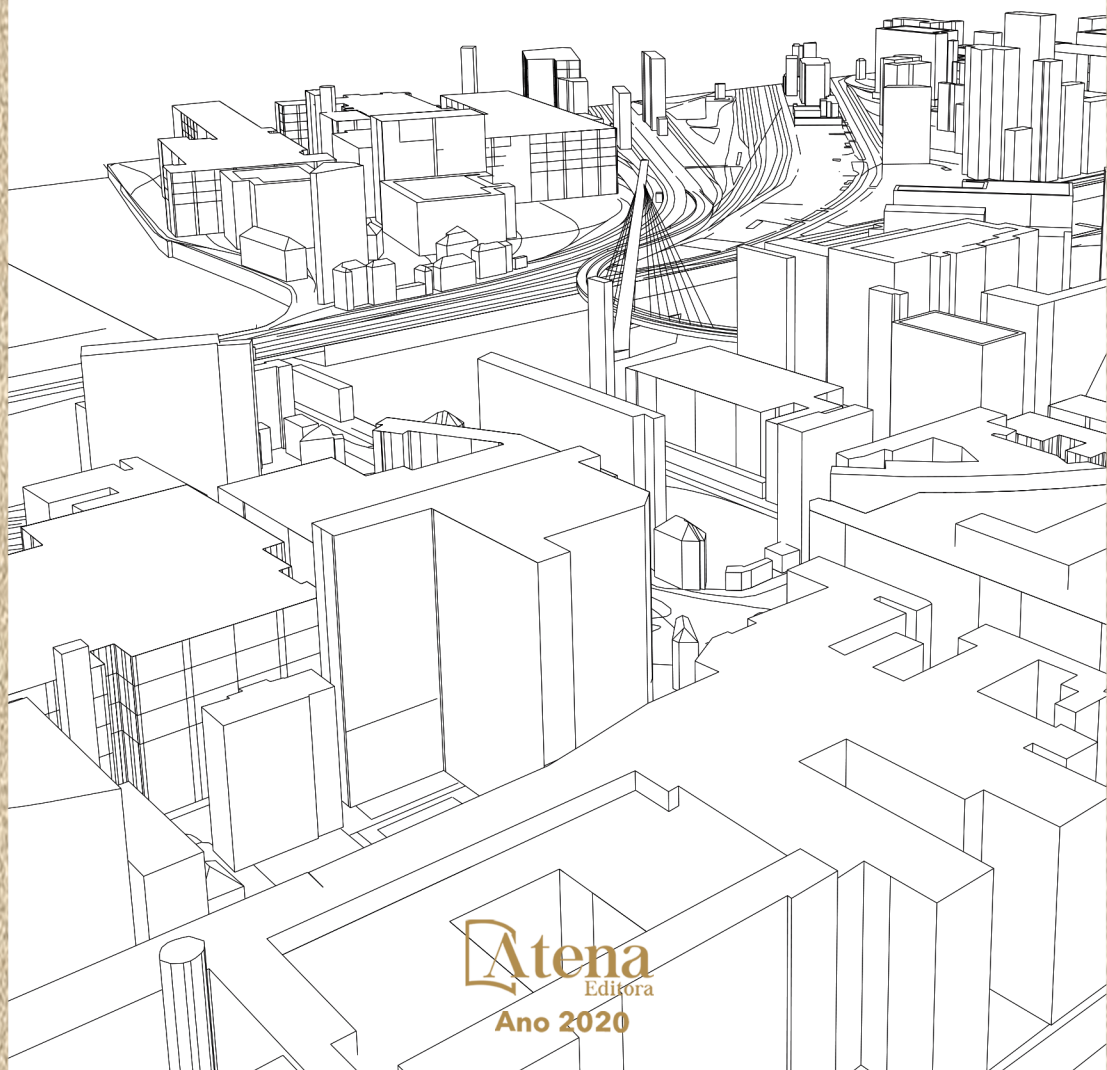


Jeanine Mafra Migliorini
(Organizadora)

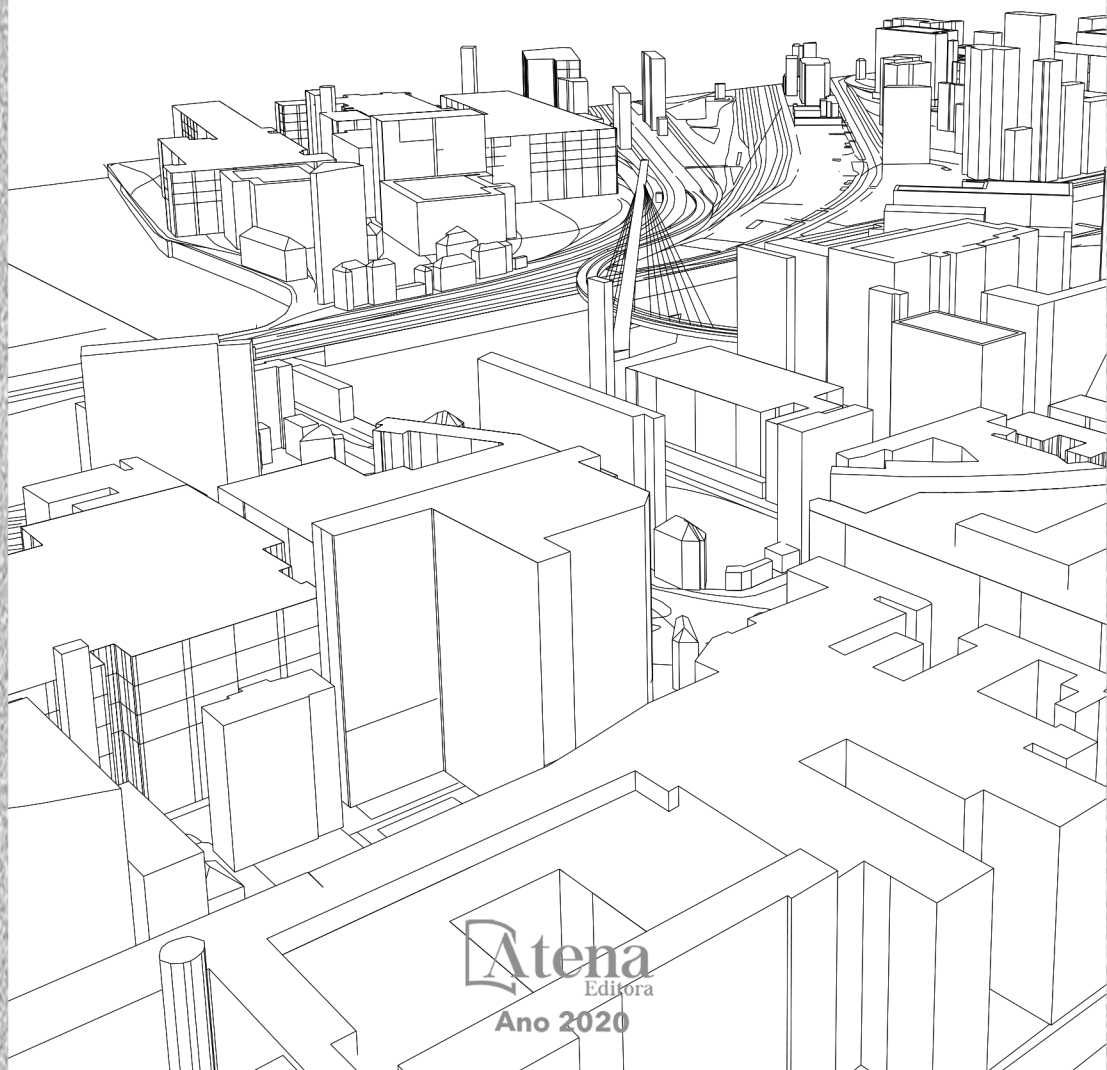
Arquitetura e Urbanismo: Soluções Precedentes e Aplicáveis a Problemas Atuais



