

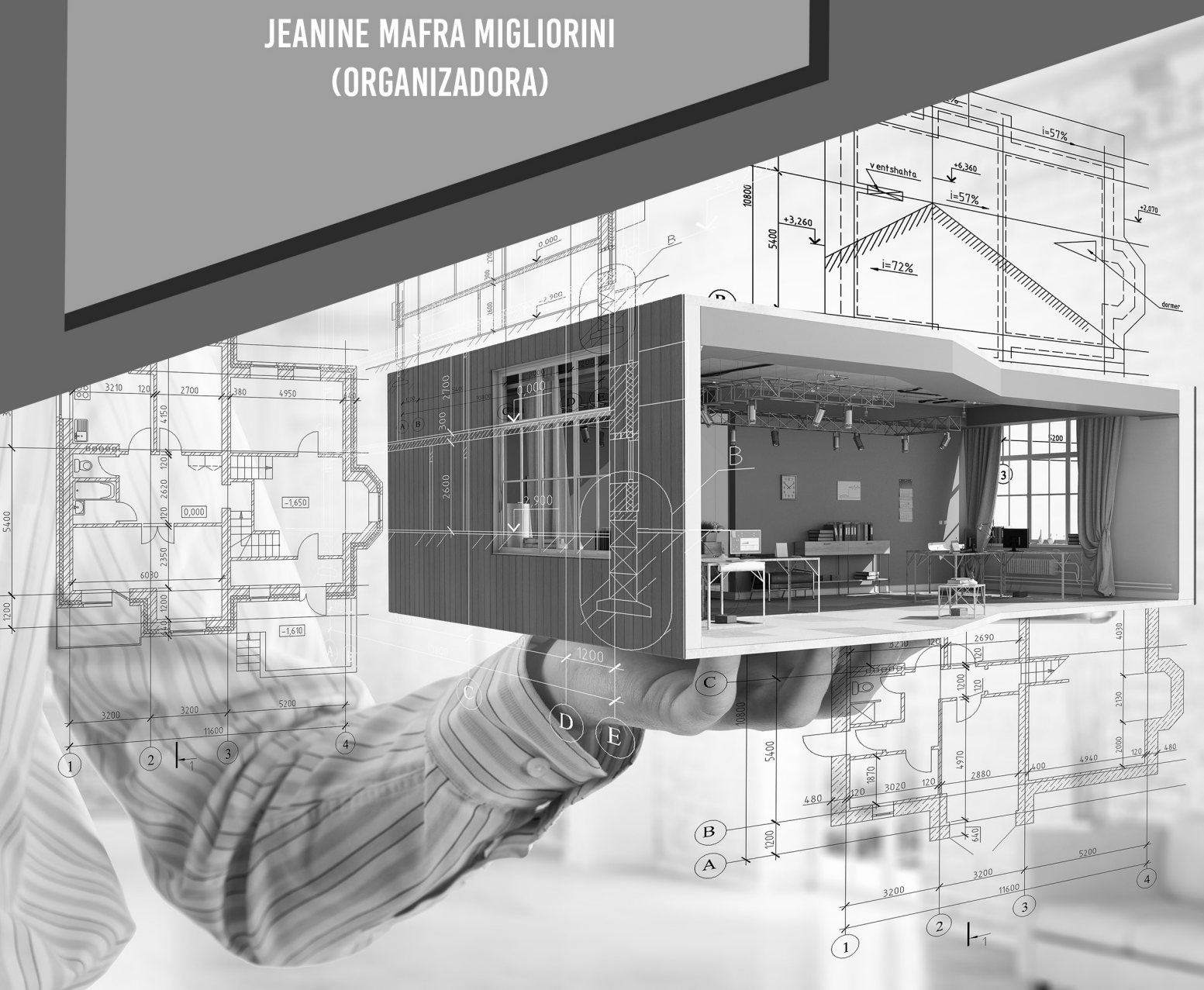
ARQUITETURA E URBANISMO: ABORDAGEM ABRANGENTE E POLIVALENTE

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

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 Mafrá Migliorini

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONSERVAÇÃO E PATRIMÔNIO INDUSTRIAL: DOIS EXEMPLOS, DUAS REALIDADES	
Ronaldo André Rodrigues da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9542022071	
CAPÍTULO 2	19
METODOLOGIAS DE INTERVENÇÃO NOS FORROS DE ESTUQUE ORNAMENTAIS DO SÉCULO XIX DO RIO DE JANEIRO	
Teresa Cristina Menezes de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9542022072	
CAPÍTULO 3	33
O PATRIMÔNIO MODERNO DE 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	
DOI 10.22533/at.ed.9542022073	
CAPÍTULO 4	49
O BAIRRO DO MORUMBÍ: UM SUBURBIO-JARDIM PAULISTANO E SUA ARQUITETURA MODERNA	
Rafaella Winarski Volpe	
José Geraldo Simões Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9542022074	
CAPÍTULO 5	67
HÁBITOS DE VIVIR Y CONSTRUIR DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS CHIQUITANOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, BOLÍVIA	
Roger Adolfo Hoyos Ramallo	
Miriam Chugar	
DOI 10.22533/at.ed.9542022075	
CAPÍTULO 6	80
