREEN, George. *The logistics of harmonious Co-living: exploring contemporary co-living through design interventions*. Dissertação de mestrado em arquitetura. Linnaeus University. Smaland, Suécia, 2017

GUTIÉRREZ-RUBÍ, A. *Millennials em latinoamérica: una perspectiva desde Ecuador*. Barcelona, Espanha: Editorial Ariel, S.A., 2016.

HERTZBERGER, Herman. *Lições de arquitetura*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1996.

HOLANDA, Frederico. Urbanidade: Arquitetônica e Social. In: AGUIAR, D.; NETTO, V. (org). Urbanidades. Rio de Janeiro: Letra e Imagem Editora, 2012.

HORELLI, Liisa. The role of shaped space for the building and maintenance of community from gender perspective – a longitudinal case study in a neighborhood of Helsinki. *Social Science Directory*. Vol.2, Nº 3, p 01-20. Aalto University, Finlândia, 2013.

JACOBS, Jane. Morte e vida nas grandes cidades. Martins Fontes: São Paulo, 2014.

NUGENT, J. Residential Common Spaces that really work. *Planning for higher education*. Vol.4, Nº1. Society for College and University Planning, 2012.

SCOPEL, V. G. Espaços de transição: o elo conector entre o edifício e a cidade. In: VIII Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo. CIDADE, TERRITÓRIO E PAISAGEM: PESQUISA E PROJETO, 2016, Balneário Camboriú. CIDADE, TERRITÓRIO E PAISAGEM: PESQUISA E PROJETO, 2016

SHAHLAEI, Alireza; MOHAJERI, Marzieh. In-between Space: Dialectic of Inside and Outside in Architecture. *International Journal of Architecture and Urban Development*, Vol. 5, Nº 3. Islamic Azad University, Iran, 2015.

TING, Deanna. Here is why co-living could be the next big hospitality trend. 2016. Disponível em: <https://skift.com/2016/06/06/heres-why-co-living-could-be-the-next-big-hospitality-trend/>

TRAMONTANO, M. Alice no país da especulação imobiliária: habitação e modos de vida na cidade de São Paulo. *Cidades. Comunidades e territórios*. Lisboa, Portugal: v.06, p.75-82, 2003. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria.html>. Acessado em: 14.04.18

TRAMONTANO, M. Apartamento, arquitetura e mercado: estado das coisas. In: *Oficina Verticalização das cidades Brasileiras*, São Paulo: 2006. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria.html>. Acessado em 15.04.18

WILLIAMS, J. Designing Neighbourhoods for Social Interaction: The Case of Cohousing. *Journal of Urban Design*. Vol.10 Nº02, p.195-227. Nottingham University, 2005.

## ANÁLISE FORMAL E PERCEPTIVA DE ELEMENTOS VAZADOS PARA ILUMINAÇÃO NATURAL

*Data de aceite: 05/07/2020*

*Data de submissão: 06/05/2020*

### **Laralys Monteiro**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/0833622040342058>

### **Wilson Flório**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/2268543062941592>

**RESUMO:** A pesquisa se inicia com a produção de modelos teste nos software Rhinoceros e Autocad, seguida de impressão 3D, como forma de familiarização com o elemento vazado. Em seguida é iniciada a etapa de modelagem dos cobogós selecionados, no software Grasshoper, a partir de compreensão própria das geometrias e baseado nas informações coletadas no início da pesquisa. Paralelamente a esta produção segue a impressão 3D de cada modelo, análise de resultados e defeitos gerados pela máquina, problemas de modelagem e boa qualidade de impressão. Em uma etapa seguinte foram elaborados cobogós de criação própria, curvilíneos; com o intuito de comparação, desde

a modelagem paramétrica mais complexa, passando pela dificuldade de impressão 3D, até os efeitos de luz e sombra gerados por elas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelagem paramétrica. elementos vazados. iluminação natural.

### FORMAL AND PERCEPTIVE ANALYSIS OF HOLLOW ELEMENTS FOR NATURAL LIGHTING

**ABSTRACT:** The research starts with the production of test models in Rhinoceros and Autocad softwares, followed by 3D printing, as a way of getting familiarized with the hollow elements. Then the modeling phase of the selected cobogós is started, using the Grasshoper software, based on its own understanding of the geometries and the information collected at the beginning of the research. In parallel with this production, the 3D printing of each model is followed by analysis of results and defects generated by the printing machine, modeling problems and printing quality. In a next step, curvy cobogós were elaborated with the purpose of comparison, considering facts that range from the most complex parametric modeling, considering the difficulty of 3D printing, to the effects of light and shadow generated by them.

**KEYWORDS:** Parametric modeling. hollow elements. natural lighting

## 1 | INTRODUÇÃO

Os cobogós são além de alternativa de controle de incidência de luz utilizados como elementos plásticos na composição arquitetônica. A pesquisa aborda o emprego deste elemento vazado em residências paulistas visando estudar a composição projetada entre o cobogó, a iluminação natural e seus efeitos de sombra gerados. Os objetos da pesquisa são a Residência Sumaré, do arquiteto Isay Weinfeld; a Residência Jardins, do escritório CR2 Arquitetura; e a Residência no Morumbi, do arquiteto Oswaldo Bratke. Os elementos vazados selecionados foram produzidos parametricamente e modelados fisicamente, tendo seus estudos de iluminação e sombra realizados pelo software Sketchup. Os cobogós tiveram seus parâmetros alterados com a finalidade de gerar famílias semelhantes onde fosse possível estudar as variações e efeitos causados por profundidades, formas, aberturas e incidência luminosa. Como complemento à este estudo, foi incorporada uma produção de cobogós de criação própria, com o objetivo de comparação de formas e volumes, sombras e efeitos a partir da luz e da modelagem paramétrica. A pesquisa é concluída com relatório da percepção de relação entre forma e composição com iluminação e efeitos de sombra, o que foi possível através da modelagem paramétrica e suas alterações de parâmetros.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A história da arquitetura permite fortes indícios que o homem buscou criar condições de habitabilidade usufruindo dos recursos naturais como a ventilação, a paisagem, a acústica e a luz. As diferentes culturas e civilizações obtiveram ao longo do tempo diversas experiências para aproveitar ao máximo estas condições principalmente a iluminação. (BENEVOLO, 2012). Um dos exemplos mais significativos é o da arquitetura árabe, que utilizavam de paredes vazadas para a filtrar da luz e permitir entrada de ventilação e privacidade aos ocupantes. O cobogó foi marcadamente incorporado na arquitetura residencial brasileira a partir da década de 1950. Nota-se que 65% dos edifícios construídos durante os anos de 1960 e 1979 possuem cobogós como elemento de vedação (PAULERT, 2012). Torna-se uma característica da arquitetura brasileira da época, remetendo à um Brasil moderno mas retendo princípios culturais (muxarabis) e sendo apropriados para nosso clima tropical. Feitos normalmente de cimento e tijolo no início, passaram a ser produzidos também em cerâmica e outros distintos materiais, e conseqüentemente torna-se um elemento externo na arquitetura; permitindo ao mesmo tempo uma certa permeabilidade visual e privacidade. Sua produção evolui no decorrer

do tempo, deixando de ser feita exclusivamente de módulos cerâmicos, e passando a integrarem planos contínuos com aberturas ritmadas, formando uma espécie de textura compositiva (BRUAND, 2002).