Atena
Editora
Ano 2020

Jeanine Mafra Migliorini
(Organizadora)

Arquitetura e Urbanismo: Soluções Precedentes e Aplicáveis a Problemas Atuais



Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho 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. 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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás

Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio 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 Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. 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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

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: soluções precedentes e aplicáveis a problemas
atuais

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A772 Arquitetura e urbanismo: soluções precedentes e aplicáveis a problemas atuais / 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 978-65-5706-603-4

DOI 10.22533/at.ed.034200312

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. I. Migliorini, Jeanine Mafra (Organizadora). II. Título.

CDD 720

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

A história é testemunha do tempo, deixa registros que nos ajudam a compreender o passado, o homem como agente transformador do mundo, como dizia o orador romano Cícero: a história é a ‘mestra da vida’. A arquitetura é uma forma de registro dessa história, e por isso sua preservação é imprescindível para termos as referências e construir um futuro sólido. Manter essas referências arquitetônicas na paisagem urbana nem sempre é fácil, são vários fatores que pressionam a constante renovação do espaço e suas edificações, e por isso é tão importante a discussão acerca da preservação do patrimônio edificado, seus conceitos, sua aplicação, suas técnicas. Essas discussões são apresentadas no livro, tanto teóricas quanto práticas, e nos levam à reflexão acerca desse espaço já vivido e do que faremos a seguir.

Percebendo esse passado como um referencial chegamos ao debate sobre o que fazer do presente e como chegaremos à um futuro com qualidade espacial e ambiental. Seguindo essa linha de raciocínio percebemos a relevância do estudo e aplicação de novas tecnologias na arquitetura, os textos nos mostram que já existem materiais e técnicas aplicáveis e viáveis para o uso nas edificações.

Ainda com o passado como referência chegamos ao certame sobre nossas cidades, o espaço comum, da vivência coletiva, que sofre constantes transformações e nem sempre atende a todos de forma igualitária e unânime. Percebemos uma tendência em se pensar as cidades para a escala humana, para a diversidade que nela ecoa, para ser percebida e vivida de maneira plena por todos.

Discutir arquitetura é perpassar por diferentes escalas, ambientes, sempre em busca da produção de um espaço qualitativo tanto na sua concretização quanto na sua vivência.

Boa leitura e muitas reflexões!

Jeanine Mafra Migliorini

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ASPECTOS CONCEITUAIS DA INTERVENÇÃO URBANA EM CENTROS HISTÓRICOS BRASILEIROS	
Sofia Maria Neves Vandenberghe	
Vânia Maria Faria Floriano de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.0342003121	
CAPÍTULO 2	18
SUSTENTABILIDADE NO PATRIMÔNIO HISTÓRICO: ESTUDO DO VIÉS SUSTENTÁVEL NAS VERTENTES ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL	
Jonas Tadeu Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.0342003122	
CAPÍTULO 3	26
REMANESCÊNCIA DE RESIDÊNCIAS HISTÓRICAS EM VÁRZEA GRANDE, MATO GROSSO	
Priscilla Tábida Silva Enoré	
DOI 10.22533/at.ed.0342003123	
CAPÍTULO 4	40
PERMANÊNCIAS E RUPTURAS NA TRAMA EDIFICADA PELA FÁBRICA TÊXTIL “NORTE ALAGOAS” NA CIDADE DE MACEIÓ-AL	
Mônica Peixoto Vianna	
Beatriz Rodrigues Simões Gomes	
Gabriela Marinho da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0342003124	
CAPÍTULO 5	53
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM PÁTIOS FERROVIÁRIOS: REVITALIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DA USINA DE CREOSOTAGEM EM JUIZ DE FORA	
Jonas Tadeu Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.0342003125	
CAPÍTULO 6	65
TECNOLOGIA CONSTRUTIVA INOVADORA	
Maria Inês Marques da Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.0342003126	
CAPÍTULO 7	79
JARDIM VERTICAL DE FELTRO AUTOMOTIVO: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL E ACESSÍVEL PARA ESSA ESTRATÉGIA BIOCLIMÁTICA	
Luciana Rocha Ribeiro	
Minéia Johann Scherer	
Marcelo Antonio Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.0342003127	

CAPÍTULO 8.....	94
CANTEIRO ABERTO CANTO DO URUTAU: OCUPAÇÃO E RECUPERAÇÃO PÓS-ATIVIDADE MINERADORA EM ÁGUAS DA PRATA, SÃO PAULO	
Renata do Carmo Mota Alves	
Rosana Soares Bertocco Parisi	
DOI 10.22533/at.ed.0342003128	
CAPÍTULO 9.....	110
DIREITO A CIDADE À PESSOA COM DEFICIÊNCIA EM UM MUNICÍPIO DO OESTE DE SANTA CATARINA	
Claudio Luiz Orço	
Elizandra Iop	
Simone Comin	
DOI 10.22533/at.ed.0342003129	
CAPÍTULO 10.....	126
A IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS PÚBLICOS PARA A PARTICIPAÇÃO POPULAR NAS POLÍTICAS LOCAIS ANTE A DESIGUALDADE HISTÓRICA EM CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ)	
Jasmine Andrade Sanz	
DOI 10.22533/at.ed.03420031210	
CAPÍTULO 11.....	143
SER PEDESTRE E TRANSEUNTE EM CAMPOS DOS GOYTACAZES: O FLANAR NO CENTRO	
Maiany Manhães Gonçalves Neto	
Jussara Freire	
DOI 10.22533/at.ed.03420031211	
CAPÍTULO 12.....	160
ADMINISTRAÇÃO HIPERCONCENTRADA, GOVERNANÇA E OS TERRITÓRIOS METROPOLITANOS BRASILEIROS: O CASO DO RIO DE JANEIRO	
Mauro Kleiman	
DOI 10.22533/at.ed.03420031212	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	172
ÍNDICE REMISSIVO.....	173