RÉQUIEM PARA LA VIVIENDA TRADICIONAL EN LA AMAZONÍA NORTE DE BOLIVIA	
Álvaro Eduardo Balderrama Guzmán	
DOI 10.22533/at.ed.9542022076	
CAPÍTULO 7	101
ARQUITETURA, CINEMA E SOCIEDADE: O CINEMA DE RUA	
Isabella Novais Faria	
DOI 10.22533/at.ed.9542022077	
CAPÍTULO 8	117
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

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

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;GONÇALVEZ;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

geometria e iluminação natural.

Fase de modelagem e impressão:

1. Produção dos primeiros modelos de criação própria em Autocad seguido da impressão 3D dos mesmos.
2. Produção paramétrica em Rhinoceros + Grasshopper dos modelos escolhidos para modelagem, seguidos de impressão 3D dos mesmos.
3. Produção de modelos curvos de criação própria em Rhinoceros + Grasshopper seguidos de impressão 3D dos mesmos.

Fase de análise e estudo dos objetos

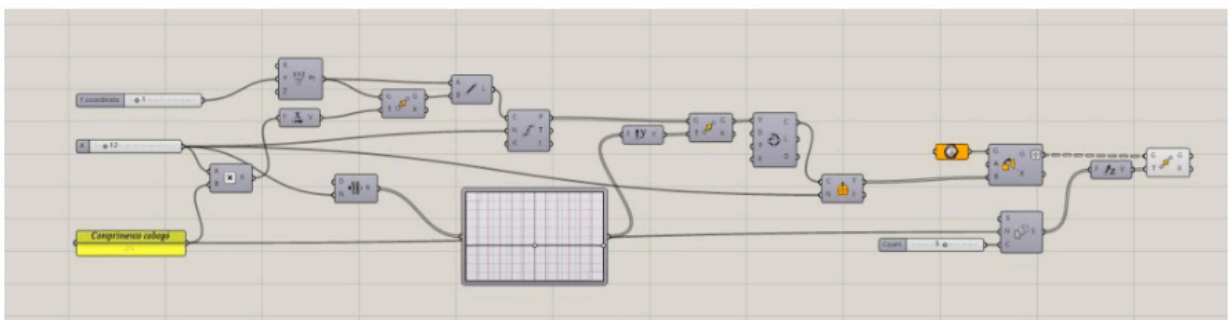
1. Simulação de luz e sombra pelo software Sketchup.
2. Comparação de resultados e estudos dos modelos impressos e ensaios fotográficos.
3. Alteração de parâmetros dos modelos desenvolvidos para investigação de formas e sombras geradas.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