Juntamente a isso caminha a evolução do estudo da iluminação natural no Brasil. Em um clima quente como o brasileiro é difícil conciliar a entrada de luz com a barragem da radiação solar. Foram adotadas diversas formas como brises, marquises e venezianas; mas destaco o uso dos elementos vazados pois sua evolução apresenta características peculiares como a aplicação estética e outros usos empregados ao longo do tempo. A iluminação é um fator de extrema importância na composição e percepção dos espaços até os dias atuais. No interior de uma edificação existem três fatores de influência: a quantidade de luz vinda do exterior, a proporção de luz admitida pelas janelas e a quantidade de reflexão interna (ARAÚJO; GONÇALVES; CABÚS, 2007). Consequentemente a iluminação está diretamente relacionada com a atividade desenvolvida naquele ambiente e por isso deve ser estudada e investigada durante o processo projetual. A iluminação, quando corretamente utilizada, oferece melhores condições para o ambiente além de reduzir gasto energético artificial. A má distribuição de aberturas e posicionamento destas sem um estudo prévio de orientação são causadores da iluminação inadequada nos espaços internos, e, desta forma pode afetar o desempenho dos usuários destes.

Com o crescente número de pessoas que permanecem nos ambiente construídos, é preciso equilibrar o potencial luminoso da região com as condições visuais dos usuários. A pele de um edifício atua como filtro entre as condições externas e internas para controlar a entrada do ar, do calor, do filtro, da luz, dos ruídos e dos odores. (OLGYAY, 2013). A excessiva quantidade de luz que atinge as áreas próximas às aberturas ou mesmo a posição do sol em determinados horários resulta em desconforto e obriga o uso de persianas ou outros recursos para eliminar o ofuscamento, bloqueando o contato com o exterior (FIGUEIREDO, 2011). A luz natural traz benefícios à saúde, assim como fornece a sensação psicológica do tempo (CORBELLA; YANNAS, 2003), no entanto sua aplicação deve ser controlada, funcionando como um complemento à iluminação artificial (FIGUEIREDO, 2011). A utilização de elementos vazados, além de reduzir o consumo energético, pode diminuir a carga térmica, evitar problemas de ofuscamento e contrastes e fornecer iluminação mais satisfatória do que a artificial.

Estes elementos além de dissiparem os raios solares possuem função estética; segundo Olgyay (2013), muitos deles servem somente para a função plástica, mas outros exercem também a função técnica de controle luminoso. Os cobogós criam diversos padrões de formas na configuração de planos, além disso possibilitam ritmo à fachada ao contrário das aberturas padrões em volumes maciços e pesados. Este mecanismo arquitetônico possui finalidade de redirecionar os raios solares pelo ambiente protegendo contra a incidência direta porém mantendo a iluminação. Os cobogós, como também são chamados os elementos vazados, são além disso fatores de entrada de ventilação. Os

elementos vazados desenham a sombra nos pisos e paredes, um efeito que transforma todo o ambiente para quem o vê desde o exterior e interior. No decorrer da noite, a luz artificial atravessa os vãos do interior para o exterior, tornando a arquitetura uma espécie de luminária urbana. Pelo fato da luz ser um dos elementos fundamentais na caracterização do espaço, ela deve ser concebida junto com o projeto e não posterior a ele.

A pré análise da opção de projeto é um aspecto fundamental para as decisões dos arquitetos, pelo fato de não necessitar construir para comprovar a eficiência de tal opção. Recentemente tanto a fabricação quanto os desenhos em arquitetura estão sendo questionados pela tecnologia digital pois permite, pela manipulação de parâmetros, a personalização e otimização de soluções na produção. A qualidade final do projeto está relacionada com a qualidade da investigação durante o processo de desenvolvimento deste. “ In architecture, problems in design often affect many levels of project, and often they are difficult to define” (GRUBER, 2011 apud MARQUES, 2013).

Embora o parametrismo tenha suas origens em meados de 1990, foi recentemente que avançou e se desenvolveu. O parametrismo é utilizado em todos os campos da arquitetura, desde o design de interiores até a escala urbana, pois é capaz de gerar formas complexas e juntamente investigar soluções previamente durante o processo de elaboração projetual. A modelagem também permite tanto a abordagem do todo como da parte componente, ou seja, pode-se estudar o módulo do elemento e também seu conjunto a ser formado no final, podendo portanto avaliar as possíveis composições que melhor atingem o objetivo projetual. A modelagem paramétrica resume-se em uma ideia simples de dimensões que se ligam por variantes (parâmetros) que quando alterados a geometria construída se atualiza instantaneamente. Com esta modelagem foi possível fazer alterações rápidas e imediatas de análise de projeto que são um avanço muito grande em relação aos desenhos manuais ou em CAD. Além disso permite simulação e estudo de visual, composição, transparência e iluminação da face que não seriam possíveis de serem feitos tão rapidamente de outros modos. A prototipagem rápida produz resultados para serem documentados no estágio inicial de projeto fundamentais para o processo. São modelos onde predominam as geometrias, simples ou elaboradas que aumentam o conhecimento de projeto e seu processo de construção.

