



Arquitetura e Urbanismo: Competência e Sintonia com os Novos Paradigmas do Mercado 3

Jeanine Maфра Migliorini
(Organizadora)

Arquitetura e Urbanismo: Competência e Sintonia com os Novos Paradigmas do Mercado 3

Jeanine Maфра Migliorini
(Organizadora)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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 – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

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

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. 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. 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
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 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. 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
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A772	<p>Arquitetura e urbanismo [recurso eletrônico] : competência e sintonia com os novos paradigmas do mercado 3 / Organizadora Jeanine Mafra Migliorini. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-088-9 DOI 10.22533/at.ed.889202905</p> <p>1. Arquitetura. 2. Planejamento urbano. 3. Urbanismo. I. Migliorini, Jeanine Mafra.</p> <p style="text-align: right;">CDD 720</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Arquitetura é uma ciência abrangente, que envolve conhecimentos de diversas áreas. Estudar arquitetura é entrar em um vasto universo repleto de possibilidades; podemos abordar a questão técnica, quando tratamos dos métodos construtivos, do conforto ambiental, da ecoeficiência; ou ainda de questões sociais, da forma como os edifícios são ocupados, como o espaço construído pode interferir nas relações sociais.

Como ciência que acompanha os homens desde os primórdios da humanidade, a arquitetura tem histórias, memórias, erros, acertos e um futuro que pode ser construído com qualidade, através de pesquisas e estudos, como as realizadas neste livro, que se propõe a trazer à reflexão aspectos inerentes desta ciência.

Estas reflexões iniciam com uma temática tão necessária e urgente, a habitação de interesse social, tema incansável de debates que trazem à tona uma grande fragilidade do país; avançam por estudos acerca das tipologias de apartamentos, como elas se ressignificam ao longo do tempo, e seus espaços comuns; segue pela apresentação de estudos técnicos sobre conforto e geração de energia; abre-se espaço para a história da documentação e a memória urbana, entrando no debate sobre as cidades, sua sustentabilidade, e integra a essa discussão do urbano, o paisagismo, com sua interferência em espaços livres e fechados.

Tão variados como os assuntos deste livro são os interesses dos arquitetos e daqueles que estudam essa ciência. Não se faz arquitetura sem a técnica, sem o humano, o social, ou ainda a arte. Não se faz arquitetura sem o urbano, sem a paisagem. Tão vasto quanto essas possibilidades são seus meandros com outras ciências que oferecem aos leitores e pesquisadores reflexões sem fim.

Espero que se depare com elas! Boa leitura e ótimas reflexões!

Prof.^a Jeanine Mafra Migliorini

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA: CONJUNTO HABITACIONAL NO BAIRRO PEDRA 90, CUIABÁ/MT	
João Mário de Arruda Adrião José Manoel Henriques de Jesus DOI 10.22533/at.ed.8892029051	
CAPÍTULO 2	19
O SENTIDO DE LAR NA PRODUÇÃO DE HABITAÇÃO SOCIAL: ESTUDO NO TABOQUINHA	
Nayra Gomes Souza Ampuero Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão DOI 10.22533/at.ed.8892029052	
CAPÍTULO 3	32
CALIBRAÇÃO DE UM MODELO COMPUTACIONAL DE UMA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL MULTIFAMILIAR EM BELÉM-PA	
Kessily Medeiros Santos Eduardo Berenger de Carvalho Lobo Márcio Santos Barata DOI 10.22533/at.ed.8892029053	
CAPÍTULO 4	47
RENOVAÇÃO E REPRODUÇÃO DAS PLANTAS TIPO DE APARTAMENTOS EM JOÃO PESSOA	
Aline da Silva Carolino Marcio Cotrim Cunha Cristiana Maria Sobral Griz DOI 10.22533/at.ed.8892029054	
CAPÍTULO 5	60
CARACTERIZAÇÃO DE ITENS DE LAZER NOS MEZANINOS DE EDIFÍCIOS MULTIFAMILIARES ALTOS NA CIDADE DE MACEIÓ/AL/BR	
Alexandre Márcio Toledo Marta Cristina Cavalcante DOI 10.22533/at.ed.8892029055	
CAPÍTULO 6	73
AVALIAÇÃO DE LUZ NATURAL EM AMBIENTE DE SALA DE AULA: ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – RJ	
Alice Cristine Ferreira Dias de Oliveira Sylvia Meimaridou Rola DOI 10.22533/at.ed.8892029056	
CAPÍTULO 7	85
VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DA GERAÇÃO DE ELETRICIDADE POR MEIO DE TELHAS FOTOVOLTAICAS APLICADAS A UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR EM BELO HORIZONTE-MG	
Ricardo Augusto dos Santos Horta Rodrigo de Mello Penna Raquel Diniz Oliveira DOI 10.22533/at.ed.8892029057	

CAPÍTULO 8	101
O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFÍCIO DE BALANÇO ENERGÉTICO NULO (ZEB) NUMA PERSPECTIVA TERMODINÂMICA	
Roberta Carolina Assunção Faria Thiago Montenegro Góes Cláudia Naves David Amorim Joára Cronemberger Caio Frederico e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8892029058	
CAPÍTULO 9	121
ARQUITETURA E DOCUMENTAÇÃO: PRIMEIRAS AÇÕES NO ACERVO BAUMGART	
Denise Vianna Nunes Ivan Silvio de Lima Xavier Osvaldo Luiz de Carvalho Souza Roberto Possolo Jermann Luiz Felipe Machado Coelho de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.8892029059	
CAPÍTULO 10	132
FORQUETA: A MEMÓRIA DOS ESQUECIDOS	
Doris Baldissera Nicole Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.88920290510	
CAPÍTULO 11	146
ECO-MODELOS E CIDADES SUSTENTÁVEIS	
Mirelle Lourenço de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.88920290511	
CAPÍTULO 12	155
CENÁRIO URBANO E PAISAGÍSTICO DA PRAÇA INÁCIO LOPES MAGALHÃES E SEUS USOS PARA PROMOÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA – CIDADE DE BOA VISTA/RORAIMA	
Breno Matheus de Santana Veloso Camilla Marcelle da Silva Sued Trajano de Oliveira Paulina Onofre Ramalho	
DOI 10.22533/at.ed.88920290512	
CAPÍTULO 13	166
O NATURAL E O CONSTRUÍDO :SISTEMAS VEGETADOS INTEGRADOS NA ARQUITETURA	
Minéia Johann Scherer Amanda Simonetti Pase Janaína Redin Luísa Berwanger Thales Severo Alves	
DOI 10.22533/at.ed.88920290513	