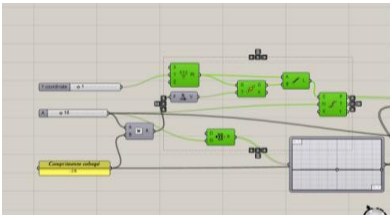
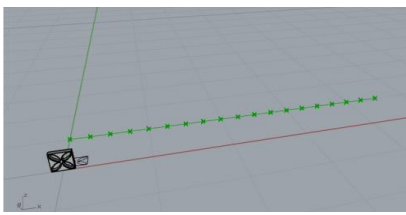
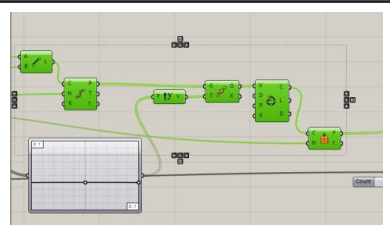
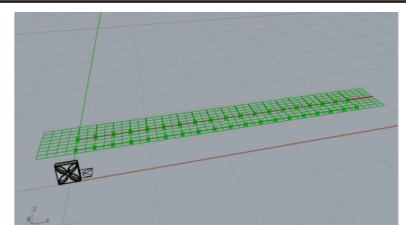
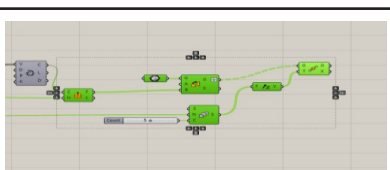
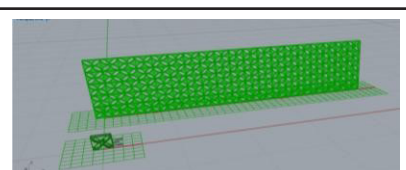
As análises dos estudos serão feitas a partir dos processos de produção, contemplando resultados negativos e positivos, dificuldades e obstáculos. Desde a modelagem até a simulação final, serão analisadas as investigações e métodos de produção, passando pelas etapas de modelagem, impressão 3D, fotografias e simulações; destacando o modo como foram feitas e obtidas.

A modelagem paramétrica:

Residência Jardins



Algoritmo para elaboração do elemento vazado da Residência Jardins.

	Algoritmo	Modelo
Etapa 01		
Etapa 02		
Etapa 03		

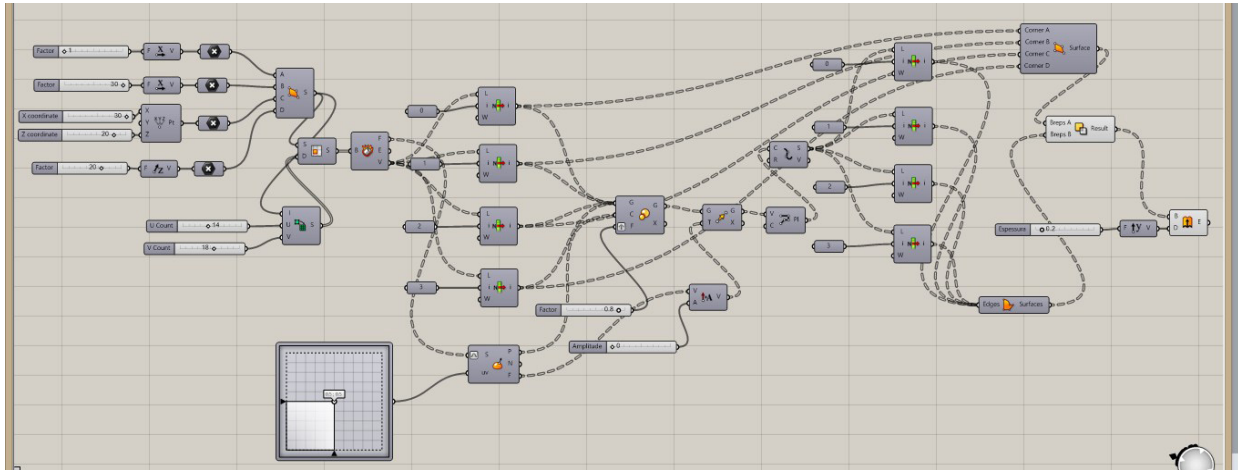
Etapa 1: Cria-se um ponto (comando *Point*) e o mesmo é movido (comando *MOVE*) no eixo x. Os pontos são unidos por uma linha (comando *Line*) e com o comando *Divide Curve* são estabelecidos pontos nesta linha criada.