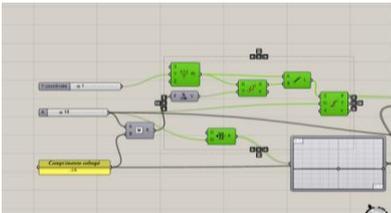
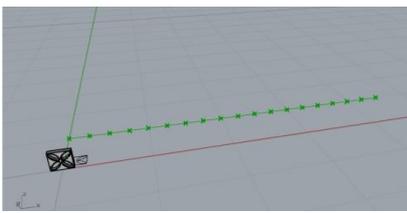
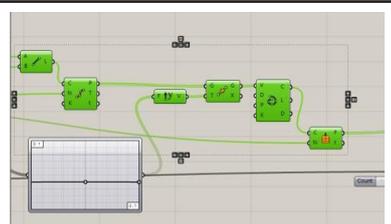
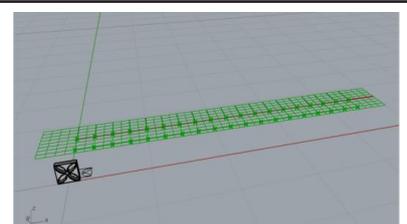
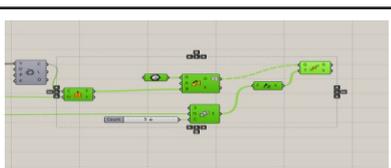
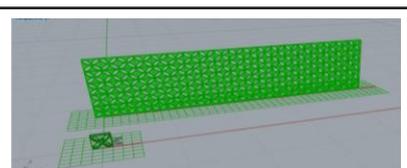
### 3 | METODOLOGIA

Na pesquisa foram adotadas as seguintes etapas e fases:

Fase de levantamento bibliográfico:

1. Levantamento bibliográfico buscando referenciais teóricos sobre iluminação natural, elementos vazados e modelagem paramétrica.
2. Levantamento de dados sobre os objetos escolhidos para a investigação da



	Algoritmo	Modelo
Etapa 01		
Etapa 02		
Etapa 03		

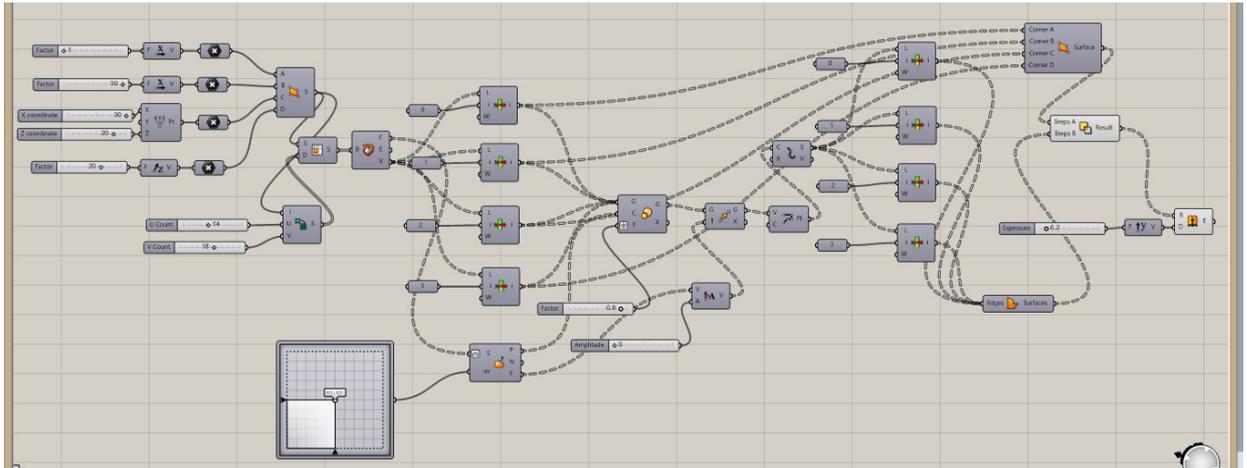
Etapa 1: Cria-se um ponto (comando *Point*) e o mesmo é movido (comando *MOVE*) no eixo x. Os pontos são unidos por uma linha (comando *Line*) e com o comando *Divide Curve* são estabelecidos pontos nesta linha criada.

Etapa 2: Em seguida esses pontos da curva são movidos no eixo Y (comando *Move*) e é formada uma curva com o comando *Interpolate Curve*, orientado pelo plano criado na base com o comando *Horizontal Frame*.

Etapa 3: Por fim, o modelo de peça fabricado previamente no Rhinoceros é transformado em *Brep* no Grasshopper (comando *Brep - set one Brep*). Em seguida com o comando *Orient* ele é copiado no plano de trabalho estabelecido nas etapas anteriores e movido (comando *Move*) no eixo Z de acordo com o parâmetro estabelecido pelas Séries.

Comentários: O modelo é de fácil compreensão, porém a geração de parâmetros não permite muita diversidade, além da necessidade da produção do módulo em Rhinoceros e não em Grasshopper.

# Residência Morumbi



Algoritmo para elaboração do elemento vazado da Residência Morumbi.

	Algoritmo	Modelo
Etapa 01		
Etapa 02		
Etapa 03		
Etapa 04		
Etapa 05		

Etapa 1: Na primeira etapa de modelagem do cobogó início com a definição dos pontos que limitam o plano do elemento vazado por meio do comando *Point* aliado à parâmetros que permitem movê-los nos eixos X, Y e Z. Na sequência une-se os pontos limite com o comando *Surface*, conectando-o com o comando *Isotrim* responsável pela divisão da superfície de acordo com os parâmetros em X e Y. Por fim, o comando *Deconstruct Brep*, pontuando as intersecções entre as divisões estabelecidas.

Etapa 2: Com o comando *List Item* conectado ao *Brep* da etapa anterior é possível numerar os pontos de intersecção em uma determinada ordem. Em seguida, com o comando *Evaluate Surface* associado ao comando *MD Slider* é possível orientar um plano de trabalho para os retângulos determinados pelos pontos de intersecção.

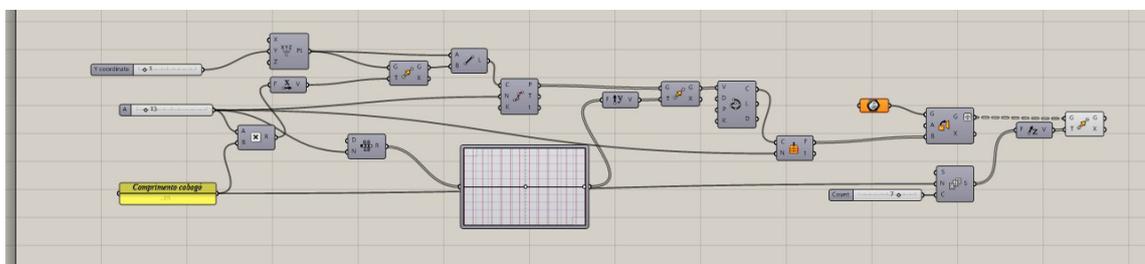
Etapa 3: Com o comando *Scale* associado à um parâmetro foram criados novos pontos em relação ao plano de trabalho estabelecido anteriormente. Esses pontos podem aumentar ou diminuir a escala de abertura de acordo com os parâmetros. Com o comando *Polyline* cria-se a ligação entre os pontos da abertura, e com o comando *Explode* tornamos cada linha individual. Uma opção é a alteração dos parâmetros do comando *Amplitude* associado ao comando *Move*, responsáveis pelo deslocamento dos pontos para fora da superfície, criando saliências.