JARDIM VERTICAL DE FELTRO AUTOMOTIVO: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL E ACESSÍVEL PARA ESSA ESTRATÉGIA BIOCLIMÁTICA

Data de aceite: 01/12/2020

Data da submissão: 02/09/2020

Luciana Rocha Ribeiro

UFSM, Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
Santa Maria – RS
<http://lattes.cnpq.br/1958942980134915>

Minéia Johann Scherer

UFSM, Campus Cachoeira do Sul
Cachoeira do Sul – RS
<http://lattes.cnpq.br/2099393137349578>

Marcelo Antonio Rodrigues

UFSM, Colégio Politécnico
Santa Maria – RS
<http://lattes.cnpq.br/4858747879215698>

RESUMO: O processo de urbanização provoca inúmeras alterações nos climas das grandes cidades, resultando em fenômenos como as ilhas de calor, que proporcionam baixa qualidade do ar e elevam a temperatura nesses centros urbanos. Neste contexto, o uso de jardins verticais destaca-se como estratégia bioclimática pelos benefícios relacionados ao conforto ambiental. No entanto, é o fator estético que o evidencia e contribui para a disseminação do seu uso. O emprego desta estratégia bioclimática ganhou destaque em âmbito mundial a partir do sistema desenvolvido por Patrick Blanc, sistema hidropônico que tem como matéria-prima principal um material não-tecido. Porém, os sistemas de jardins verticais são ainda economicamente pouco acessíveis,

neste sentido torna-se relevante a busca por materiais sustentáveis e de fácil acesso. Adotando como referência os sistemas de jardins verticais existentes no mercado, desenvolveu-se módulos de jardim vertical produzidos a partir de reuso de perfis de zinco, tendo como principal matéria-prima o feltro automotivo, material não-tecido, facilmente encontrado para compra. O principal objetivo deste trabalho é apresentar e discutir o potencial do feltro automotivo como material sustentável e acessível para a produção de jardins verticais. Os módulos foram produzidos em 2018 e o plantio das mudas de aspargopendente (*Asparagus densiflorus 'Sprengeri'*) deu-se entre setembro do mesmo ano e junho de 2019, em local desprotegido, na cidade de Santa Maria - RS. O feltro automotivo mostrou-se um excelente meio de produção da espécie observada, sendo este material uma alternativa sustentável e acessível para a produção de jardins verticais. No entanto, faz-se necessário novos estudos sobre o desenvolvimento não uniforme da vegetação, bem como a respeito da adaptabilidade de outras espécies ao sistema proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Jardim vertical. Feltro automotivo. Sustentabilidade. Estratégia bioclimática.

**VERTICAL AUTOMOTIVE FELT GARDEN:
A SUSTAINABLE AND ACCESSIBLE
SOLUTION FOR THIS BIOCLIMATIC
STRATEGY**

ABSTRACT: The urbanization process causes numerous changes in the climates of large cities,

resulting in phenomena such as heat islands, which provide low air quality and raise the temperature in these urban centers. In this context, the use of vertical gardens stands out as a bioclimatic strategy for the benefits related to environmental comfort. However, it is the aesthetic factor that highlights it and contributes to the dissemination of its use. The use of this bioclimatic strategy has gained prominence worldwide, based on the system developed by Patrick Blanc, a hydroponic system whose main raw material is a non-woven material. However, vertical garden systems are still economically inaccessible, in this sense the search for sustainable and easily accessible materials becomes relevant. Adopting the vertical garden systems available on the market as a reference, vertical garden modules developed from the reuse of zinc profiles were developed, using automotive felt, non-woven material as the main raw material, easily found for purchase. The main objective of this work is to present and discuss the potential of automotive felt as a sustainable and accessible material for the production of vertical gardens. The modules were produced in 2018 and the planting of seedlings of asparagus-pendant (*Asparagus densiflorus 'Sprengerii'*) took place between September of the same year and June 2019, in an unprotected location, in the city of Santa Maria - RS. The automotive felt proved to be an excellent means of production of the species observed, being this material a sustainable and accessible alternative for the production of vertical gardens. However, further studies are needed on the non-uniform development of vegetation, as well as on the adaptability of other species to the proposed system.

KEYWORDS: Vertical garden. Automotive felt. Sustainability. Bioclimatic strategy.

1 | INTRODUÇÃO

As alterações climáticas resultantes da urbanização (que substitui a cobertura vegetal natural por construções e ruas pavimentadas), acrescida pelo do calor produzido por máquinas/homens e aliadas ao fluxo material de energia, produzem um balanço térmico especial nos centros urbanos, visível em muitas cidades, chamado de *domo urbano* e também conhecido como *ilha de calor*. Esse fenômeno gera uma circulação de ar peculiar, fazendo com que a cidade se pareça com uma ilha quente rodeada por um entorno mais frio. Os efeitos negativos da ilha de calor urbano proporcionam baixa qualidade do ar e elevam a temperatura no meio urbano (ROMERO, 2000; ROMERO *et al.*, 2019).

Conforme Romero (2000), a vegetação contribui de forma significativa na mitigação dos efeitos resultantes da urbanização. O próprio processo de fotossíntese auxilia na umidificação do ar através do vapor d'água que libera, diminuindo a temperatura. Além de absorver energia nesse processo, a vegetação também favorece a manutenção do ciclo oxigênio - gás carbônico essencial à renovação do ar. De modo geral, a vegetação tende a estabilizar os efeitos do clima sobre seus arredores imediatos, reduzindo os extremos ambientais.

Neste contexto, o uso de jardins verticais destaca-se como estratégia bioclimática pelos benefícios relacionados ao conforto ambiental, tais como o conforto térmico, qualidade do ar, conforto acústico e visual. No entanto, entre os profissionais das áreas de arquitetura e paisagismo, é o fator estético que o evidencia e contribui para a disseminação do seu

uso.

O termo “jardim vertical” refere-se as diversas formas de superfícies delimitadas de paredes com crescimento e desenvolvimento de vegetação (MANSO; CASTRO-GOMES, 2015). O conceito de paredes verdes é remoto. Porém, a popularização dos jardins verticais deu-se no início do século XXI, com o botânico francês Patrick Blanc, ao instalar jardins verticais com tecnologia própria e patenteada em vários países, chamando-os de *mur vegetal*.

No mercado atual, pode-se encontrar jardins verticais com variadas formas de instalação: estrutura de módulos de concreto, treliça metálica, painéis modulares de plástico e bolsa de manta (KÖHLER, 2008). As tipologias mais simples incluem as fachadas verdes diretas e indiretas de redes ou cabos e as paredes vivas modulares produzidas com vasos. Já os sistemas de maior complexidade, podem ser compostos por paredes vivas que utilizam blocos cerâmicos, telas de encaixe e sistemas contínuos.