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.

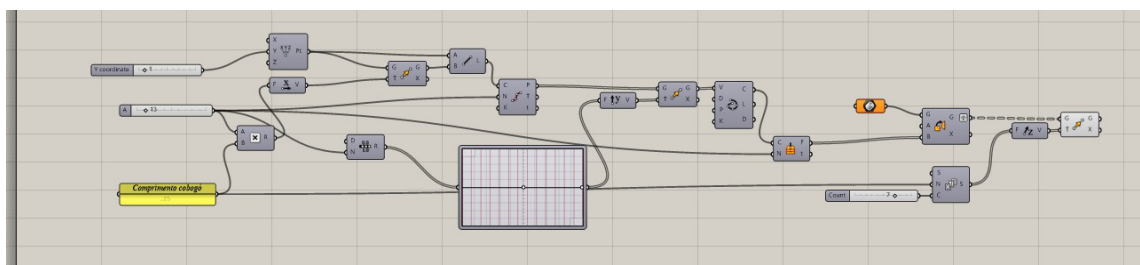
Etapa 3: Com o comando *Scale* associado à um parâmetro foram criados novos pontos em relação ao plano de trabalho estabelecido anteriormente. Esses pontos podem aumentar ou diminuir a escala de abertura de acordo com os parâmetros. Com o comando *Polyline* cria-se a ligação entre os pontos da abertura, 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.

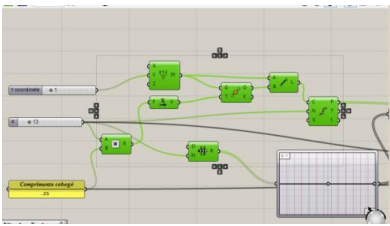
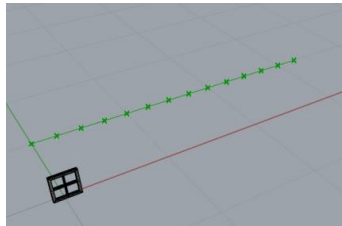
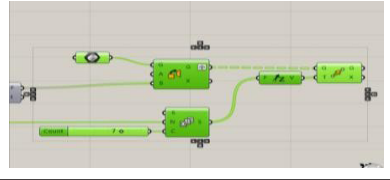
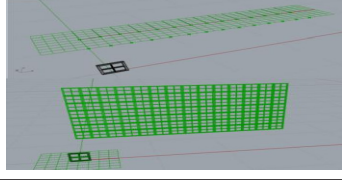
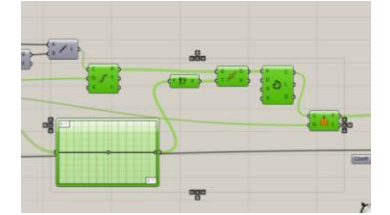
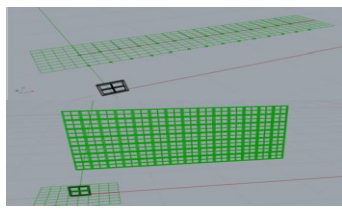
Etapa 5: Ao subtrair a superfície criada correspondente ao limite de abertura da superfície da parede total obtemos as perfurações correspondentes aos elementos vazados e com o comando *Extrude* criamos a espessura da parede de cobogós.

