

Fabiano Eloy Atílio Batista
Sandro Ferreira de Souza
(Organizadores)

Pesquisas, processos e práticas em
arquitetura
e urbanismo

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Fabiano Eloy Atílio Batista
Sandro Ferreira de Souza
(Organizadores)

Pesquisas, processos e práticas em
arquitetura
e urbanismo

**Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

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

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Pesquisas, processos e práticas em arquitetura e urbanismo

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Fabiano Eloy Atílio Batista
Sandro Ferreira de Souza

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisas, processos e práticas em arquitetura e urbanismo
/ Organizadores Fabiano Eloy Atílio Batista, Sandro
Ferreira de Souza. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0392-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.920222408>

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. I. Batista, Fabiano Eloy
Atílio (Organizador). II. Souza, Sandro Ferreira de
(Organizador). III. 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



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Caros leitores e leitoras;

A coletânea '**Pesquisas, processos e práticas em arquitetura e urbanismo**' reúne textos de autoria nacional e internacional, que propõem discussões atuais e críticas sobre a importância e contribuições dos estudos na área da Arquitetura e do Urbanismo para a sociedade e o meio ambiente.

A reunião dos textos desta coletânea busca corroborar, cada qual a sua maneira, com ações intrínsecas à Arquitetura e ao Urbanismo, tais como o ato de pesquisar, projetar, planejar e intervir.

Portanto, a obra reúne estudos sobre o ambiente construído e sobre a cidade, considerando alguns de seus desdobramentos e apropriações, por meio de uma multiplicidade dimensional da paisagem, do território, do edifício, do interior, passando por temas como conforto térmico e acústico, eficiência energética, acessibilidade, planejamento de cidade, dentre outros.

Assim, ao longo dos doze artigos podemos vislumbrar uma série de reflexões que constroem saberes para que possamos entender e ampliar nosso repertório de conhecimento sobre as pesquisas, os processos e as práticas que vêm sendo construídas por pesquisadores nacionais e internacionais, ampliando, por finalidade, um espaço propício para os mais distintos debates.

Por fim, enfatiza-se que as discussões acerca do universo da Arquitetura e Urbanismo é extensa e frutífera e, por isso, esperamos que a coletânea '**Pesquisas, processos e práticas em arquitetura e urbanismo**' possa auxiliar e se mostrar como uma possibilidade discursiva para novas pesquisas e novos olhares sobre as contribuições da área da Arquitetura e do Urbanismo para a sociedade e meio ambiente, buscando, cada vez mais, uma ampliação do conhecimento em diversos níveis.

Esperamos que você goste do conteúdo e que tenha uma agradável e produtiva leitura!

Fabiano Eloy Atílio Batista
Sandro Ferreira de Souza

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTUDO COMPARATIVO DE CIDADES PEQUENAS E MÉDIAS DA REGIÃO ADMINISTRATIVA CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO: PROCESSOS DE CRESCIMENTO PERIFÉRICO RECENTES E SEUS DESDOBRAMENTOS TERRITORIAIS

Murilo da Silva Camargo

Camila Moreno de Camargo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224081>

CAPÍTULO 2..... 19

ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERAÇÕES REALIZADAS NOS PLANOS DIRETORES DA CIDADE DE RONDONÓPOLIS-MT: ENTRE OS ANOS DE 1994-2021

Silvio Moises Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224082>

CAPÍTULO 3..... 37

PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA URBANA NA CIDADE DE MATA VERDE, MINAS GERAIS – BRASIL

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Mariana Chaves Moura

Giovana Leticia Hernández Arriagada

Edgar Eduardo Roa Castillo

Bruna Leticia de Fraga

Beatriz Duarte Silva

Paola Serafim Filócomo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224083>

CAPÍTULO 4..... 56

OS DESAFIOS NA ADAPTAÇÃO DE NORMATIVAS QUANTO À ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA DIANTE DAS PREEXISTÊNCIAS ARQUITETÔNICAS - O CENTRO HISTÓRICO TOMBADO DE LAGUNA/SC

Claudione Fernandes de Medeiros

Liriane Baungratz

Raphael Py Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224084>

CAPÍTULO 5..... 72

ACCESIBILIDAD EN CENTROS HISTÓRICOS PATRIMONIALES, PROPUESTAS DE DISEÑO EN CUESTIONES DE MOVILIDAD. CASOS DE ESTUDIO: GUANAJUATO, GTO. MÉXICO, TUNJA Y BOGOTÁ COLOMBIA

Lyda Maritza Gamboa Leguizamón

Fabiola Colmenero Fonseca

Diana María Blanco Ramírez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224085>