Etapa 4: Associamos o *Explode* anterior ao comando *List Item*, que estabelece ordem para as linhas de união dos pontos da abertura. Unindo essas linhas pelo comando *Edge Surfaces* criamos o plano onde estará a abertura.

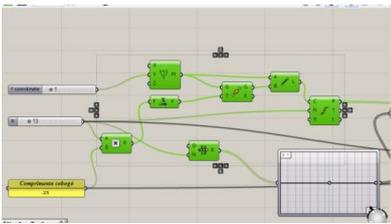
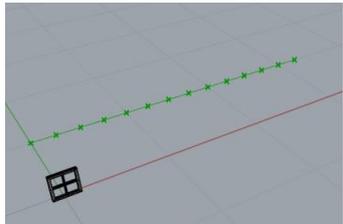
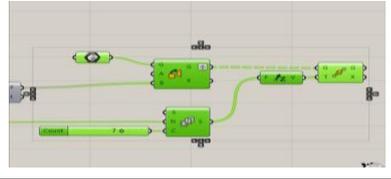
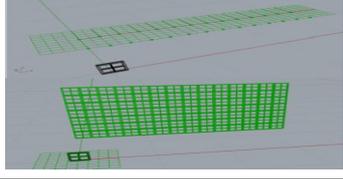
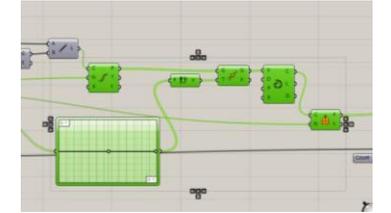
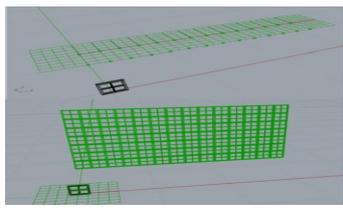
Etapa 5: Ao subtrair a superfície criada correspondente ao limite de abertura da superfície da parede total obtemos as perfurações correspondentes aos elementos vazados e com o comando *Extrude* criamos a espessura da parede de cobogós.

Comentários: Modelo de fácil compreensão e fácil modelagem, obtendo um algoritmo pequeno e objetivo, sem complexidade de elaboração.

## Residência Sumaré



Algoritmo para elaboração do elemento vazado da Residência Morumbi.

	Algoritmo	Modelo
Etapa 01		
Etapa 02		
Etapa 03		

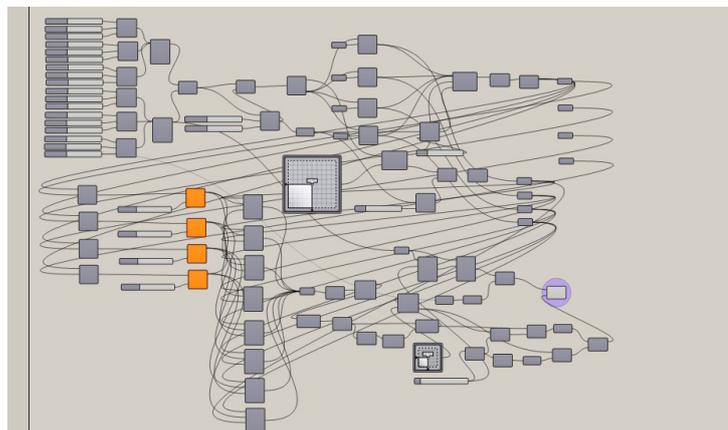
Etapa 1: Cria-se um ponto (comando *Point*) e o mesmo é movido (comando *Move*) no eixo x. Os pontos são unidos por uma linha (comando *Line*) e com o comando *Divide Curve* são estabelecidos pontos nesta linha criada.

Etapa 2: Em seguida esses pontos da curva são movidos no eixo Y (comando *Move*) e é formada uma curva com o comando *Interpolate Curve*, orientado pelo plano criado na base com o comando *Horizontal Frame*.

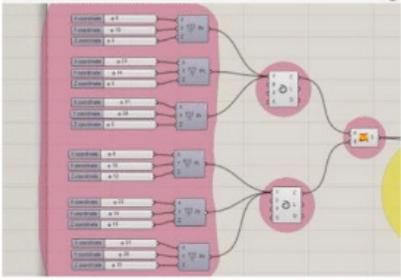
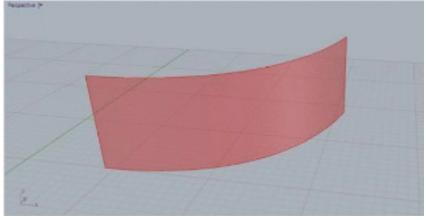
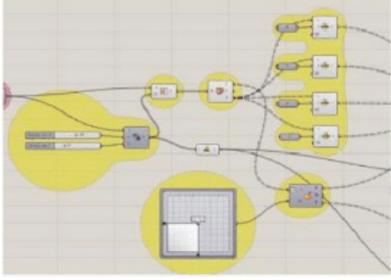
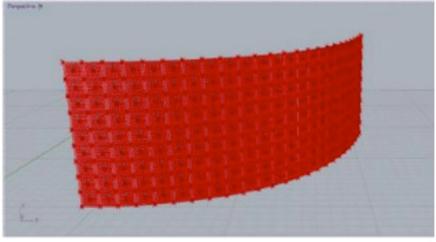
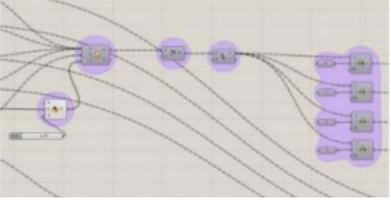
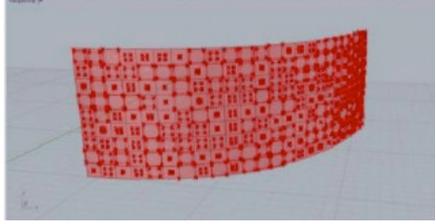
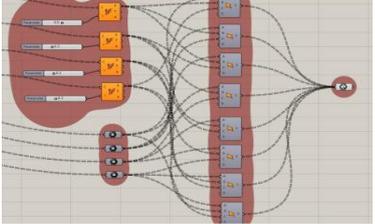
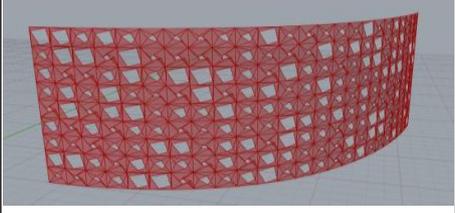
Etapa 3: Por fim, o modelo de peça fabricado previamente no Rhinoceros é transformado em *Brep* no Grasshopper (comando *Brep - set one Brep*). Em seguida com o comando *Orient* ele é copiado no plano de trabalho estabelecido nas etapas anteriores e movido (comando *Move*) no eixo Z de acordo com o parâmetro estabelecido pelas *Séries*.