Os sistemas tidos como mais complexos tendem a custar mais devido a tecnologia empregada, necessidade de mão de obra especializada e maior demanda por manutenção, no entanto são os que apresentam melhor resultado estético. Porém, esses sistemas ainda são pouco acessíveis em função da tecnologia empregada nos seus componentes, como o não-tecido patenteado por Patrick Blanc; ou pouco resistentes, como o feltro imputrescível de alta densidade, com necessidade de maior manutenção, o que eleva seu custo. O custo de um jardim vertical pode variar imensamente, visto que este tipo de jardim se divide em dezenas de tipologias (CAMPUS, 2015).

Sendo assim, torna-se relevante a busca por materiais sustentáveis e acessíveis para a produção de jardins verticais. Nesse contexto, pode-se citar a reciclagem de materiais, principalmente o aproveitamento de tecidos sem muita complexidade, como o feltro automotivo. Sendo esse, um material não-tecido, oriundo de restos têxteis de chão de fábrica calandrados, facilmente encontrado para compra. O feltro automotivo é um material poroso, com baixo peso e boa retenção de água, o que é desejável para o cultivo de plantas ornamentais.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar e discutir o potencial do feltro automotivo como material sustentável e acessível para a concepção de jardins verticais, bem como descrever o processo de confecção de módulos produzidos a partir do feltro automotivo e perfis de zinco reaproveitados, apresentando os resultados iniciais do estudo sobre o cultivo de plantas ornamentais em módulos de feltro automotivo.

2 | JARDIM VERTICAL

Os termos “jardim vertical”, “parede verde”, “parede vegetada”, “parede viva” são termos gerais que abrangem diferentes modelos de sistemas que permitem o crescimento e desenvolvimento de vegetação em superfícies verticais – fachadas, paredes, paredes

cegas, paredes de divisórias, etc. (PECK *et al.*, 1999; PÉREZ *et al.*, 2011; MANSO; CASTRO-GOMES, 2015).

O uso de jardins verticais é antigo, com exemplos na história da arquitetura chegando até os babilônios – com os famosos Jardins Suspensos. No entanto, existem poucas evidências arqueológicas para apoiar a suposta escala maciça desses jardins da antiga Mesopotâmia. Do ano 3 a. C ao 17º d. C há registros sobre os muros cobertos por videiras dos quintais dos palácios no Mediterrâneo e do Império Romano, o que caracteriza a primeira forma de fachada verde – como são conhecidos na atualidade (SHARP *et al.*, 2008). Nos séculos XVII e XIX, em cidades como Berlim e Munique na Alemanha, era costume o plantio de vegetação nas edificações de aluguel em substituição aos acabamentos externos das alvenarias e o uso de vegetação em fachadas de moinhos, servindo como uma camada extra de isolamento (KÖHLER, 2008). No entanto, apenas durante o século XX, com as cidades-jardim, ocorreu a integração do jardim com a construção através de elementos construídos como pérgolas, estruturas de treliças e plantas trepadeiras auto aderentes (SHARP *et al.*, 2008).

Conforme Leenhardt (1994), com a ascensão do movimento moderno, a integração da vegetação com a arquitetura aconteceu principalmente com o conceito de teto-jardim e o uso das trepadeiras aderentes em fachadas decaiu devido a necessidade de podas e demais cuidados regulares desestimulavam seu uso. Segundo Sharp *et al.* (2008), no início da década de 1990 houve a introdução no mercado Norte Americano dos sistemas de cabos de aço inoxidável e painéis modulares de treliça para fachadas verdes. Em 1993, ocorreu a primeira grande instalação de um sistema de treliças na *Universal City Walk*, em Los Angeles, na Califórnia. No ano de 1994 foi instalada no edifício Canada Life, em Toronto, Canadá, a primeira de parede viva com sistema de biofiltração. Porém, o uso de paredes vegetadas ganhou grande popularidade no início do século XXI, com o botânico francês Patrick Blanc, ao instalar jardins verticais com tecnologia própria (BLANC, 2008).

2.1 Sistemas de Jardins Verticais

Conforme Sharp *et al.* (2008), Pérez *et al.* (2011) e Manso e Castro-Gomes (2015), os sistemas de jardins verticais são classificados em dois grandes grupos: as Fachadas Verdes e as Paredes Vivas. Para Pérez *et al.* (2011), há também a inclusão das subdivisões extensivo e intensivo – baseadas na complexidade construtiva, custo de implementação e na manutenção adicional. Os sistemas extensivos possuem fácil construção e manutenção; e os intensivos caracterizam-se pelas complexas construção e manutenção. No entanto, Manso e Castro-Gomes (2015), propõem a classificação das paredes verdes conforme os diferentes sistemas existentes e suas características de construção, sem o uso da subdivisão extensivo e intensivo. Neste trabalho é adotada a classificação segundo Manso e Castro-Gomes (2015).

O conceito de fachadas verdes é fundamentado na inserção de plantas trepadeiras

ao longo de uma parede. A vegetação pode crescer diretamente sobre a superfície vertical da parede ou fixadas na estrutura inserida sobre a superfície vertical (DUNNETT; KINGSBURY, 2008). Assim, segundo Manso e Castro-Gomes (2015), as fachadas verdes são divididas em diretas e indiretas. As diretas são também chamadas de tradicionais, já as indiretas são subdivididas em contínuas (compostas pelas redes de cabos) e modulares (que abrangem os sistemas de treliças).

As fachadas verdes diretas são aquelas onde as plantas fixam-se diretamente na parede. A vegetação neste tipo de sistema é plantada na base das paredes, no solo, em vasos intermediários ou mesmo em telhados (MANSO; CASTRO-GOMES, 2015). Nesses sistemas as espécies levam em torno de 3 a 5 anos para atingir a cobertura total (SHARP *et al.*, 2008). Geralmente, no sistema tradicional são utilizadas plantas trepadeiras como *Hedera helix* (hera-inglesa), pois a estrutura da raiz secundária dessa espécie permite que a planta se fixe diretamente a uma parede, cobrindo superfícies inteiras. No entanto, suas raízes secundárias podem causar degradação no reboco e na pintura, ocasionando reparo na parede quando se opta pela remoção das plantas da fachada (DUNNETT; KINGSBURY, 2008).

Já as fachadas verdes indiretas, também chamadas de cortinas vegetais ou dupla-fachada verde, incluem os sistemas contínuos e os modulares. Estes sistemas são inovações tecnológicas surgidas na Europa e na América do Norte que resultaram no desenvolvimento de estruturas para apoiar as plantas trepadeiras, mantendo-as afastadas das paredes e de outras superfícies da construção (SHARP *et al.*, 2008).

Os sistemas contínuos (de cabos) são baseados em um único suporte de estrutura que direciona o desenvolvimento das plantas ao longo de toda superfície (MANSO; CASTRO-GOMES, 2015). Conforme Sharp *et al.* (2008), os cabos usados em fachadas verdes são dimensionados para suportar o crescimento plantas com folhagem mais densa. As malhas de arame, também consideradas como sistema por cabos, são usadas para suportar plantas de crescimento mais lento que precisam de suporte adicional fornecendo espaçamentos menores que os cabos. As malhas são mais flexíveis e proporcionam um maior grau de aplicações do que cabos. Ambos os sistemas usam cabos de aço de alta resistência, âncoras e equipamento suplementar.