CAPÍTULO 14	180
DESCARTE DE PODAS URBANAS E LIXO ORGÂNICO: UMA ANÁLISE SOBRE A VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM PÁTIO DE COMPOSTAGEM EM DOURADOS, MS	
Talita Paz Agueiro	
Márcio de Melo Carlos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.88920290514	
SOBRE A ORGANIZADORA	186
ÍNDICE REMISSIVO	187

O NATURAL E O CONSTRUÍDO: SISTEMAS VEGETADOS INTEGRADOS NA ARQUITETURA

Data de aceite: 28/05/2020

Data de submissão: 13/03/2020

Minéia Johann Scherer

Universidade Federal de Santa Maria, Campus
Cachoeira do Sul (UFSM-CS);
Cachoeira dSul – RS
<http://lattes.cnpq.br/2099393137349578>

Amanda Simonetti Pase

Universidade Federal de Santa Maria, Campus
Cachoeira do Sul (UFSM-CS); Cachoeira do
Sul – RS
<http://lattes.cnpq.br/4518151847516192>

Janaína Redin

Universidade Federal de Santa Maria,
Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS);
Cachoeira do Sul - RS
<http://lattes.cnpq.br/3181370805794950>

Luísa Berwanger

Universidade Federal de Santa Maria,
Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS);
Cachoeira do Sul – RS
<http://lattes.cnpq.br/7906219654664306>

Thales Severo Alves

-Universidade Federal de Santa Maria,
Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS);
Cachoeira do Sul – RS
<http://lattes.cnpq.br/3575098162930112>

vinculados às edificações têm obtido destaque na arquitetura contemporânea e possuem diversos benefícios. Benefícios esses que vão desde o meio urbano e ambiente construído ao próprio usuário. Dessa forma, o objetivo deste artigo é reunir informações sobre diferentes formas de aplicação da vegetação em edificações: coberturas verdes, paredes verdes, brises vegetados, sacadas jardim, terraços jardim e jardins internos. A metodologia aplicada caracterizou-se por revisão bibliográfica, baseada em estudos científicos já publicados e em manuais de empresas brasileiras e estrangeiras. Os sistemas tratados foram classificados de acordo com sua execução, aplicação e finalidade, subdivididos de acordo com suas particularidades. Procurou-se esclarecer diversos aspectos benéficos do uso dessas estratégias bioclimáticas como forma de melhorar o ambiente urbano, com o intuito de incentivar e disseminar a aplicação dos sistemas vegetados em edificações.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas Vegetados; Ambiente Construído; Estratégia Bioclimática; Conforto Térmico; Eficiência Energética.

RESUMO: Os sistemas vegetados

ABSTRACT: The vegetation systems linked to the buildings are on the spotlight in the contemporary architecture and have many benefits. Benefits that reach since the urban and constructed environment till the user. So, the objective of this paper is to reunite informations about different ways to aplicate the vegetation at buildings: green roofs, green walls, vegetated brises, garden balconies, garden terraces and indoor gardens. The applied methodology was characterized by bibliography review based on scientific researches already published at brasilian and international enterprises manuals. Those systems were classified according to their way of execution, application and finality, subcategorized according to their own particularities. Were looked for clearing up the many benefit at using theses bioclimatic strategies, as na way to get the urban environment better, in order to encourage and disseminate the applying of the vegetated systems at buildings.

KEYWORDS: Vegetated Systems; Built Environment; Bioclimatic Strategies; Thermal Comfort; Energy Efficiency.

1 | INTRODUÇÃO

A integração do meio natural ao meio construído, através da efetivação do uso da vegetação como componente construtivo da edificação, tem obtido destaque como estratégia arquitetônica nos últimos anos. A possibilidade de substituição de materiais convencionais por elementos naturais e de baixo impacto ambiental, representa uma importante estratégia de sustentabilidade. Além disso, o aumento do verde nas cidades possibilita maior contato das pessoas com a natureza e repercute em melhoria na sensação de bem-estar psicológico e físico daqueles que se utilizam os espaços (FEITOSA; WILKINSON, 2018).

Embora o uso de telhados verdes já seja conhecido enquanto técnica alternativa para a cobertura de edifícios, verificam-se inúmeras propostas que empregam a vegetação também recobrando paredes, atuando como elementos de sombreamento ou compondo sacadas, terraços e pátios internos.

De acordo com Rodrigues (2017) desde a crise do petróleo, que se deu na década de 1970, os mais diversos problemas quanto ao consumo energético e à qualidade do ar deram origem a reflexões a respeito da necessidade de se utilizar condicionamento artificial nas edificações, levando à, de acordo com a autora, “redescoberta” do uso de estratégias passivas e das possibilidades de ventilação e condicionamento natural das edificações. Os sistemas vegetados utilizados para a aplicação de tais estratégias são entendidos e caracterizados como tipos de fechamentos, revestimentos ou elementos construtivos alternativos aos convencionais, que têm a vegetação como componente principal, em conjunto com outras camadas ou suportes para a sua fixação ou desenvolvimento.

Tais sistemas vegetados podem ser divididos, basicamente, em seis possibilidades de inserção da vegetação na edificação: em coberturas, nas paredes externas, atuando como brises, em sacadas, em terraços acessíveis e em jardins internos. As coberturas verdes atuam no fechamento superior do edifício, constituído de camadas de solo e de vegetação,

além de outras camadas não orgânicas, pertinentes em cada caso (manta de retenção de substrato; camada de drenagem; sistema de impermeabilização). Já as fachadas verdes se referem ao revestimento direto das alvenarias ou à utilização de outras estruturas verticais como suporte, com vegetação trepadeira ou de pequeno porte, em que as raízes do vegetal estão em contato direto com o solo ou com o substrato acondicionado em outros apoios, como cavidades ou floreiras.

Os brises vegetados, por sua vez, caracterizam-se pelo uso de espécies trepadeiras posicionadas em frente, acima ou lateralmente às coberturas ou regiões envidraçadas do edifício, atuando como elemento de sombreamento, uma vez que interceptam parte da radiação solar. Nas sacadas, a presença de jardineiras com solo permite o cultivo de espécies com tamanhos variados, inclusive arbustos e árvores de pequeno porte. O mesmo ocorre nos terraços acessíveis, que podem ser espaços de transição entre o interior e o exterior, em diferentes pavimentos. Os jardins internos, por sua vez, representam uma importante forma de trazer a vegetação para a parte interna do edifício, permitindo mais contato dos usuários com a natureza.