Comentários: Modelo de fácil compreensão, porém modelagem do módulo realizada em Rhinoceros e não em Grasshopper. Pouca diversidade de parâmetros.

### Modelos de criação Random



Algoritmo para elaboração do elemento vazado do modelo Random

	Algoritmo	Modelo
Etapa 01		
Etapa 02		
Etapa 03		
Etapa 04		

Etapa 1: Estabelecimento de pontos com o comando *Point* associados à parâmetros com possibilidade de movimentação em X, Y e Z. Une-se os pontos com o comando *Interpolate Curve* e em seguida com o comando *Ruled Surface* une-se as curvas criando uma superfície.

Etapa 2: Com o comando *Isotrim* a superfície é dividida de acordo com os parâmetros e com o comando *Desconstruct Brep* os pontos de intersecção são determinados. Com o comando *List Item* os pontos são ordenados e com o comando *Evaluate Surface* é estabelecido o plano de orientação nas divisões da superfície.

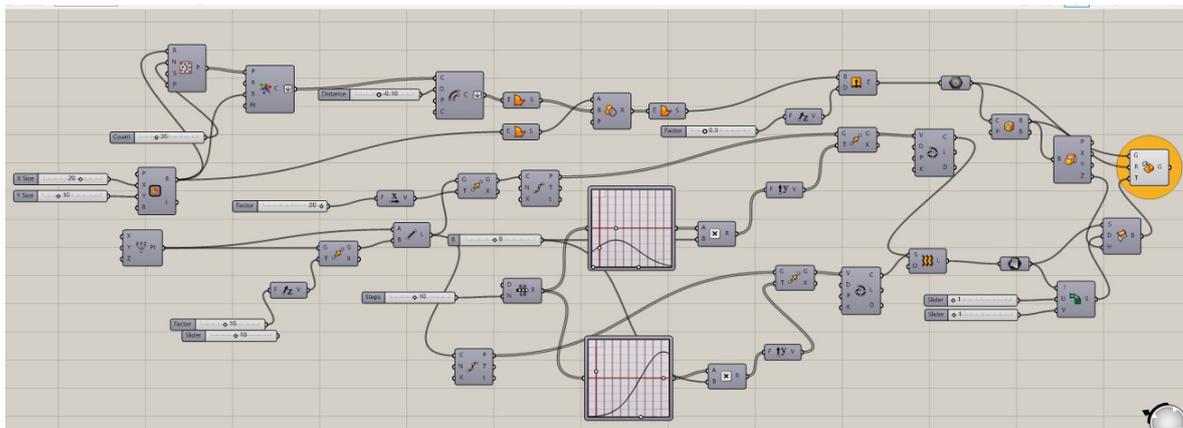
Etapa 3: Com o comando *Scale* foram escalonados os pontos de intersecção em relação ao plano de orientação, com o comando *Polyline* são unidos os pontos por linhas e com o comando *Explode* as linhas são separadas individualmente, e com o comando *List Item*, as linhas são ordenadas. O comando *Random* permite aleatoriedade mas aberturas com a alteração dos parâmetros.

Etapa 4: Com o comando *Evaluate Surface* é possível obter pontos nas linhas criadas anteriormente variando de acordo com parâmetros. Tais pontos são conectados aos pontos iniciais do comando *Desconstruct Brep* pelo comando *Surface* criando as

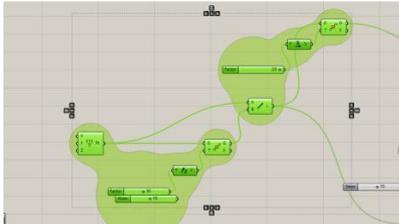
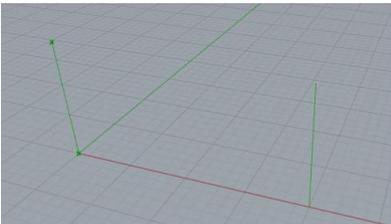
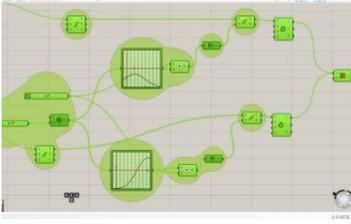
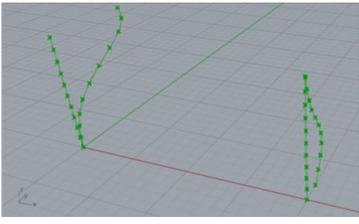
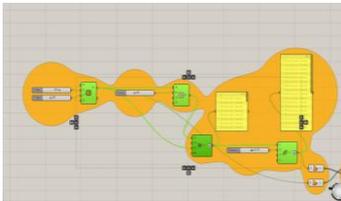
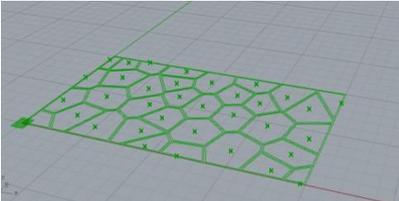
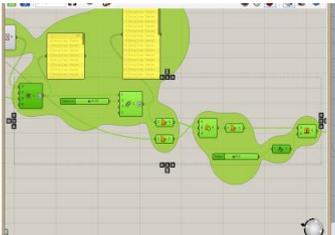
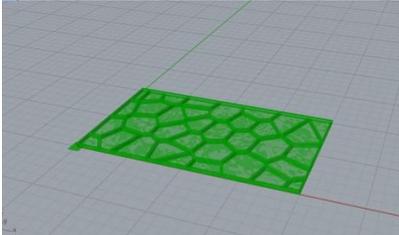
aberturas variadas de acordo com os parâmetros e com o comando *Brep* é possível tornar as superfícies uma unidade.

Comentários: Algoritmo de difícil elaboração, diversidade de parâmetros possíveis, possibilidade de angulação da circunferência e aprendizado de novos comandos com maior complexidade.