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		

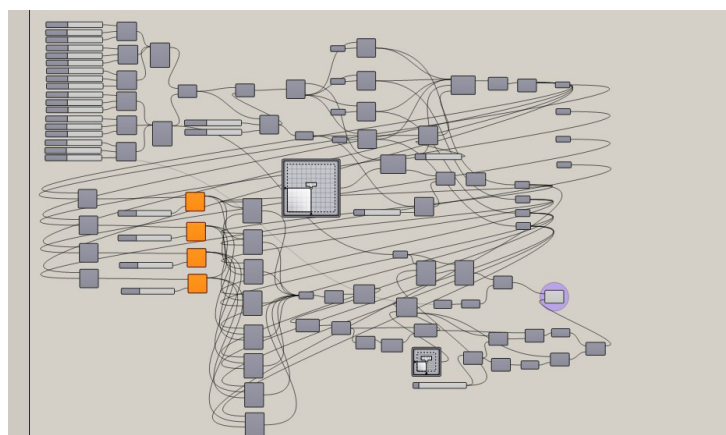
Etapa 1: Cria-se um ponto (comando *Point*) e o mesmo é movido (comando *Move*) no eixo x. Os pontos são unidos por uma linha (comando *Line*) e com o comando *Divide Curve* são estabelecidos pontos nesta linha criada.

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*.

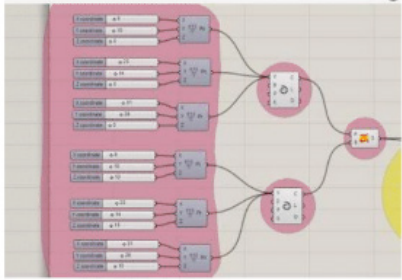
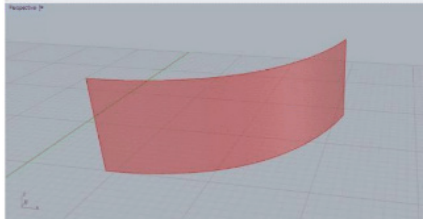
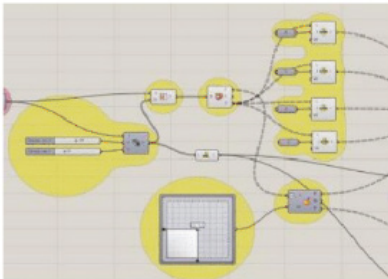
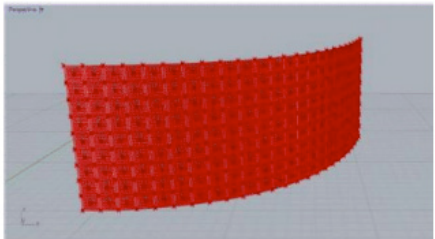
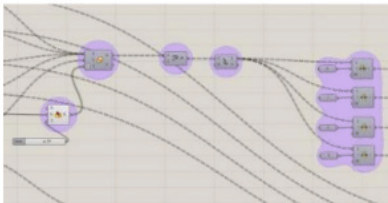
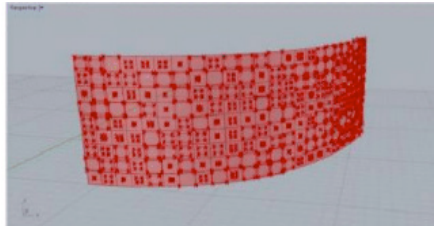
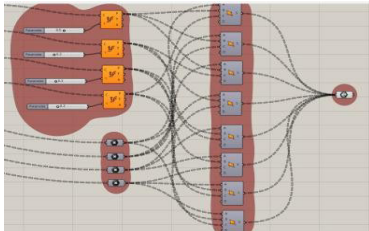
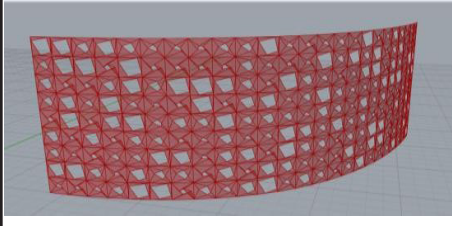
Etapa 3: Por fim, o modelo de peça fabricado previamente no Rhinoceros é transformado em *Brep* no Grasshopper (comando *Brep - set one Brep*). Em seguida com o comando *Orient* ele é copiado no plano de trabalho estabelecido nas etapas anteriores e movido (comando *Move*) no eixo Z de acordo com o parâmetro 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.