Dessa forma, tem-se por objetivo com este artigo conceituar e classificar as diferentes formas de aplicação da vegetação na envoltória, em espaços de transição ou no interior das edificações. Para a realização deste estudo, utilizou-se por base metodológica pesquisas bibliográficas, em estudos científicos já publicados, sites especializados em arquitetura e manuais de empresas brasileiras e estrangeiras, com organização dos dados levantados em forma de esquemas e quadros resumo.

2 | CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO

Diversas são as técnicas possíveis de serem utilizadas para a inserção dos sistemas vegetados, tornando possível integrá-las à edificação de maneira harmônica, promovendo enriquecimento da paisagem urbana ao valorizar a edificação e trazer diversas vantagens aos usuários. As possibilidades de aplicação no edifício de envoltórias vegetadas são, fundamentalmente, aquelas aplicadas (1) em coberturas, (2) nas paredes externas, (3) atuando como brises, (4) em sacadas, (5) em terraços acessíveis e (6) em jardins internos, conforme esquema da Figura 1.

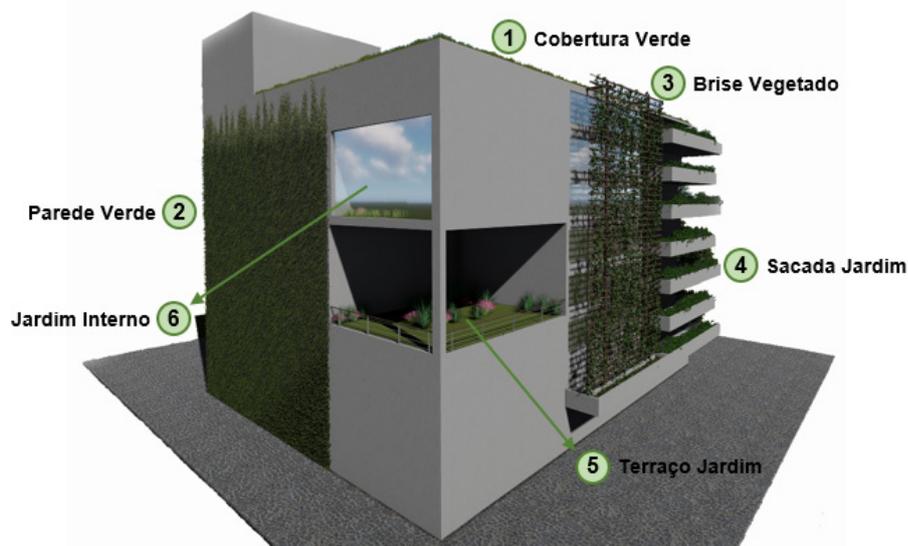


Figura 1 – Representação esquemática dos sistemas vegetados integrados à edificação.

Fonte: os autores (2019)

2.1 Coberturas verdes

As coberturas verdes podem ser definidas como o fechamento superior de uma edificação, constituído por camadas vegetativas, de solo e materiais não orgânicos. São classificadas em coberturas vivas de sistema extensivo e coberturas vivas de sistema intensivo, cujas classificações se subdividem, ainda, de acordo com a forma pela qual são executadas.

- I. Sistema extensivo contínuo – nesse sistema as camadas que compõe a cobertura são sobrepostas uma a uma no local de sua implantação. O substrato utilizado possui pouca altura (cerca de 10cm) e a vegetação utilizada é uma vegetação de pequeno porte, como gramíneas ou forrações. Devido a tais fatores, esse sistema não possui um peso muito elevado e a sua vegetação, se bem adaptada ao clima local, precisa de pouca manutenção (irrigação e adubação), diminuindo seus custos. As camadas básicas que compõe o sistema extensivo contínuo são: (1) impermeabilização, (2) manta anti-raiz (lona plástica), (3) camada drenante (argila expandida), (4) camada filtrante (manta geotêxtil), (5) substrato e (6) vegetação de pequeno porte. Em alguns casos, o sistema de impermeabilização já é executado com uma geomembrana de PVC, o que já configura também a manta anti-raíz.



Figura 2 – Representação esquemática de um módulo de cobertura verde referente ao sistema extensivo contínuo.

Fonte: os autores (2019)

II. Sistema extensivo modular – a diferença entre o sistema extensivo modular e o contínuo consiste na camada drenante, constituída de módulos pré-fabricados. Tais módulos possuem variações na composição de seu material e exercem também a função de armazenamento de água para uso da vegetação. As camadas que compõe o sistema extensivo contínuo são: (1) impermeabilização, (2) manta anti-raiz (lona plástica), (3) camada drenante (módulos), (4) camada filtrante (manta geotêxtil), (5) substrato e (6) vegetação de pequeno porte. Da mesma forma que o sistema anterior, pode-se utilizar a geomembrana de PVC (impermeabilização e manta anti-raiz).



Figura 3 – Representação esquemática de um módulo de cobertura verde referente ao sistema extensivo modular.

Fonte: os autores (2019)

III. Sistema intensivo contínuo – assemelha-se ao sistema extensivo contínuo, onde as camadas que o compõem são dispostas no local da implantação, uma a uma, porém possui maior altura de substrato para acomodar plantas de maior porte. Esse sistema pode ser aplicado em locais com acesso e precisa de manutenção e irrigação.

IV. Sistema intensivo modular – utiliza-se de módulos pré-fabricados de maior altura para retenção de maior quantidade de água, em vista da vegetação de maior porte implantada, assim como possui maior altura de substrato. Precisa de manutenção e irrigação.

Logo, escolhe-se a forma de execução da cobertura verde a ser implantada de acordo com a função pretendida. As coberturas verdes extensivas são utilizadas quando geralmente não se pretende dar possibilidade de acesso e se precisa pouca ou nenhuma manutenção. Já as coberturas verdes intensivas são utilizadas quando se pretende utilizar vegetação de porte variado e projetar espaços acessíveis, que configurem jardins e espaços para contemplação.