### Modelo de criação Voronoi



Algoritmo para elaboração do elemento vazado do modelo Random

	Algoritmo	Modelo
Etapa 01		
Etapa 02		
Etapa 03		
Etapa 04		



Etapa 1: Criação de um ponto (comando *Point*), em seguida move-se a cópia no eixo Z e cria-se uma linha de ligação entre eles. Em seguida a linha é copiada e movida no eixo X (*Move*).

Etapa 2: Com o comando *Divide Curve* as linhas são segmentadas em pontos. Em seguida os pontos são movidos com o comando *Move* no eixo Y, e através do comando *Graph Mapper* plugado à parâmetros e ao comando *Range* é possível criar curvatura variável no eixo Y. Em seguida os pontos são unidos pelo comando *Interpolate Curve*. Com o comando *Loft* cria-se uma superfície a partir das curvas estabelecidas.

Etapa 3: Em uma segunda fase cria-se com o comando *Rectangle*, um retângulo partindo do ponto estabelecido inicialmente (seguindo os parâmetros das linhas criadas no eixo Z no processo anterior). Com o comando *Populate 2D* cria-se uma série de pontos aleatórios dentro do retângulo criado anteriormente. Com o comando *Voronoi*, criam-se células em volta dos pontos estabelecidos anteriormente com o *Populate*. Com o comando *Offset* é possível dar espessura as linhas de divisa das células criadas.

Etapa 4: A partir do voronoi produzido na etapa anterior, cria-se uma superfície com o comando *Boundary Surface*, e o mesmo processo se repete a partir do offset realizado nas arestas das células. Com o comando *Region Difference* subtrai-se da superfície do *Voronoi* a superfície das arestas, formando então células vazadas e arestas cheias. Com o comando *Extrude* no eixo Z cria-se a espessura das paredes das células vazadas.

Etapa 5: Com o comando *Geometry* as arestas criadas são transformadas em uma geometria. A partir dessa geometria cria-se uma caixa com o comando *Bounding Box* e em seguida plugamos o comando *Box Components*. A partir da superfície criada na vertical pelas curvas, com o comando *Twisted Box* é criada uma “caixa” correspondente à volumetria da curva, e plugamos a ele o mesmo *Box Components*. Por fim, com o comando *Box Morph* é possível rebater a geometria criada na base ao volume estabelecido no eixo Z pela curva.

Comentários: Algoritmo de grande dificuldade de elaboração, possibilidade de diversos parâmetros, aprendizado de novos comandos e alternativas de elaboração de combinações.

### Impressão 3D e fotografias

A partir da impressão 3D e das fotos tiradas é possível destacar o limite da máquina Felix Printer em relação aos elementos propostos para impressão. São itens de dificuldade

para a impressora: Aberturas pequenas e irregulares, curvaturas muito intensas, espessura muito delgada, proporção de altura e tamanho da base da peça e angulações. Isso é notável nos elementos produzidos, pois em alguns detectamos falhas no desenho das aberturas, geração de suporte na impressão do modelo com difícil remoção e defeitos nos desenhos. Nos primeiros modelos propostos como teste obtivemos melhor resultado pois eram planos e com menos complexidade de aberturas e volumes. Podemos considerar esta fase da pesquisa como uma experiência em relação a complexidade dos volumes projetados, em um software que nos permite tal desenvolvimento, e a transformação em objeto real através da impressão 3D. É notável a dificuldade de concretização de uma idéia virtual; será que este limite da máquina em atender aos desenhos complexos realizados pelos softwares se estende para a concretização de objeto em tamanho real? Ou será apenas uma falha a ser investigada e resolvida da impressão 3D?

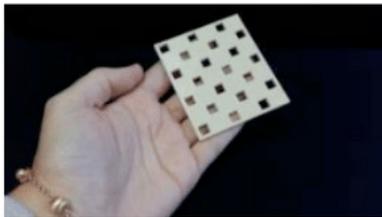


Imagem: Cobogó teste 01  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

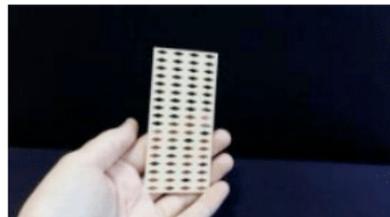


Imagem: Cobogó teste 02  
Fonte: Foto pelo autor, 2016



Imagem: Cobogó teste 03  
Fonte: Foto pelo autor, 2016



Imagem: Cobogó teste 04  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

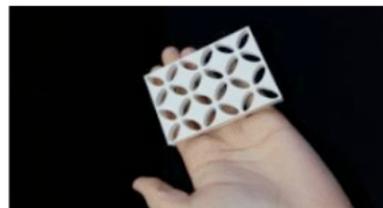


Imagem: Residência Jardins  
Fonte: Foto pelo autor, 2016



Imagem: Residência Morumbi  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

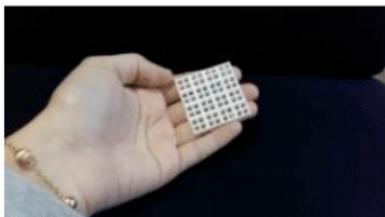


Imagem: Residência Sumaré  
Fonte: Foto pelo autor, 2016



Imagem: Cobogó Random  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

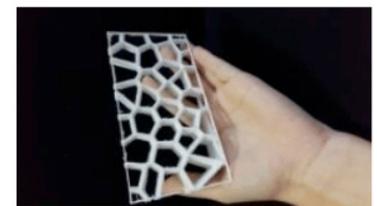


Imagem: Cobogó Voronoi  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

Comentários: Foi possível concluir que a modelagem paramétrica impõe dificuldades para a impressão 3D, assim como, por mais simples que seja sua geometria, a espessura e a dimensão da peça são fatores fundamentais para a boa qualidade da impressão.

Angulações e irregularidades volumétricas são fatores que mais geram defeitos no protótipo. Portanto, os modelos planos (como os das residências escolhidas) possuíram melhor resultado do que os de criação sinuosa. Com relação aos testes realizados com o modelo de criação Voronoi, o intuito era descobrir se existe a possibilidade de imprimir um mesmo modelo de formas diferentes. O teste 1 foi gerado deitado na lâmina e com geração de suporte. O defeito foi a difícil remoção do modelo em relação ao suporte gerado. O teste 2 foi gerado em pé em relação à lâmina e sem gerar suporte. O defeito obtido a má qualidade do acabamento das aberturas, havendo falhas nas angulações. Em ambos os casos os modelos foram gerados, porém com dificuldade maior que os elementos planos selecionados anteriormente.