CAPÍTULO 6	95
IMPACTO DO CONSUMO DE ENERGIA FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA	
Emeli Lalesca Aparecida da Guarda Renata Mansuelo Alves Domingos Luciane Cleonice Durante Ivan Julio Apolonio Callejas	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224086	
CAPÍTULO 7	109
AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO TÉRMICO DE PROJETOS EDUCACIONAIS PADRONIZADOS DO FNDE	
Camila Correia Teles Thiago Montenegro Góes Adriano Felipe Oliveira Lopes Júlia Teixeira Fernandes Cláudia Naves David Amorim Caio Frederico e Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224087	
CAPÍTULO 8	125
PROPRIEDADE TÉRMICA DA CERÂMICA: UM MODELO DIDÁTICO PARA FINS DE ENSINO-APRENDIZAGEM	
Samuel Dal Piccol Gualtier	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224088	
CAPÍTULO 9	137
AVALIAÇÃO DE INTELIGIBILIDADE EM SALA DE AULA DO ENSINO FUNDAMENTAL VISANDO A IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS DE ESCOLAS PÚBLICAS EM SANTA MARIA – RS	
Viviane Suzey Gomes de Melo Roberto Aizik Tenenbaum Yuri da Silva Missio Pinheiro João Vitor Gutkoski Paes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9202224089	
CAPÍTULO 10	151
EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS DE EMIL BERED	
Silvio Belmonte de Abreu Filho Angela C. Fagundes Maitê T. Oliveira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.92022240810	
CAPÍTULO 11	168
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ESTRUTURAL DE SISTEMA DE VEDAÇÃO EXTERNA	

CONSTITUÍDO POR PAINÉIS ESTRUTURAIS LEVES E PERFIS METÁLICOS

Kamila Soares do Nascimento

Edna Alves Oliveira

Otávio Luiz do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.92022240811>

CAPÍTULO 12..... 178

PROCESSO DE PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES COM ALTURA SUPERIOR A 12 METROS

Helena Reginato Gabriel

Fabiane Vieira Romano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.92022240812>

SOBRE OS ORGANIZADORES 197

ÍNDICE REMISSIVO..... 198

PROPRIEDADE TÉRMICA DA CERÂMICA: UM MODELO DIDÁTICO PARA FINS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Data de aceite: 01/08/2022

Data de submissão: 18/07/2022

Samuel Dal Piccol Gualtier

Universidade de São Paulo - FFCLRP
Ribeirão Preto, São Paulo
ORCID: 0000-0003-2748-3201

RESUMO: O artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma prática experimental de caráter multidisciplinar desenvolvida em parceria com o Laboratório do curso de Edificações do Centro Paula Souza de Ribeirão Preto. Buscamos promover a partir da pesquisa reflexões sobre a possibilidade que o uso da cerâmica pode desempenhar em modular as diferenças térmicas. Como objeto de estudo optamos por explorar diferentes possibilidades quanto as propriedades climáticas da cerâmica. Foi adotado o método experimental submetido à adoção da técnica observacional de análise do fenômeno apresentado pela prática que foi desenvolvida. Para fins de elaboração, foi desenvolvido uma câmara com cerâmica inserida em seu interior que foi submetido à testagens e a partir dos registros gerados foi possível estabelecer uma análise estruturada a partir do referencial teórico. Buscamos suscitar estratégias que possam contribuir com o objetivo da pesquisa proposta em consonância com o parâmetro metodológico em Arquitetura que foi adotado.

PALAVRAS-CHAVE: Multidisciplinaridade, Bioclimatização, Cerâmica, Arquitetura.

THERMAL PROPERTY OF CERAMICS: A DIDACTIC MODEL FOR TEACHING-LEARNING PURPOSES

ABSTRACT: The article aims to present the results of an experimental practice of multidisciplinary character developed in partnership with the Laboratory of the Building course of the Center Paula Souza of Ribeirão Preto. We seek to promote from research reflections on the possibility that the use of ceramics can play in modulating thermal differences. As an object of study we chose to explore different possibilities regarding the climatic properties of ceramics. The experimental method submitted to the adoption of the observational technique of analysis of the phenomenon presented by the practice that was developed was adopted. For elaboration, a chamber with ceramics inserted inside was developed that was submitted to testing and from the generated records it was possible to establish a structured analysis from the theoretical framework. We seek to raise strategies that can contribute to the objective of the research proposed in line with the methodological parameter in Architecture that was adopted.

KEYWORDS: Multidisciplinarity, Bioacclimatization, Ceramic, Architecture.

INTRODUÇÃO

Em países de clima quente, em dias de calor intenso nota-se uma expressiva redução da umidade presente na atmosfera. Ao considerarmos as constantes mudanças climáticas como um fator que pode causar danos

relacionados a distúrbios respiratórios, apresenta-se como emergente a necessidade de pensarmos estratégias sustentáveis que possa driblar os desconfortos causados pelos dias quentes e com baixa umidade do ar.

Diante desse desafio, propomos pensar estratégias de atenuação do desconforto causado pelas mudanças climáticas e pelas altas temperaturas. Constantemente há alertas de especialistas, pesquisadores e ambientalistas discorrendo sobre a importância da preservação dos biomas que cumprem a função de modular as transições climáticas. Um dos principais fatores que agravam o desequilíbrio climático e o mal-estar causado pelo calor intenso e a baixa umidade do ar refere-se à intervenção humana: ações exploratórias desmedidas dos biomas refletem diretamente na qualidade do ar.