2.2 Parede verde

Paredes verdes podem ser definidas como alvenarias (ou outras estruturas verticais) revestidas por vegetação trepadeira ou de pequeno porte, nas quais as raízes do vegetal se encontram em contato direto com o solo ou com substrato acondicionado em outros suportes, como cavidades e floreiras. São classificadas em paredes verdes de sistema extensivo e paredes verdes de sistema intensivo. Tais classificações são, ainda, subdivididas pela forma em que são executadas.

I. Sistema extensivo direto – a vegetação, neste caso, é plantada diretamente no solo ou em floreiras com substrato. São a forma mais tradicionalmente encontrada de jardim vertical, com vegetação do tipo trepadeira auto aderente, que se desenvolve e recobre as alvenarias. É um método que necessita de pouca ou mesmo de nenhuma nutrição e irrigação, porém necessita de manutenção periódica para evitar que cresça de forma descontrolada. As camadas que compõe o sistema são, conforme a Figura 5a: (1) solo ou floreira com substrato, (2) alvenaria e (3) vegetação trepadeira auto aderente.

II. Sistema extensivo indireto – para se implantar uma parede verde através do sistema extensivo indireto é preciso que seja utilizado um suporte para o auxílio do crescimento da vegetação, o qual é fixado de forma afastada do anteparo. A vegetação pode tanto ser plantada diretamente no solo quanto em floreiras, porém são necessários mais cuidados com nutrição e irrigação. Sua manutenção é importante para o controle do crescimento. A figura 5b demonstra a composição do sistema: (1) solo ou floreira, (2) alvenaria, (3) sistema de fixação do suporte, (4) suporte, (5) vegetação trepadeira. Caso o plantio se dê em uma floreira, para a composição do sistema são necessários ainda (6) argila expandida, (7) substrato, (8) sistema de irrigação e (9) drenagem.



Figura 5a e 5b – Representação esquemática de uma parede verde referente ao sistema extensivo direto e indireto.

Fonte: os autores (2019)

III. Sistema intensivo contínuo – paredes verdes conformadas pelo sistema intensivo contínuo são compostas geralmente por uma manta geotêxtil, fixada na alvenaria, por meio de uma estrutura metálica na qual a vegetação é inserida em pequenas cavidades. As mudas utilizadas são de espécies de pequeno porte (folhagens, bromélias, suculentas, samambaias) e, devido ao fato de se utilizar pouco ou nenhum substrato nesse sistema, é necessária constante nutrição e irrigação para as espécies. Fazem parte desse, conforme a Figura 7: (1) alvenaria, (2) manta geotêxtil, (3) vegetação de pequeno porte, (4) sistema de irrigação, (5) abertura na manta e substrato, (6) painel de fixação da manta, (7) sistema de fixação e (8) tanque para recolhimento e reutilização da água.



Figura 7 – Representação esquemática de uma parede verde referente ao sistema intensivo contínuo.
Fonte: os autores (2019)

IV. Sistema intensivo modular – o sistema intensivo modular pode ser feito com vasos ou floreiras, blocos cerâmicos ou com um sistema de tabuleiros. Quando utilizados vasos, floreiras ou cavidades (figura 8), os módulos são fixos à alvenaria por perfis metálicos e sobrepostos uns aos outros. Compõe o sistema: (1) alvenaria, (2) sistema de fixação dos módulos, (3) sistema de irrigação, (4) argila expandida, (5) drenagem, (6) substrato, (7) floreiras, vasos ou cavidades e (8) vegetação de pequeno porte. Os blocos cerâmicos (figura 9a), por sua vez, são fixados uns sobre os outros, formando uma parede. Tais módulos cerâmicos possuem cavidades nas quais são acondicionados vegetação e substrato. São conformados por: (1) módulos cerâmicos, (2) vegetação de pequeno porte, (3) substrato e (4) sistema de irrigação. Em ambos a vegetação é inserida na posição vertical, já no método em que se utilizam módulos do tipo tabuleiro (figura 9b), a fixação é feita sobre a alvenaria, vegetação e substrato são acomodados no interior desses, na posição horizontal. Esse sistema possui: (1) alvenaria, (2) sistema de fixação dos módulos, (3) sistema de irrigação, (4) substrato e (5) vegetação de pequeno porte.

Assim, as principais diferenças entre os sistemas de paredes verdes extensivo e intensivo se referem à forma de plantio, às espécies utilizadas e aos métodos de irrigação e suporte empregados para que as plantas se desenvolvam.

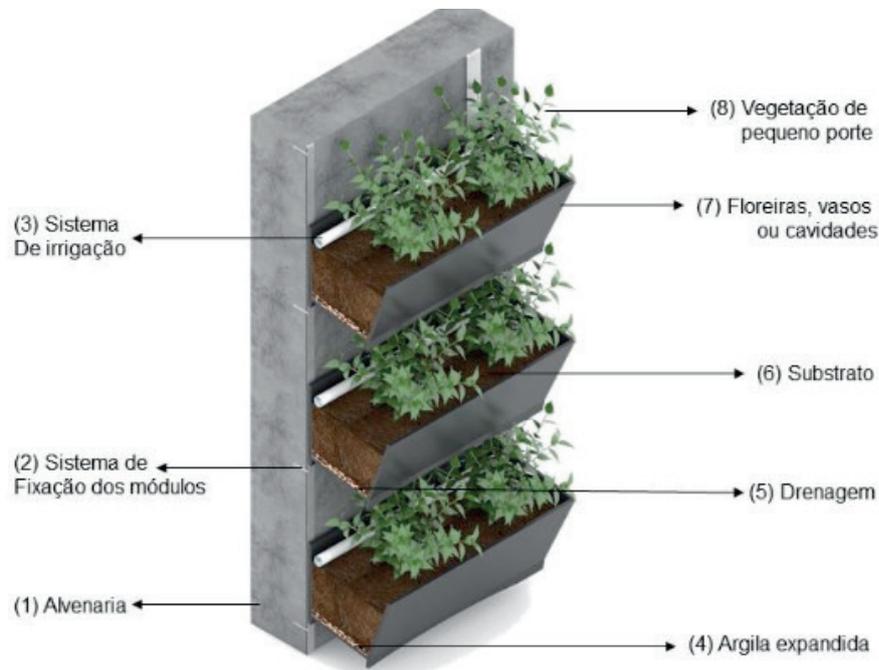


Figura 8 – Representação esquemática de uma parede verde referente ao sistema intensivo modular composto de vasos, floreiras ou cavidades.