### Simulação: iluminação e sombras

Após simular iluminação nos elementos produzidos parametricamente, é possível perceber que alguns não seriam adequados para desempenho térmico e controle de incidência de luz; já outros se apresentam em melhor condição de atender a esses aspectos. Como constatado no levantamento bibliográfico realizado no início da pesquisa, os elementos vazados podem sim ter função de redução de gasto energético, tanto para controlar entrada de luz quanto de ventilação; mas também podem ser apenas objetos da estética da arquitetura. Tendo como exemplo os cobogós modelados, os que apresentam menores aberturas seriam os mais adequados para uso de controle de iluminação, pois apesar a maior quantidade de vazios, a dimensão deles favorece a filtragem da luz. Enquanto aqueles onde as aberturas se apresentam em menor quantidade porém em maior dimensão, são menos aptos para desempenho térmico, e mais adequados para volumes estéticos.

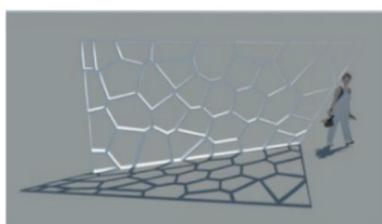


Figura 1: Modelo Voronoi  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

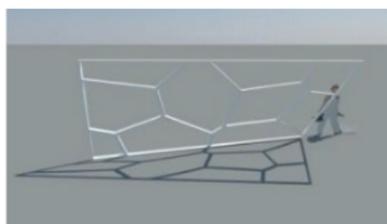


Figura 2: Modelo Voronoi  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

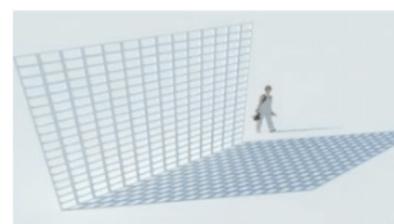


Figura 3: Residência Morumbi  
Fonte: Foto pelo autor, 2016

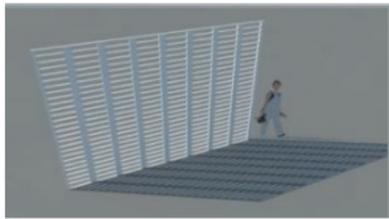


Figura 4: Residência Morumbi

Fonte:Foto pelo autor, 2016

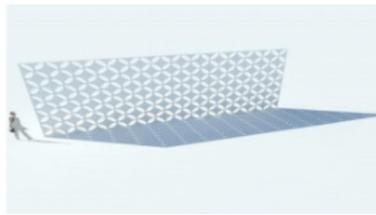


Figura 5: Residência Jardins

Fonte: Foto pelo autor, 2016

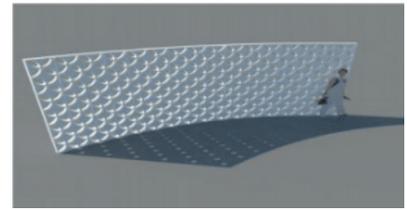


Figura 6: Residência Jardins

Fonte: Foto pelo autor, 2016

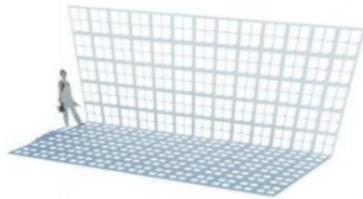


Figura 7: Residência Sumaré

Fonte: Foto pelo autor, 2016

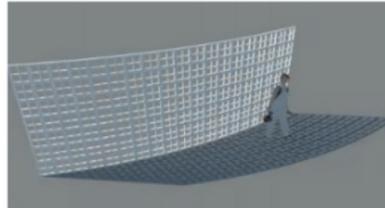


Figura 8: Residência Sumaré

Fonte: Foto pelo autor, 2016

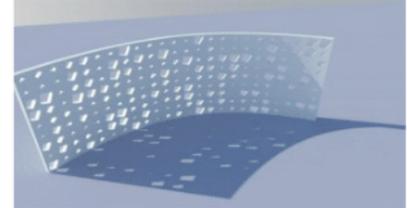


Figura 9: Modelo Random

Fonte: Foto pelo autor, 2016

Com relação ao parametrismo, pode-se perceber que uma simples alteração na curvatura da “parede” é capaz de alterar as sensações de luz e sombra (ex.: figuras 6 e 8). Outro ponto de análise foi a alteração quanto as aberturas, mantendo a superfície plana, percebe-se que ambos continuam com um desenho semelhante de sombra, porém o efeito do desenho da abertura se altera(ex.: figuras 3 e 4). O mesmo conceito de raciocínio se aplica ao aumento das aberturas, não em quantidade, mas em tamanho; a quantidade de luz é muito maior que a de sombra em relação às geometrias de menores dimensões(ex.: figuras 1 e 2). Em alguns casos a conciliação entre um elemento curvo e a proposta de muitas aberturas pode causar um efeito de luz e sombra um pouco ineficiente, pois a curvatura é capaz de ocultar a entrada de luz das aberturas, não promovendo um desenho e relação luz/sombra muito satisfatório, prevalecendo predominantemente a sombra (ex.: figura 9).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais é preciso destacar pontos favoráveis e desfavoráveis no desenvolvimento da pesquisa, dificuldades, descobertas e alternativas para solucionar obstáculos. Partindo do início do processo, a busca por informações sobre os cobogós escolhidos foi dificultada pela falta de resposta dos escritórios em relação aos questionamentos da pesquisa. Porém, um viés que foi destacado como alternativa importante foi o desenvolvimento destes a partir da própria compreensão das geometrias. Além disso, foi incorporado ao desenvolvimento de estudo a elaboração de outros elementos além dos selecionados, com o intuito de acrescentar investigações de modelagem e

estudo de luz e sombra. Com relação ao aprendizado na modelagem paramétrica, é preciso destacar a confirmação da importância do modelo paramétrico na investigação da geometria. A cada peça produzida, uma nova dificuldade de elaborar um algoritmo e a possibilidade de gerar parâmetros diversos enriquece o estudo volumétrico e seu efeito nos vazios dos elementos. Na produção arquitetônica isto merece destaque, pois é a partir de investigações como estas que se pode confirmar expectativas em relação a uma ideia, sem esperar que ela seja construída. A impressão 3D também tem a acrescentar neste aspecto, pois um protótipo em escala reduzida é capaz de nos concretizar uma modelagem, conseguindo nos mostrar volumetria e realidade estética que não é possível pela modelagem virtual.