As treliças modulares são soluções semelhantes aos cabos, mas resultam da instalação de vários elementos modulares ao longo da superfície (MANSO; CASTRO-GOMES, 2015). Conforme Sharp *et al.* (2008), o sistema consiste em um painel tridimensional rígido e leve feito de fio de aço galvanizado e soldado. Os módulos podem ser sobrepostos e unidos para cobrir grandes áreas. Desta forma também podem ser utilizados para criar formas e curvas. Segundo Sharp *et al.* (2008), por serem produzidos com material rígido, os módulos podem se estender entre estruturas e também pode ser usado para paredes verdes autônomas.

Já os sistemas de paredes vivas, conforme Manso e Castro-Gomes (2015), são uma

área bastante recente de inovação no campo de revestimento de paredes. Esse sistema surgiu para permitir a integração da natureza as paredes de edifícios altos, permitindo a cobertura rápida de grandes superfícies e um crescimento uniforme ao longo da superfície vertical, atingindo grandes alturas e adaptando-se a todos os tipos de edifícios, também permitem a integração de uma variedade maior de espécies de plantas. As paredes vivas são classificadas em dois tipos de acordo com o seu método de aplicação: os contínuos e os modulares (SHARP *et al.*, 2008; MANSO; CASTRO-GOMES, 2015). Nesta tecnologia a vegetação pode ser pré-plantada ou plantada diretamente nas estruturas do sistema.

Os sistemas contínuos de paredes vivas são baseados na aplicação de telas leves e permeáveis nas quais as plantas são inseridas individualmente (MANSO; CASTRO-GOMES, 2015). Estes sistemas são conhecidos como *jardins verticais*, nome dado pelo botânico francês Patrick Blanc, mais tarde chamado como *mur vegetal*.

A tecnologia desenvolvida por Blanc consiste em um sistema hidropônico que tem como matéria-prima um material não-têxtil (tela especial). Segundo Aihong (2018), a tela especial patenteada por Blanc, proporciona benefícios ao sistema radicular da planta. Conforme Blanc (2008), a alta capilaridade do feltro garante a melhor distribuição da água na parede viva. O sistema do botânico francês é composto ainda pela estrutura de aço, espuma de PVC (policloreto de vinila), feltro/cobertor, tela especial (não-tecido) e pelas plantas. A estrutura metálica, presa à parede, permite um afastamento entre o sistema e a construção, formando um bolsão de ar, transformando o sistema em um excelente isolante térmico e acústico, mantendo a integridade do prédio.

Conforme Manso e Castro-Gomes (2015) os jardins verticais de Blanc são considerados contínuos pois as espécies não encontram barreiras físicas para se desenvolverem. Inúmeros sistemas de paredes vivas contínuas semelhantes ao de Patrick Blanc foram desenvolvidos por diferentes empresas.

No Brasil, destacamos o sistema produzido pela empresa Movimento 90°. A estrutura básica desse sistema é composta por placas de chapa ecológica impermeáveis e duas camadas de feltro imputrescível de alta densidade onde são abertos bolsos que irão acolher as plantas (Figura 1).



Figura 1 – Paredes vivas contínuas produzida em feltro imputrescível

Fonte: Movimento 90° (2020).

As placas são fixadas de 5 a 10 cm da parede através de espaçadores e complementadas por um sistema de irrigação automatizado que garante a constante nutrição das plantas. A chapa ecológica ajuda a suportar as plantas e as mantas de feltro e garante o isolamento da umidade do jardim com relação à parede. A primeira camada de feltro permite o acúmulo de água, nutrientes e fixação das raízes. Já na segunda camada, do mesmo feltro, é realizada a abertura de bolsos para colocação das espécies vegetais. Nesse processo as duas mantas de feltro são grampeadas à placa de material reciclado, sendo que na segunda são abertos rasgos horizontais, de cerca de 20 cm, para formar os bolsos onde serão instaladas as plantas com substrato (MOVIMENTO 90°, 2019). Pertencente a mesma categoria, o sistema com espuma fenólica, própria para o plantio de vegetação, onde a espuma substitui o feltro formando um grande bloco de espuma, é o local de desenvolvimento da vegetação.

Para garantir a continuidade dos sistemas, cada bloco normalmente inclui um sistema de intertravamento conectando a um bloco a outro. Esse elemento pode ser uma tela formando uma grade para evitar que as plantas caiam (MANSO; CASTRO-GOMES, 2015).

No entanto, os sistemas modulares de paredes vivas, tem origem mais recente, conforme Dunnett e Kingsbury (2008). Os módulos são elementos que incluem o meio de cultura em que as plantas podem desenvolver-se. Os tipos de sistemas modulares diferem entre si na sua composição, peso e montagem. Os módulos podem ser justapostos formando painéis que podem ser fixados em uma estrutura de suporte ou diretamente na parede, como os blocos cerâmicos e de concreto. Conforme Manso e Castro-Gomes (2015), os sistemas modulares podem ser compostos por tabuleiros, vasos, sacos flexíveis e revestimentos de plantio. Sendo que os demais sistemas diferem dos revestimentos de

plântio (blocos de concreto ou cerâmica), pois estes são módulos que além de receberem as plantas também cumprem a função de revestimento interno ou externo (CRUCIOL BARBOSA; FONTES, 2016).

Conforme Sharp *et al.* (2008), devido à grande diversidade e densidade de espécies utilizadas nesse tipo de sistema, paredes vivas normalmente exigem maior manutenção (suprimento de nutrientes para fertilizar as plantas) que as fachadas verdes. Assim, a irrigação é fornecida em diferentes níveis ao longo da parede. Os sistemas modulares costumam ser pré-desenvolvidos, proporcionando um efeito verde “instantâneo” após a conclusão da instalação (SHARP *et al.*, 2008).

3 I TECIDOS E NÃO - TECIDOS

Conforme a NBR 12546 (ABNT, 2017), tecido é uma estrutura produzida pelo entrelaçamento de um conjunto de fios de urdume (direção longitudinal) e de um conjunto de trama (direção transversal – largura do tecido), formando ângulo de (ou próximo a) 90°. Já o nome não-tecido é atribuído ao fato de que este material, não passa por teares. Assim sendo, as fibras não são tecidas através do modo convencional, passando a ser designado como não-tecido.