Fonte: os autores (2019)

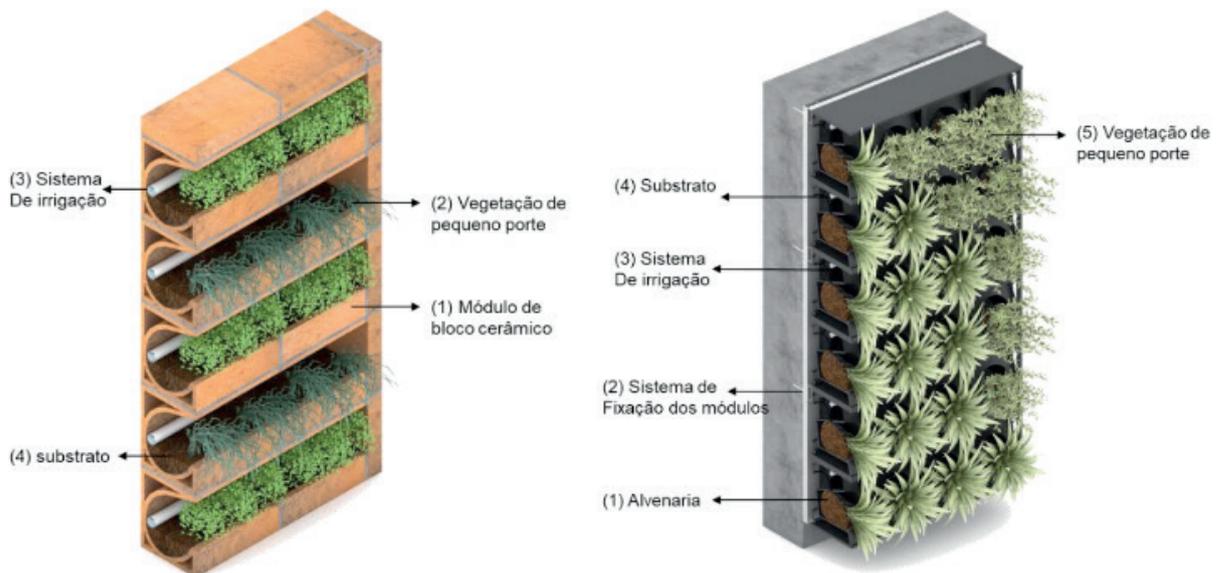


Figura 9 – Representação esquemática de uma parede verde referente ao sistema intensivo modular composto de blocos cerâmicos (a) e ao tipo tabuleiro (b).

Fonte: os autores (2019)

2.3 Brise vegetado

Os brises vegetados são um sistema de jardim vertical muito semelhante às paredes verdes executadas através do sistema extensivo indireto, porém são geralmente executados em frente a aberturas envidraçadas, para atuarem como elementos de proteção solar. Nos brises vegetados são utilizadas trepadeiras que, para sua fixação e crescimento, necessitam de algum tipo de suporte de apoio, como cabos de aço, malhas ou treliças. O plantio das

espécies pode ser feito diretamente no solo ou então em jardineiras. Compõe basicamente o sistema: (1) cabos metálicos (ou outro tipo de suporte), (2) solo ou floreiras e (3) trepadeiras.

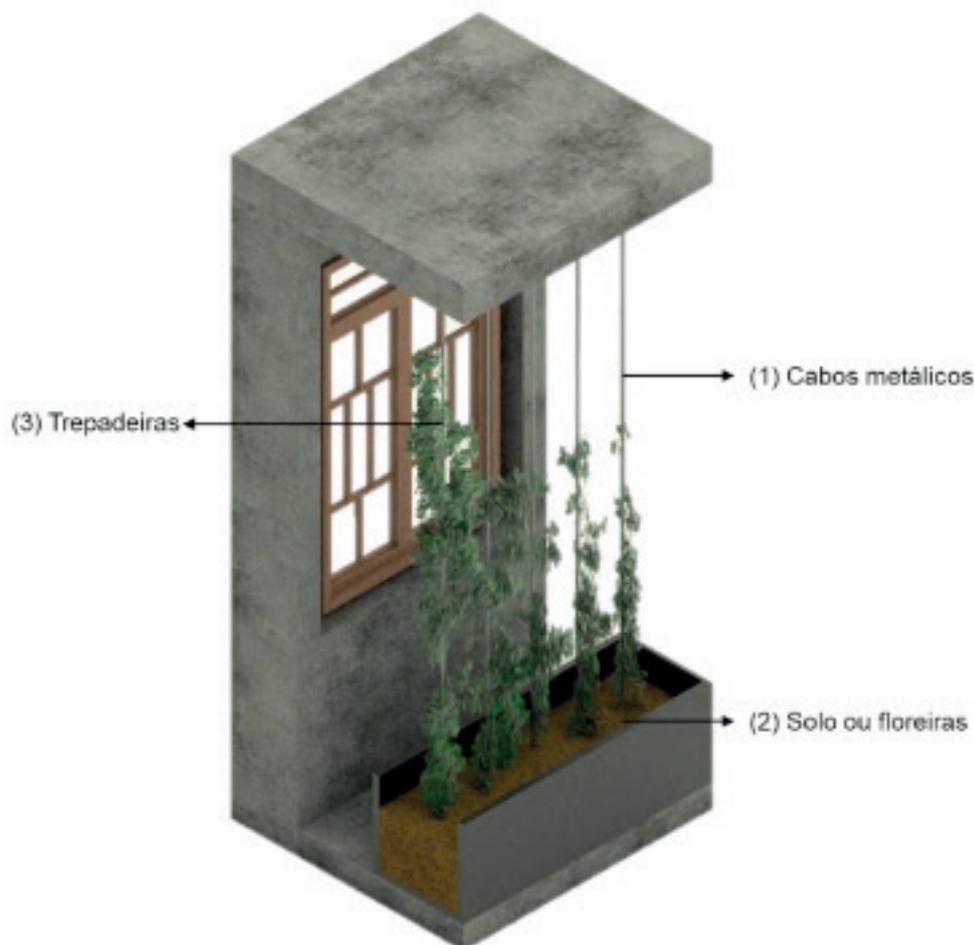


Figura 10 – Representação esquemática de um brise vegetado. Fonte: os autores (2019)

2.4 Sacada Jardim

As sacadas jardim podem ser brevemente definidas como sacadas tradicionais, dotadas de floreiras construídas, que são capazes de suportar o plantio de espécies vegetais de porte médio a grande. A partir disso, pode-se dizer que essa estratégia possui características em comum com outros dos sistemas vegetais, como a utilização da vegetação com um afastamento da fachada do edifício (o que gera sombreamento e espaço ventilado entre essas, a exemplo dos brise vegetais) e a capacidade de plantio de espécies arbóreas (semelhante às coberturas verdes de sistema intensivo). Para a utilização dessa ecotécnica existe a necessidade de reforços estruturais, bem como um grande cuidado com impermeabilização das floreiras.