A partir das fotos tiradas podemos analisar cada aspecto do modelo físico, cada defeito obtido na impressão, e cada perfeição de compreensão da máquina em relação ao que foi modelado. É a partir do modelo físico que conseguimos compreender onde está a impossibilidade da peça se auto sustentar, e a espessura para que isso seja possível; as angulações de peças curvas que criam dificuldade para a máquina desenvolver precisando gerar suporte para que execute a impressão, porém não favorecendo um resultado adequado. Os limites da máquina foram testados, e a investigação favoreceu para incentivar melhoras e questionamentos sobre a modelagem paramétrica em parceria com a impressão 3D. Outro aspecto que merece destaque é a simulação com o plugin Ladybug; é de grande dificuldade a instalação, o que acaba prejudicando estudos, como o que foi proposto no projeto de pesquisa. Desta forma, são buscadas outras alternativas para simular a iluminação, para que não seja perdido o intuito da pesquisa. No caso, foi adotado o Sketchup como forma de simular a relação luz/sombra proporcionada pelas paredes geradas. A investigação se enriquece quando parâmetros são gerados de modo a comparar o que uma única mudança pode ocasionar em uma percepção espacial, tanto para melhor quanto para pior. Isto é relevante no aspecto investigativo da produção arquitetônica, uma vez que através da fácil alteração de parâmetros é possível investigar e obter resultados que nos permite tomar decisões baseadas em fundamentações experimentais.

Por fim, como conclusão do aprendizado com a pesquisa, destaca-se a importância da investigação paramétrica para a arquitetura, como já mencionado anteriormente; a prototipagem como mecanismo de estudo e evolução tecnológica; a simulação de luz e sombra como aspecto sensorial dos espaços e solução térmica e estética para a arquitetura; e interface entre os diversos softwares para aprofundar uma pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mara Rúbia; GONÇALVES, Vanessa; CABÚS, Ricardo. **ANÁLISE DA ILUMINAÇÃO NATURAL A PARTIR DE ELEMENTOS VAZADOS**. 2007. 7 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2007.

BENEVOLO, Leonardo. **História da Cidade**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2002.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: Conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Revan, 2003. 288 p.

FIGUEIREDO, Erika Ciconelli de. **Abordagem sustentável da luz natural: Análise do desenho de vãos e eficiência dos vedos translúcidos e transparentes em edifícios das cidades de São Paulo, Berlim e Frankfurt amMain durante as últimas décadasdo século XX e a primeira década do século XXI**. 2011. 254 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

MARQUES, Rui; ELOY, Sara. **Customized Cork Façade**. 2013. 6 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Faculty Of Architecture, Delft University Of Technology, Delft, The Netherlands,, Netherland, 2013.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y Clima: Manual de Diseno Bioclimatico para Arquitectos y Urbanistas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2013.

PAULERT, Renata. **USO DE ELEMENTOS VAZADOS NA ARQUITETURA: ESTUDO DE TRÊS OBRAS EDUCACIONAIS CONTEMPORÂNEAS**. 2012. 134 f. Dissertação (Pós- Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/27454>>. Acesso em: 06 set. 2016.

## **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

Abrigo Institucional 141, 142, 144, 146

Amazonia 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 99

Análise Gráfica 124, 127, 128, 139, 140

Arqueologia Industrial 1, 7, 8, 9, 10, 11

Arquitetura 10, 19, 24, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 57, 60, 62, 63, 66, 101, 104, 106, 108, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 144, 151, 152, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 171, 172, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 186, 187, 204, 205, 206, 207, 213, 214, 215, 216, 218, 223, 224, 225, 228, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 253, 254, 256, 258, 268, 270, 271, 272

Arquitetura Contemporânea 151, 152, 160, 162, 172, 271

Arquitetura Moderna 33, 37, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 49, 51, 52, 53, 57, 66, 108, 137

Arquitetura Passiva 204, 205, 206, 207, 213, 214

Arquitetura Sustentável 174, 177, 180, 186, 187, 215, 225, 228, 241, 242, 271

Arquitetura Vernacular 160, 161, 162, 163, 164, 166, 172, 173

### B

Bairro-Jardim 49, 59

Bambu 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Bioconstruções 174, 175, 177

### C

Certificação 165, 213, 216, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 239, 240, 241

Cinema 58, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 176

Co-Living 243, 244, 245, 246, 247, 248, 251, 253, 254

Conservação 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 32, 39, 43, 111, 112, 160, 180, 205, 206, 209, 215

Construções Alternativas 174, 175

### D

Desenvolvimento Cognitivo 141, 142, 147, 149

### E

Edificação Comercial 204, 205

Eficiência Ambiental 174, 175

Eficiência Energética 174, 180, 181, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 226, 238, 239

Elementos Vazados 209, 255, 256, 257, 258, 262, 268, 270, 271

Espaços Compartilhados 243, 248, 249

Estuque 19, 20, 21, 23, 24, 26, 29, 32

## **G**

Geração de Energia Renovável 216, 218, 220, 224, 225

## **I**

Iluminação Natural 164, 174, 180, 182, 207, 209, 210, 211, 212, 214, 218, 222, 224, 231, 236, 255, 256, 257, 259, 270

Inclusão Cultural 117, 119

Investigação em Arquitetura 124

## **M**

Modelagem Paramétrica 126, 255, 256, 258, 259, 267, 270

Modelos Táteis 117, 123

## **N**

Nível de Eficiência Del Usuario-Habitante 188

## **P**

Patrimônio Cultural 1, 2, 3, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 33, 35, 53, 163

Patrimônio Industrial 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18

Processo de Projeto 124, 133, 134, 135, 137, 140, 177, 207, 236

Projeto Arquitetônico 162, 166, 173, 174, 177, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 204, 205, 207, 208, 214, 243, 251

Projeto Corporativo 228

Pueblos Indígenas 67, 69, 72, 74, 78, 80, 83, 89, 99, 100

## **Q**

Qualidade Ambiental 228, 229, 231, 232, 235, 237, 240, 241, 253

## **R**

Restauração 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18

## **S**

Sustentabilidade 162, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 180, 183, 184, 186, 187, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 231, 253

## **T**

Técnica Construtiva 160

## **V**

Vegetação 59, 60, 62, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 163

Vivienda Tradicional 80, 81, 93, 94, 97, 98

## **Z**

Zero Energia 216, 218

**ARQUITETURA E  
URBANISMO:  
ABORDAGEM  
ABRANGENTE E  
POLIVALENTE**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# ARQUITETURA E URBANISMO: ABORDAGEM ABRANGENTE E POLIVALENTE

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 