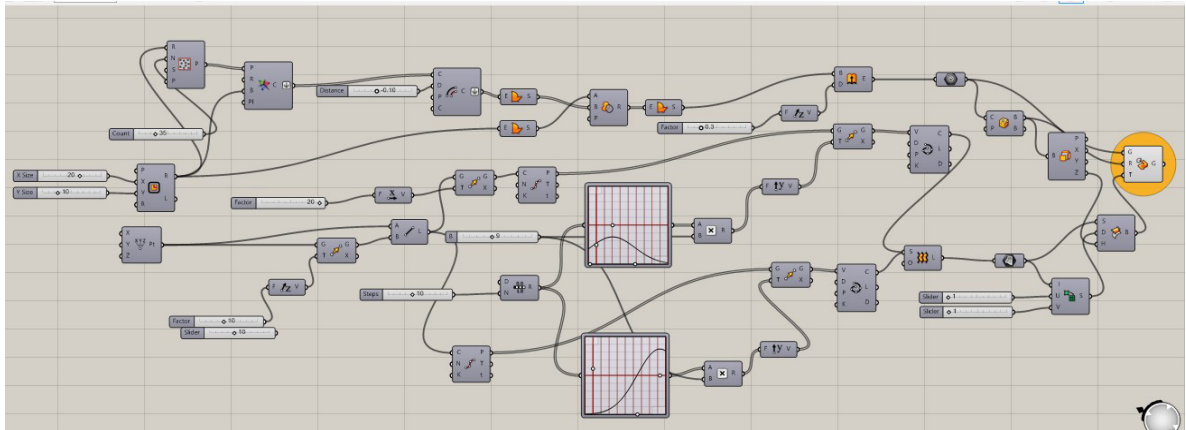
Etapa 3: Com o comando *Scale* foram escalonados os pontos de intersecção em relação ao plano de orientação, com o comando *Polyline* são unidos os pontos por linhas e com o comando *Explode* as linhas são separadas individualmente, e com o comando *List Item*, as linhas são ordenadas. O comando *Random* 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