São componentes do sistema, conforme esquematizado na Figura 11a: (1) floreira impermeabilizada, (2) substrato para o desenvolvimento das plantas, (3) camada com pedriscos para drenar as águas pluviais e de rega, (4) sistema de drenagem que possa retirar a água excedente do recipiente de vegetais e a (5) vegetação de porte variado.

2.5 Terraço jardim

Os terraços jardins são coberturas verdes com capacidade de visitação, onde intercalam-se áreas com vegetação de diferentes portes, caminhos e espaços de contemplação. Este tipo de sistema causa carga bastante elevada na estrutura dos edifícios, uma vez que possuem camadas espessas de substrato para suportar o jardim, sobretudo nas regiões que abrigam vegetações de maior porte.

A execução das áreas vegetadas assemelha-se aos sistemas de cobertura verde já citados, mas podem incluir ainda floreiras ou vasos de maior profundidade. Sendo assim, são componentes do sistema, conforme esquema da Figura 12: (1) passeio, (2) substrato, (3) camada filtrante, (4) camada drenante, (5) impermeabilização, (6) laje estrutural e (7) vegetação de porte variado.

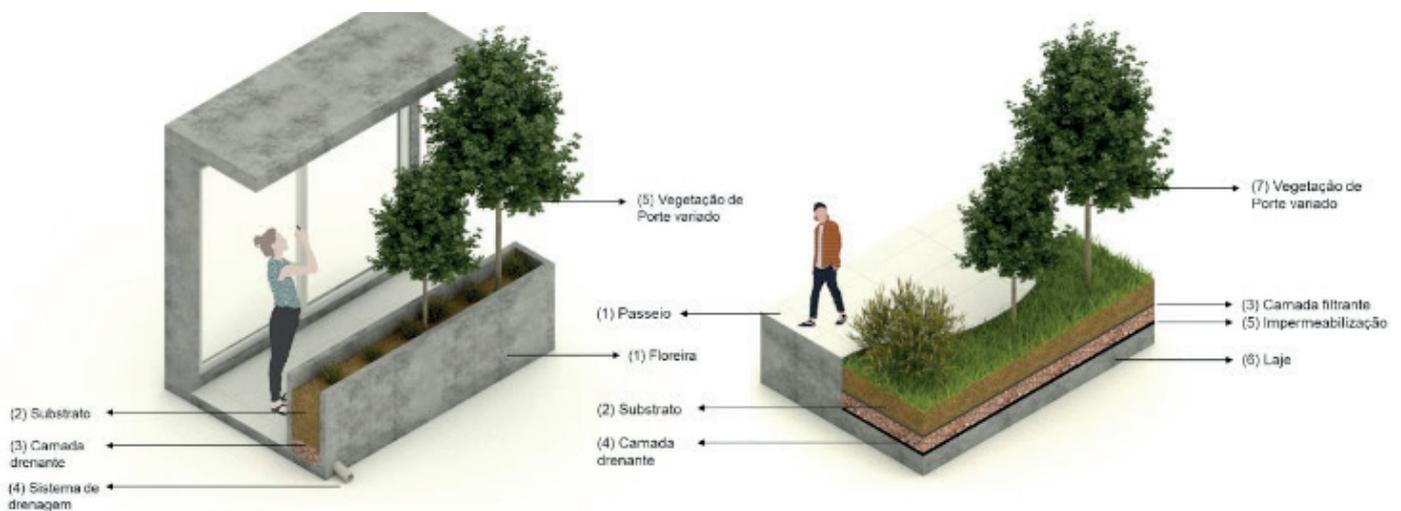


Figura 11a e 11b – Representação esquemática de uma sacada e de um terraço jardim.

Fonte: os autores (2019)

2.6 Jardim interno

Os jardins internos podem ser dispostos de diversas formas, tanto na horizontal quanto na vertical. Sua forma de execução é variada, podendo incorporar elementos similares aos utilizados em terraços jardins e paredes verdes. A seleção das espécies também varia de acordo com a finalidade e composição que será realizada, podendo ser utilizadas plantas de pequeno a grande porte. Uma importante decisão para a escolha da vegetação é a questão da disponibilidade limitada de luz natural, o que prejudica o desenvolvimento de um grande gama de espécies.

3 | BENEFÍCIOS AO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Ao se observar parques e praças lotados aos finais de semana, assim como a presença de verde nas varandas dos edifícios, que são comumente inseridos pelos próprios moradores, fica evidente a demanda da população pela convivência com a vegetação. Convivência essa

que se tornam cada vez mais dificultada, visto que praticamente já não existem mais espaços vegetados nos centros urbanos.

A inserção da vegetação no próprio edifício, na forma dos sistemas vegetados apresentados, representa uma importante estratégia para aumento do verde nas cidades, trazendo benefícios em todas as escalas: urbana, edificação e usuários (Quadro 1).

	SISTEMA BENEFÍCIOS	SISTEMA					
		COBERTURA VERDE	PAREDE VERDE	BRISE VEGETADO	SACADA JARDIM	TERRAÇO JARDIM	JARDIM INTERNO
AMBIENTE URBANO	REDUÇÃO ILHA DE CALOR	●	●	●	●	●	
	CONTROLE POLUIÇÃO/QUALIDADE DO AR	●	●	●	●	●	
	ARREFECIMENTO (redução temperatura e umidificação do ar)	●	●	●	●	●	
	ESTÉTICA VISUAL	●	●	●	●	●	
	DRENAGEM URBANA	●	●	●	●	●	
	BIODIVERSIDADE	●	●	●	●	●	
EDIFICAÇÃO	SOMBREAMENTO			●	●		
	ISOLAMENTO TÉRMICO	●	●			●	
	ARREFECIMENTO (redução temperatura e umidificação do ar)	●	●	●	●	●	●
	BARREIRA CONTRA O VENTO			●	●		
	ISOLAMENTO ACÚSTICO	●	●			●	
	PROTEÇÃO MECÂNICA (conservação de fachada e cobertura)	●	●			●	
	ECONOMIA ENERGIA COM CLIMATIZAÇÃO	●	●	●		●	
	CAPTAÇÃO/REÚSO DA ÁGUA DA CHUVA	●					
	CONTROLE POLUIÇÃO/QUALIDADE DO AR			●	●	●	●
USUÁRIOS	BEM ESTAR PSICOLÓGICO	●	●	●	●	●	●
	ESTÉTICA VISUAL	●	●	●	●	●	●
	CONFORTO TÉRMICO	●	●	●	●	●	