O não-tecido é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) e combinações destes (ABNT, 2002).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Não-Tecidos e Tecidos Técnicos – ABINT (2005), os não-tecidos podem ser classificados pelo processo de fabricação, matérias-primas, características das fibras/filamentos, processo de consolidação, gramatura, processo de transformação e/ou conversão, ou associação desses elementos. O TNT (tecido não-tecido), é um exemplo de não-tecido, pois é produzido por prensagem, assim como o feltro que é um tipo de TNT. Quanto a gramatura os não-tecidos são classificados em leve, médio, pesado e muito pesado, a gramatura é o peso por unidade de área. O peso leve possui 25 g/m², o médio entre 26 e 27 g/m², o pesado entre 71 e 150 g/m² e o muito pesado possui peso acima de 150 g/m². Quanto a classificação segundo o processo de produção da manta, também chamada de véu: este processo pode ser via seca, úmida ou fundida. Conforme a ABINT (2005) a manta é a estrutura do não-tecido ainda não consolidada, formada por uma ou mais camadas de véus de fibras ou filamentos obtidos pelos três processos distintos citados. Após a formação do véu ou da manta é necessário realizar a consolidação (união das fibras ou filamentos).

Os não-tecidos são fornecidos normalmente em grandes rolos, podendo sofrer processo posterior de transformação ou conversão. Estas transformações incluem: corte em menores larguras e peças, confecção, dublagem, impregnação, cobertura, adesivagem,

tingimento, estampagem, impressão, chamuscagem, laminação. Esses materiais também podem sofrer transformações através de processos de consolidação como: agulhagem, calandragem, resinagem e costura. Ainda conforme a ABINT (2005), as fibras/filamentos representam a principal matéria-prima na fabricação dos não-tecidos, sendo elas: artificiais (viscose, vidro, silicone, acetato), naturais (lã, algodão, coco, sisal, cashmere, asbesto), metálicas (níquel-cromo, césio-cromo), cerâmicas e sintéticas – poliéster, polipropileno, poliamida (nylon), poliacrilonitrila (acrílico), polietileno, policarbonato. Já os ligantes (resinas), também necessários nesse processo, são produtos químicos usados para consolidação, transformação e acabamento dos não-tecidos.

Segundo a ABINT (2005), existem muitos usos para os não-tecidos. No entanto, suas principais aplicações são: no automobilismo (como isolamento térmico e acústico), na construção civil (na impermeabilização de lajes, telhados e solos, como isolante térmico e acústico de tetos e paredes), no uso doméstico (em panos para polir, limpar ou enxugar), na higiene pessoal (em fraldas, absorventes femininos e lenços umedecidos), na indústria (como elemento filtrante para líquidos e gases), no uso médico hospitalar (máscaras, gorros, toucas, aventais, sapatilhas, ataduras, gazes), em obras geotécnicas e de engenharia (os chamados geotêxteis, para estabilização do solo, drenagem, controle de erosão, recapeamento asfáltico, reforço, canais e contenção de encostas) e no vestuário (em entretelas de modo geral para confecções, componentes e matérias-primas para calçados e roupas).

3.1 Geotêxteis e Feltro Automotivo

Os geotêxteis e o feltro automotivo, são considerados não-tecidos, tendo suas diferenças no modo de produção e aplicação. De acordo com a NBR 12553 (ABNT, 2003), os geotêxteis são considerados produtos geossintéticos. Esse termo é uma denominação genérica de produtos poliméricos (sintéticos ou naturais), industrializados, desenvolvidos para a utilização em obras geotécnicas, sendo classificados de acordo com sua composição e forma de fabricação. Entre os geotêxteis, encontram-se os feltros imputrescíveis de alta densidade, utilizados como camada de filtro em coberturas invertidas, para evitar a penetração de pequenas partículas e elementos no isolamento térmico (SIKA, 2018). No entanto quando utilizados na produção de jardins verticais, dependendo do material utilizado para a fabricação do não-tecido o material torna-se pouco resistente, necessitando de maior manutenção, elevando o custo final do sistema.

Já o feltro automotivo é um não-tecido produzido a partir de restos têxteis calandrados, sendo utilizado na indústria automotiva. Este produto é disponível em diferentes formas espessuras e larguras. Existem feltros betumados, adesivados, com alumínio e feltros sem betume. O feltro automotivo também é um material poroso, com baixo peso e boa retenção de água, o que é desejável para o cultivo de plantas ornamentais. Optou-se para esse estudo o uso do feltro automotivo sem betume na espessura de 8 a 10mm, na largura de

aproximadamente 90cm.

3.2 Reciclagem de Tecidos

Segundo o site ECOD (2012), “a reciclagem de tecidos consiste no processo de reutilizar resíduos têxteis e transformá-los novamente em fios que poderão ser utilizados na fabricação de produtos”. Esse processo pode ser realizado de forma artesanal ou industrial, a partir de retalhos de roupas, toalhas, cortinas ou outros tecidos, e ainda de sobras de aparas têxteis de outras empresas, como indústrias de confecção.

A reciclagem artesanal é simples e consiste na reutilização das sobras dos tecidos para fazer artesanatos, como bonecas de pano, ecobags, colchas, tapetes, roupas e uma infinidade de outros objetos. No entanto, o processo industrial é mais complexo e divide-se em várias etapas: separação, trituração, beneficiamento, fiação, tecelagem e tingimento. Na separação os retalhos em bom estado são separados por cor, matéria-prima e comprimento de fibra. Na trituração os tecidos são triturados em pedaços muito pequenos, até ficarem praticamente desmanchados. Durante o beneficiamento o material triturado é enviado para outra máquina, onde é adicionado a uma mistura de poliéster. Já fiação consiste na passagem do material por uma maçarocadeira e por um filatório e a fibra é transformada em fio. Na tecelagem o fio é finalmente transformado em tecido e após a tecelagem, o tecido é tingido com a cor desejada, caso necessário (ECOD, 2012).

De modo geral, segundo a, o processo de reciclagem do tecido pode gerar benefícios como a redução da poluição do meio ambiente, economizar matéria-prima, água e energia, melhorar a limpeza da cidade, aumentar a vida útil dos aterros sanitários e gerar empregos. Nesse sentido, a transformação de restos de tecidos em não-tecidos é um exemplo simples de reciclagem, no qual não é necessário a eliminação dos tingimentos, mas somente a fragmentação dos retalhos (EcoD, 2012). Esse processo é realizado em produtos como o feltro automotivo, objeto deste estudo.

4 | METODOLOGIA

Tendo como referência os sistemas de paredes vivas contínuas, o Setor de Floricultura e Paisagismo do Colégio Politécnico da UFSM desenvolveu módulos de jardins verticais produzidos a partir de reuso de perfis de zinco descartados, tendo como principal matéria-prima o feltro automotivo. Os materiais e processos empregados na confecção destes módulos, bem como do cultivo de espécie ornamental, compreende basicamente as seguintes etapas: projeto, definição dos materiais, confecção e cultivo. Sendo assim, a seguir serão apresentados os resultados de cada etapa.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de materiais têxteis e não-têxteis em sistemas de jardins verticais é amplamente utilizado entre os fabricantes destes produtos. Porém, estes sistemas ainda são pouco acessíveis devido ao alto custo. Neste contexto, na busca de um material alternativo para a produção de jardins verticais, desenvolveu-se no Colégio Politécnico da UFSM um módulo de feltro automotivo para o cultivo de jardins verticais em ambientes desprotegidos. Foram confeccionados 72 módulos. Os módulos têm como estrutura perfis de zinco, provenientes de material de descarte de forros de gesso.