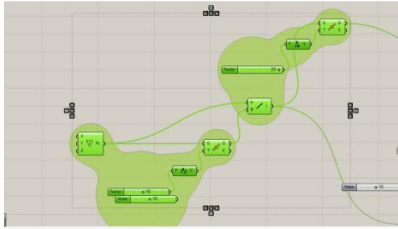
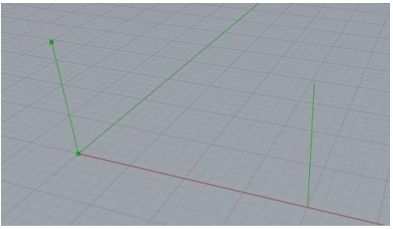
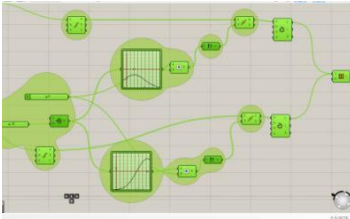
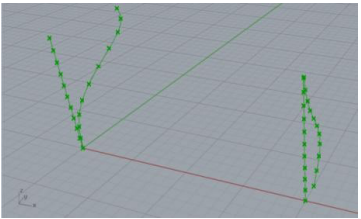
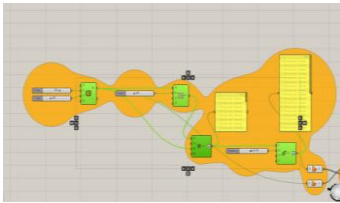
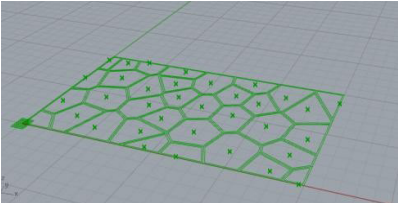
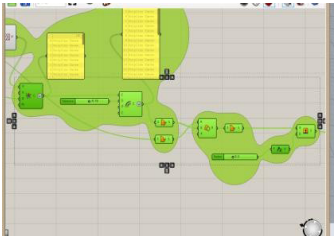
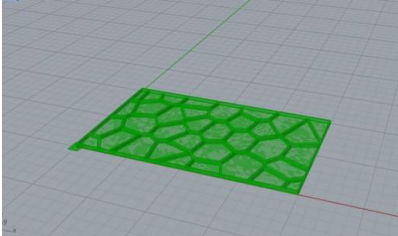
aberturas variadas de acordo com os parâmetros e com o comando *Brep* é possível tornar as superfícies uma unidade.

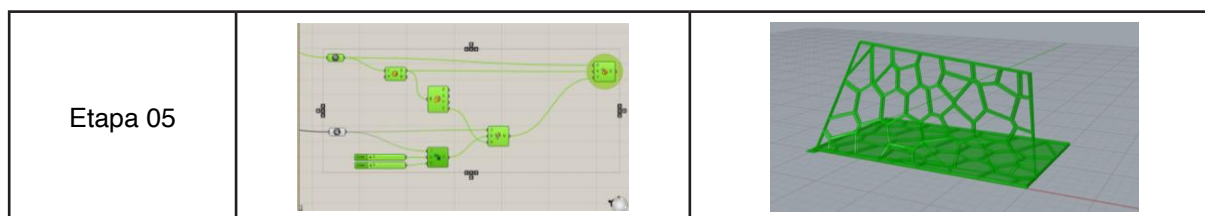
Comentários: Algoritmo de difícil elaboração, diversidade de parâmetros possíveis, possibilidade de angulação da circunferência e aprendizado de novos comandos com maior complexidade.

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?

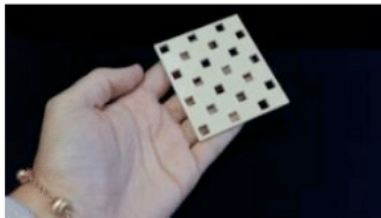


Imagem: Cobogó teste 01
Fonte: Foto pelo autor, 2016



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

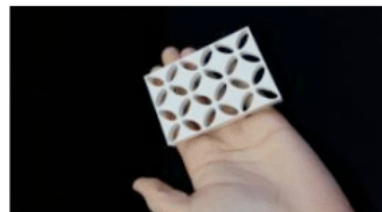


Imagem: Residência Jardins
Fonte: Foto pelo autor, 2016



Imagem: Residência Morumbi
Fonte: Foto pelo autor, 2016

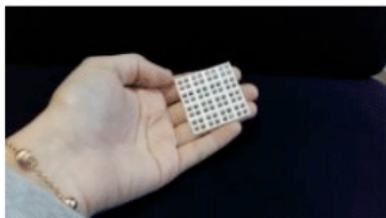


Imagem: Residência Sumaré
Fonte: Foto pelo autor, 2016



Imagem: Cobogó Random
Fonte: Foto pelo autor, 2016

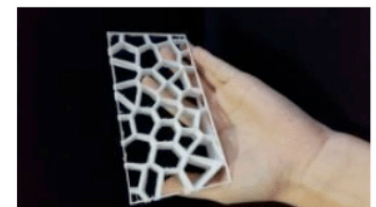


Imagem: Cobogó Voronoi
Fonte: Foto pelo autor, 2016

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.