Quadro 1 – Compilado das vantagens ao se utilizar sistemas vegetados vinculados às edificações

Fonte: os autores (2019)

Na escala da edificação, o uso das coberturas vivas, segundo Minke (2004), tem a capacidade de retardar o processo de aquecimento, visto que diminui a transmitância térmica devido à evapotranspiração e à condensação da água que ocorrem no sistema, além do isolamento térmico proporcionado pela camada de substrato. Outros sistemas vegetados também podem contribuir neste sentido, seja pela capacidade de isolamento térmico, no caso das paredes verdes ou de sombreamento, proporcionado pelo uso de brises com vegetação. Comumente o desempenho térmico dos sistemas que usam vegetação, seja em coberturas ou paredes, é maior do que nos materiais convencionais, o que reduz a carga térmica transmitida ao interior da edificação, resultando em uma diminuição da necessidade de climatização artificial.

Um espaço gramado, por exemplo, pode absorver maior quantidade de radiação solar e, por sua vez, irradiar uma quantidade menor de calor que qualquer outra superfície construída. Isso ocorre, pois, grande parte da energia absorvida pelas folhas é utilizada para seu processo metabólico, enquanto em outros materiais toda a energia absorvida é transformada em calor (ROMERO, 2000).

Outro benefício expressivo ao se utilizar ecotécnicas como coberturas verdes, paredes verdes, sacadas jardim e terraços jardim no meio urbano é a maior capacidade de gestão das águas pluviais. Tal gestão está ligada ao fato de que, tanto o substrato quanto a vegetação utilizada, absorvem e retêm a água da chuva, o que auxilia no controle do escoamento pluvial superficial, reduzindo o volume e a velocidade da água nos picos de escoamento (CASTRO, 2011). Ademais, pode-se citar como benefício aos edifícios que implantam tais técnicas, a proteção conferida às alvenarias pelas camadas utilizadas em sua composição: proteção contra humidade, deterioração por agentes do meio e insolação direta (SHARP et al., 2008).

Além de todos os benefícios já citados, vale ressaltar que os sistemas de brises vegetados, sacadas e terraços jardim são, ainda, excelentes estratégias bioclimáticas para a diminuição da utilização de condicionadores artificiais de ar. Diminuição essa ocasionada tanto por conta da já referida promoção do resfriamento da edificação causada pela evapotranspiração da vegetação, quanto por conta de o calor proveniente do sol, que penetra de forma expressiva através das esquadrias, ser amenizado antes de adentrar o edifício.

No meio urbano, verifica-se aumento na fauna e flora do local. Este último influencia diretamente na diminuição das ilhas de calor, devido a evapotranspiração e aumento da humidade do ar. Para os usuários, a utilização da vegetação também tem um efeito positivo no sentido estético e psicológico. O efeito estético, pelas propriedades ornamentais de cada espécie vegetativa, pela cor, textura, forma, altura, flores que modificam os ambientes visualmente, tornando espaços agradáveis dentro das zonas urbanas. No estado psicológico, traz ao usuário a sensação de bem estar, melhora o humor, melhora a relação social em praças, bosques, parques e onde há equipamentos de lazer e esporte.

Nos ambientes internos, conforme analisa Brocaneli (2015), os sistemas vegetados proporcionam a melhora da qualidade do ar ao absorver e filtrar CO₂, poeira, fumaça e poluição. Segundo Mesquita e Araújo (2006), ambientes climatizados de forma artificial possuem um aumento na concentração de substâncias químicas nocivas e problemas relacionados a concentração de umidade no ar. Como forma de melhorar tais fatos, de acordo com estudos realizados pela Agência Aeroespacial Americana (*NASA – National Aeronautics and Space Administration*), o uso de vegetação em ambientes internos, pode auxiliar no controle desses componentes tóxicos encontrados no ar de tais locais (KEELER; BURKE, 2010).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora todos os sistemas vegetados apresentados neste artigo sejam benéficos ao ambiente urbano tanto na escala do edifício quanto para a cidade, é importante salientar que cada um possui características distintas, com peculiaridades referentes a execução, aplicação, manutenção e utilização, que devem ser minuciosamente analisadas pelo projetista quando da decisão de sua aplicação em uma obra arquitetônica. Por este motivo, apesar de todos os benefícios apresentados, ainda existe uma hesitação muito grande no âmbito da construção civil quando se trata da implementação desses sistemas. Isto se deve, entre

outros aspectos, a questões relacionadas aos custos iniciais, necessidade de contratação de profissionais que possuam conhecimento técnico adequado, possíveis patologias que possam vir a ser geradas, assim como fauna indesejada, e necessidade de manutenção ao longo do tempo.

Ainda, para que os sistemas vegetados sejam aproveitados da melhor forma possível, é preciso que se escolha as espécies de plantas de forma adequada para cada caso. Dessa forma, leva-se em consideração alguns critérios como: a adaptabilidade ao clima local; o porte da folhagem e das raízes; a necessidade de sol ou de meia-sombra; a periodicidade de manutenção e de irrigação.

Sendo assim, este trabalho procurou de maneira sucinta e sistemática, apresentar, classificar e trazer informações referentes às diferentes possibilidades de aplicação dos sistemas vegetados em edificações, assim como esclarecer algumas questões envolvendo a aplicação desses, com o objetivo principal de incentivar e disseminar o uso destas estratégias verdes na arquitetura.