O projeto do módulo pode ser visto na Figura 2. Cada módulo possui 140x90cm, com quatro fileiras de bolsos, cada bolso possui 20x15cm e capacidade de aproximadamente, 0,90 litros de volume de substrato. As células-bolso, ou simplesmente bolso, possuem espaçamento de 5 cm entre si, nos sentidos horizontal e vertical.

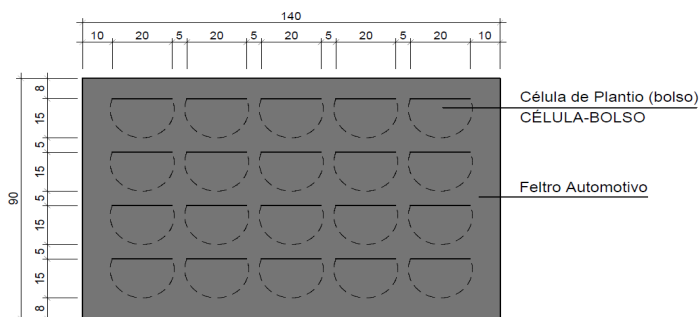


Figura 2 – Projeto do módulo de feltro automotivo

Fonte: Autores.

O feltro automotivo utilizado neste experimento é do fabricante Ober SA, com composição têxtil não determinada de mistura de algodão e outras fibras sintéticas sem composição determinada. Os módulos têm como estrutura perfis de zinco, provenientes de material de descarte de forros de gesso onde o feltro automotivo foi fixado por rebites de alumínio.

Conforme citado anteriormente, a estrutura dos módulos foi produzida com perfis de zinco, material de descarte de forros de gesso, tendo como matéria-prima principal o feltro automotivo. Os perfis de zinco foram fixados entre si com rebites de alumínio, à esta estrutura foi fixado o feltro automotivo, também com o uso de rebites. A montagem da estrutura de perfis de zinco pode ser vista na Figura 3A. Após a fixação do feltro automotivo foi realizada a marcação dos bolsos (Figura 3B), posteriormente foi realizada a abertura dos bolsos com uso de maçarico e estilete. O uso do maçarico (Figura 3C) se deu em função

da dificuldade de corte do feltro, ao aquecer a região onde o corte deve ser realizado há melhor aderência entre os restos de tecidos calandrados, facilitando a abertura dos bolsos.



Figura 3 – Produção dos módulos: (A) Estrutura; (B) Marcação dos bolsos; (C) Chamuscamento

Fonte: Autores.

Os bolsos ou células, onde são plantadas as mudas são abertos no próprio feltro, diferente dos métodos adotados em outros sistemas de paredes vivas contínuas, onde são utilizadas duas camadas de material geotêxtil sobrepostas. Outra diferença em relação ao sistema do botânico francês é o uso de substrato, não sendo considerado um sistema hidropônico. O módulo finalizado, pode ser observado na figura 4.

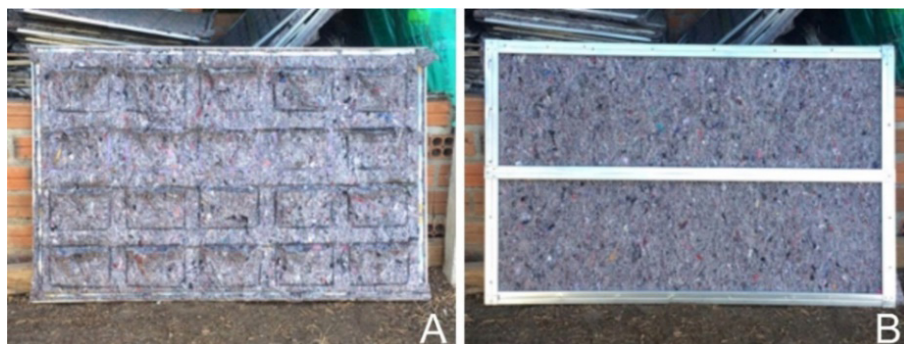


Figura 4 – Módulo confeccionado em feltro automotivo e perfis de aço zincado: (A) frente; (B) verso

Fonte: Autores.

Quanto ao cultivo nos módulos, o plantio das mudas de aspargo-pendente (*Asparagus densiflorus 'Sprengeri'*) no módulo de jardim vertical foi realizado no dia 18 de setembro

de 2018 (Fig. 5A). Na figura 5B é apresentado o módulo após aproximadamente 270 dias de cultivo. O cultivo deu-se na cidade de Santa Maria- RS em local desprotegido, sujeitos a intempéries da região. Definiu-se como substrato para este experimento a composição uma composição de turfa hídrica, areia média e fibra de coco, na proporção de 1:1:1.

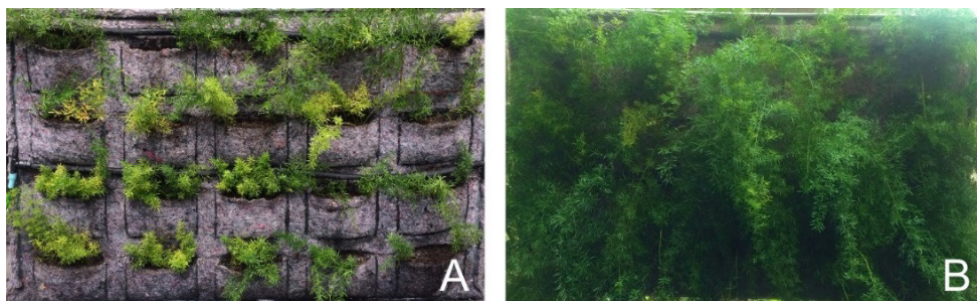


Figura 5 – Módulo vegetado: (A) 18 de setembro 2018; (B) 10 de junho 2019

Fonte: Autores.

O aspargo-pendente, também chamado pelo nome comum de aspargo ornamental é uma herbácea rizomatosa, originária da África do Sul. É recomendada para cultivo em regiões subtropicais, a meia-sombra, principalmente em vasos, jardineiras suspensas e terraços como planta pendente, em substrato rico em matéria orgânica e mantido úmido (LORENZI, 2015). Desta forma, o aspargo-pendente é amplamente utilizado em jardins verticais.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O feltro automotivo mostrou-se um excelente meio de produção da espécie ornamental observada. Porém, verificou-se que as mudas da primeira fileira tiveram menor crescimento, quando comparadas as demais. Desta forma, conclui-se ser adequado o cultivo de plantas em módulos de jardim vertical tendo como matéria-prima o feltro automotivo, tornando-se este material uma alternativa sustentável e acessível para a produção de jardins verticais. No entanto, faz-se necessário novos estudos sobre o desenvolvimento não uniforme da vegetação ao longo dos módulos, bem como a respeito da adaptabilidade de outras espécies ao sistema proposto.