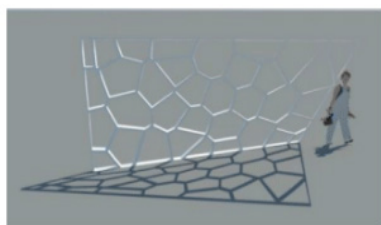


Figura 1: Modelo Voronoi
Fonte: Foto pelo autor, 2016

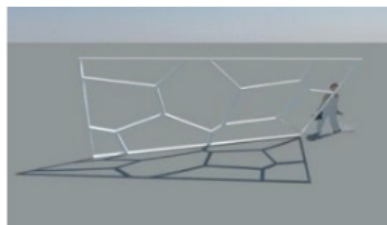


Figura 2: Modelo Voronoi
Fonte: Foto pelo autor, 2016

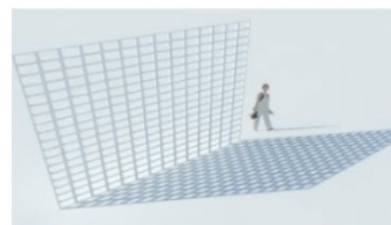


Figura 3: Residência Morumbi
Fonte: Foto pelo autor, 2016

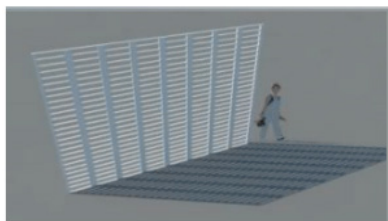


Figura 4: Residência Morumbi

Fonte:Foto pelo autor, 2016

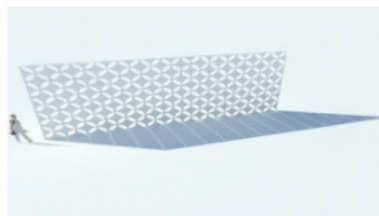


Figura 5: Residência Jardins

Fonte: Foto pelo autor, 2016

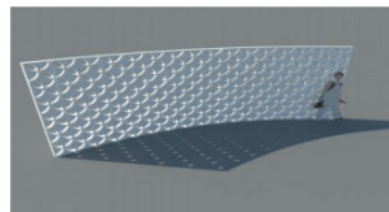


Figura 6: Residência Jardins

Fonte: Foto pelo autor, 2016

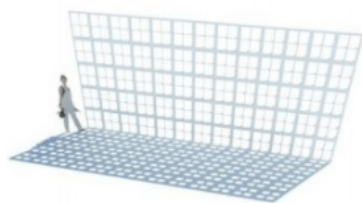


Figura 7: Residência Sumaré

Fonte: Foto pelo autor, 2016

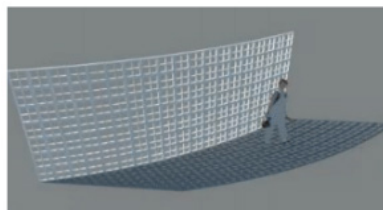


Figura 8: Residência Sumaré

Fonte: Foto pelo autor, 2016

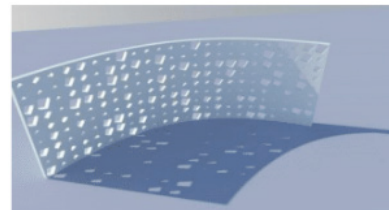


Figura 9: Modelo Random

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 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ARQUITETURA E URBANISMO: ABORDAGEM ABRANGENTE E POLIVALENTE

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 