REFERÊNCIAS

- BROCANELI, P. F. **Jardines Verticales y Techos Verdes en São Paulo**. 101 f. Projeto de Pesquisa. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2015. Disponível em: https://www.sunass.gov.pe/doc/ConversatorioInfra2015/dia2/12_Jardines%20Verticales%20y%20Techos%20Verdes_Perola%20Felipette.pdf.> Acesso em: agosto de 2019.
- CASTRO, A. S. **Uso de pavimentos permeáveis e coberturas verdes no controle quali-quantitativo do escoamento superficial urbano**. (Tese de Doutorado). Porto Alegre: UFRGS, 2011.
- FEITOSA, Renato Castiglia; WILKINSON, Sara J. Attenuating heat stress through green roof and green wall retrofit. **Building and environment**. Amsterdã: Elsevier, Vol. 140, 2018. pp. 11 – 22.
- KEELER, M.; BRUKE, B. **Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- MESQUITA, M.S.; ARAÚJO, F.M. Diagnóstico da qualidade do ar interno das edificações do campus da Unifor. **Rev. Tecnol.** Fortaleza, v. 27, n. 2, p. 163-170, dez. 2006.
- MINKE, G. **Techos Verdes: Planificación, ejecución, consejos prácticos**. Montevideo: Fin de Siglo, 2004.
- RODRIGUES, Luciana Arantes. **Técnicas e tecnologias para implementar paredes verdes externas em edifícios residenciais e comerciais na cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia). São Paulo: IPT, 2017.
- ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo: Pro Editores, 2000.
- SHAP, R.; SABLE, J.; BERTRAM, F.; MOHAN, E.; PECK, S. Introduction to Green Walls: technology, benefits & design. In: **Green Roofs for Healty Cities**, 2008. Disponível em: <http://www.greenroofs.net/components/com_lms/

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acervo 10, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 138

Amazônia 19, 20, 21, 30, 31, 155

Ambiente 16, 17, 18, 20, 21, 22, 29, 38, 43, 53, 55, 56, 60, 64, 66, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 82, 85, 86, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 117, 136, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156, 159, 161, 162, 166, 178, 183, 184

Apartamento 35, 38, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 95

APO 2

Autonomia 73, 74, 75, 77, 78, 80, 82, 83, 151

Avaliação 2, 3, 6, 10, 11, 12, 13, 17, 21, 24, 45, 76, 77, 82, 84, 94, 104, 115, 118, 149, 150, 165

B

Bairro Pedra 90 2

Bioclimática 32, 75, 102, 104, 114, 166

C

Calibração 9, 32, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45

Cidades sustentáveis 146, 147, 148, 152, 153, 184, 185

Concepção Arquitetônica 20, 74, 121

Configuração Espacial 50, 52, 54

Conforto 8, 7, 21, 33, 36, 45, 74, 83, 86, 101, 104, 105, 107, 114, 115, 116, 157, 159, 162, 163, 164, 166

Construção 2, 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 16, 22, 26, 27, 30, 37, 42, 44, 49, 74, 77, 86, 99, 102, 108, 110, 117, 118, 119, 123, 125, 126, 127, 129, 131, 139, 142, 147, 150, 151, 178

Construído 8, 4, 6, 11, 17, 19, 20, 30, 45, 72, 77, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 117, 118, 119, 124, 166, 167

D

Desempenho Térmico 32, 37, 38, 43, 44, 45, 177

dia 5, 43, 62, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 89, 90, 91, 95, 96, 101, 128, 147, 152, 154, 156, 159, 161, 164, 183

Dia 76, 79, 82, 94, 95

Diretrizes 17, 71, 75, 83, 120, 146, 148, 149, 150

E

Eco-Modelos 146, 147, 148, 149, 150, 152

Ecomoradia 1, 2, 3, 4, 6, 13, 16, 17, 18

edificação 11, 13, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 44, 62, 73, 74, 86, 88, 89, 90, 96, 97, 102, 108, 110, 117, 127, 129, 167, 168, 169, 177, 178

Edifício 33, 35, 38, 45, 47, 48, 50, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 74, 75, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 113, 116, 118, 126, 127, 139, 167, 168, 175, 177, 178, 179

Eficiência 12, 15, 33, 45, 46, 73, 83, 86, 88, 90, 95, 97, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 117,

151, 152

Emílio Baumgart 121, 122, 123, 124, 127, 131

Energética 33, 45, 46, 73, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 116, 117, 150, 151, 152

Energética 37, 45, 89, 99, 114, 116, 166

Energyplus 37, 45

Espaços 8, 2, 31, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 71, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 143, 145, 156, 157, 159, 164, 165, 167, 168, 171, 176, 177, 178, 180

Estratégia 19, 60, 62, 104, 105, 114, 116, 118, 153, 166, 167, 175, 177

Estrutura 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 15, 21, 35, 48, 87, 89, 104, 111, 121, 122, 126, 127, 128, 134, 139, 157, 172, 176

F

Fator de Luz 73, 75, 76, 77, 79, 83

Forqueta 132, 133, 134, 135, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145

H

Habitação 8, 1, 3, 17, 19, 20, 21, 24, 29, 30, 31, 45, 48, 51, 59, 86, 88, 95, 97, 126

Habitação social 19, 20, 21, 24, 30, 48

I

Iluminância 73, 75, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 83

L

Lar 16, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 30

Lazer 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 135, 138, 155, 156, 178

Luz 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 112, 176

M

Madeira 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 25, 29, 35, 76, 150, 151, 163, 164

Mezanino 60, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Mobilidade 132, 134, 142, 143, 144, 152

Multifamiliar 9, 32, 34, 45, 60, 126

N

Natural 12, 38, 45, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 101, 102, 104, 105, 108, 114, 115, 116, 159, 167, 176, 182, 184

P

Pavimento 35, 36, 44, 60, 62, 64, 66, 68, 69, 71, 124, 126, 127, 128

Plantas 17, 24, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 63, 65, 68, 77, 121, 156, 170, 173, 175, 176, 179

Projeto Arquitetônico 20, 30, 33, 36, 101

R

Requalificação 132, 135, 137, 143

S

Sala de Aula 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83

Sistemas 6, 12, 17, 33, 34, 53, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 104, 106, 107, 108, 128, 148, 153, 166, 167, 168, 169, 173, 175, 176, 177, 178, 179

Sustentabilidade 8, 33, 101, 102, 132, 137, 145, 146, 147, 148, 152, 153, 154, 167, 180, 181

T

Térmico 32, 33, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 74, 83, 86, 101, 104, 108, 114, 115, 177

U

Urban21 132, 133

urbanismo verde 146, 148

 **Atena**
Editora

2 0 2 0