REFERÊNCIAS

AIHONG, Li. **Vertical Garden Design – A Comprehensive Guide: Systems, Plants and Case Studies**. Artpower International Publish Company. Hong Kong, 2018.

ABINT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE NÃO TECIDOS E TECIDOS TÉCNICOS. **Manual de têxteis técnicos**: Classificação, identificação e aplicações. 2005. Disponível em: http://www.abint.org.br/pdf/Manual_ttecnicos.pdf. Acesso em: 05 jun. 2020.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13370: **Não-tecido** - Terminologia. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12553: **Geossintéticos** – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12546: **Materiais têxteis**: Ligamentos fundamentais de tecidos planos – Terminologia. Rio de Janeiro, 2017.

BLANC, P. **The Vertical Garden: A scientific and artistic approach**. 2008. Disponível em: <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/documents>. Acesso em: 28 ago. 2020.

CAMPUS, G. **Seis passos para criar um jardim vertical**. 2015. Disponível em: https://www.homify.com.br/livros_de_ideias/158190/6-passos-para-criar-um-jardim-vertical. Acesso em: 10 jun. 2020.

CRUCIOL BARBOSA, M.; FONTES, M. S. G. de C. **Jardins verticais**: modelos e técnicas. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 7, n. 2, p. 114-124, jun. 2016. ISSN 1980-6809. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8646304>. Acesso em 30 jun. 2020.

DUNNET, N.; KINGSBURY, N. **Planting Green Roofs and Living Walls**. 2. ed. Portland, USA: Timber Press, Inc., 2008.

ECOD. **Reciclagem de tecidos**. [S.l.]. 2012. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2012/janeiro/ecod-basico-reciclagem-de-tecido#ixzz5xkjs89nm>. Acesso em: 27 ago. 2020.

KÖHLER, Manfred. **Green facades, a view back and some visions**. *Urban Ecosyst*, n. 11, 2008, p. 423-436

LEENHARDT, Jacques (org.). **Nos jardins de Burle Marx**. São Paulo, Perspectiva, 1994.

LORENZI, H. 2015. **Plantas para jardim no Brasil**: herbáceas, arbustivas trepadeiras. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

MANSO, M.; CASTRO-GOMES, J. **Green wall systems: A review of their characteristics**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Covilhã, v. 41, p. 863-871, 2015.

MOVIMENTO 90º. Manual de construção de jardins verticais. Disponível em: <https://www.movimento90.com>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PECK, S. W.; CALLAGHAN, C.; KUHN, M.E.; BASS, B. **Greenbacks from green roofs: forging a new industry in Canada**. Peck and associates, Canadian Mortgage and Housing Corporation Research Report, 1999.

PÉREZ, G.; RINCÓN, L.; VILA, A.; GOZÁLEZ, J.M.; CABEZA, L.F. **Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings**. Applied Energy, Barcelona, v. 88, n. 12, p. 4854-4859, 2011.

ROMERO, M. A. B. **Princípios Bioclimáticos para o desenho urbano**. ProEditores. São Paulo, 2000.

ROMERO, M. A. B.; BAPTISTA, G. M. M.; LIMA, E. A.; WERNECK, D. R.; VIANNA, E. O.; SALE, G. L. **Mudanças climáticas e ilhas de calor urbanas**. Editora ETB, Brasília, 2019.

SHARP, R.; SABLE, J.; BERTRAM, F.; MOHAN, E.; PECK, S. **Introduction to Green Walls: technology, benefits & design**. In: Green Roofs for Healty Cities, 2008.

SIKA. Ficha de Produto. Sika Portugal SA, Portugal, 2018. Disponível em: [https://prt.sika.com/dms/getdocument.get/718b13a1-bf74-3909-98f2-caa0d5f895ad/S-Felt%20VS%20140_v1_09.326%20\(31.03.16\).pdf](https://prt.sika.com/dms/getdocument.get/718b13a1-bf74-3909-98f2-caa0d5f895ad/S-Felt%20VS%20140_v1_09.326%20(31.03.16).pdf). Acesso em: Acesso em: 26 ago. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 110, 111, 112, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 147, 148, 149

Adobe 26, 27, 30, 31, 32, 34, 35, 65, 66, 71, 72, 76, 77

Agrofloresta 94, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 108, 109

B

Bambu 94, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Bioconstrução 94, 100, 108

C

Calefação Solar 65, 66, 74

Caminhar 113, 143, 144, 146, 147, 151, 153, 154, 155, 156, 157

Centros históricos brasileiros 10, 1

D

Desigualdade social 126, 128, 137

E

Espaços Públicos 11, 11, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 123, 124, 126, 127, 135, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 157, 159

Estratégia bioclimática 10, 79, 80

Exercício da cidadania 110, 114, 124

F

Filtro Automotivo 10, 79, 81, 87, 88, 89, 90, 91

G

Geobiologia 65, 66, 67, 78

I

Intervenção 10, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 53, 63, 145, 152

Intervenções Urbanas 1, 2, 16, 159

J

Jardim vertical 10, 79, 81, 90, 91, 92

M

Maceió 10, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 52

Memória Ferroviária 53, 62

Metrópoles 156, 160, 163

Modelos de administração 160

N

Núcleos operários 40

P

Participação popular 11, 126, 139, 140, 142

Patrimônio 9, 10, 1, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 31, 34, 36, 37, 38, 40, 50, 51, 59, 61, 63, 131, 159

Patrimônio Histórico 10, 1, 4, 7, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 34, 36, 37, 38, 51

Patrimônio industrial 40, 51

Pedestre 11, 3, 143, 147, 151, 154, 155

Permacultura 94, 98, 104, 108, 109

Políticas institucionais 160

Preservação 9, 1, 4, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 36, 37, 38, 50, 51, 54, 63, 103, 109

Processos econômicos 126, 127, 128, 140

R

Revitalização e reabilitação 10, 53, 54, 62

Rio de Janeiro 11, 16, 24, 39, 52, 54, 55, 56, 61, 78, 92, 128, 130, 136, 141, 142, 144, 147, 155, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171

S

Sustentabilidade 10, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 79, 109, 153, 160, 161, 163, 164, 169, 170

T

Terra 30, 33, 52, 65, 66, 70, 71, 72, 73, 77, 94, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 119, 129, 131, 134, 155, 171

Transeunte 11, 143, 149, 155

U

Usina de Creosotagem 10, 53, 54, 59, 60, 61, 62

V

Vidro Termorregulador 65

Arquitetura e Urbanismo: Soluções Precedentes e Aplicáveis a Problemas Atuais

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020

Arquitetura e Urbanismo: Soluções Precedentes e Aplicáveis a Problemas Atuais

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020