Intervenções como desmatamento trazem consigo impactos causados pela degradação ambiental. Nossa proposta de estudo anseia elaborar, a partir dos parâmetros teóricos selecionados, em interlocução com as hipóteses suscitadas: pensar uma possibilidade experimental que contribua com a modulação térmica com objetivo de suscitar aspectos favoráveis na atenuação do desconforto causado pelo clima seco e quente ou, ao menos maneiras de driblar o desconforto resultante desconforto causado pelas altas temperaturas.

Um dos objetivos da pesquisa foi buscar por informações com vistas em promover possibilidades que sirvam de subsídios para contribuição do conforto climático dentro dos ambientes que poderão favorecer com a melhora da qualidade do ar. O referencial metodológico adotado buscou nortear as bases procedimentais no desenvolvimento do modelo experimental que foi desenvolvido tomando como parâmetro os apontamentos descritos por Oliveira & Ballell (2016) no que tange a adoção de projetos e práticas em Arquitetura enquanto ferramenta que permite o desenvolvimento de produções multidisciplinares para fins de ensino-aprendizagem que permita pensar as diversas possibilidades que os materiais (neste caso a cerâmica) podem oferecer através de solução práticas e sustentáveis que resultem em na resolução de problemáticas relacionadas ao cotidiano.

O referencial assumiu a dimensão de suscitar apontamentos com vistas em construir uma possível síntese de informações pertinentes ao assunto. Esse material captado e disposto em um banco de dados virtual foi as bases que contribuíram para a composição de um modelo experimental desenvolvido.

A segunda etapa das ações desenvolvidas foi através do trabalho prático que contribuiu para a elaboração de um modelo, tratado como maquete experimental, que foi submetida à testes. Os dados gerados serviram de bases para nossas conclusões. O modelo de maquete elaborado se trata de uma câmara produzida em que em seu interior foi inserido blocos cerâmicos que eram periodicamente irrigados por solução líquida umidificando-os uniformemente. De um lado foi inserido um circulador de ar que injeta o ar dentro da câmara, fazendo com que o ar perpassasse pelos dutos úmidos de cerâmica dentro

da câmara onde encontrava sua vazão na outra extremidade.

Os resultados apresentados nesta produção foram considerações elaboradas a partir de inferências feitas através das testagens e das constatações da pesquisa. De antemão, constatou-se que o uso da cerâmica para fins de modulação da temperatura e da umidade do ar apresentou-se como uma estratégia eficaz e sustentável.

O aspecto que foi conclusivo na efetivação da pesquisa se trata da metodologia em Arquitetura que nos levou a pensar que em contextos de ensino-aprendizagem, a adoção de práticas feitas a partir de desafios que busquem soluções sustentáveis, com o uso de propostas didáticas que permitam explorar diferentes propriedades (e possibilidades) que um material possa oferecer, seja estratégia fortemente enriquecedora a ser explorado em sala de aula.

REVISÃO DE LITERATURA

Quando nos referimos ao conceito de conforto climático, devemos tomar cautelas em pensarmos definições ou soluções simplistas sobre o assunto, em vista que a noção de conforto térmico pode possuir sentidos subjetivos de acordo com a percepção de cada sujeito sobre aquilo que considera como algo confortável. Quando o clima de determinadas regiões já possui características de extremo calor, o desconforto pode trazer riscos à saúde dos indivíduos, castigando principalmente crianças, jovens, idosos ou sujeitos com a saúde frágil (vale ressaltar que indivíduos com problemas respiratórios sofrem uma porcentagem de incomodo extra diante disso).

As consequências da intervenção humana no meio ambiente nos últimos anos gradativamente têm surtido efeitos como aquecimento global que tem produzido aumentos progressivos nos termômetros. O reflexo disso acaba como consequência afetando os espaços internos das casas e, vemos que para efetivamente o problema ser solucionado demandaria no âmbito coletivo uma mobilização social mais ampla.

A melhora do conforto climático em relação à preservação do ambiente perpassa por um conjunto de aspectos ou melhor dizendo: por um conjunto de medidas, assim como demonstra o documento *“16 medidas pela qualidade do ar nas cidades: um chamado pela saúde e pelo meio ambiente”* que se trata de um compilado de informações desenvolvida pela *“ONU Meio Ambiente”* em parceria com a *“Pro-salute Novi Mundi”*. Resumidamente a obra apresenta aspectos que devemos ressaltar. Dentre eles:

1. Impacto causado pela exploração desmedida do meio ambiente que provocam devastação em regiões vegetativas que passam a ser substituídas por pastagem, causando assim um impacto direto tanto no aumento da temperatura como na baixa umidade do ar;
2. O crescimento urbano não planejado e não sustentável tem papel atenuante.

1 Organização Pan-americana de Saúde.

O aspecto da falta não somente de estratégias de planejamento, mas também de controle e fiscalização acabam sendo aspecto atenuante no aquecimento climático;

3. O comportamento dos indivíduos situados na sociedade atrelado ao aspecto da mobilização coletiva acaba sendo o terceiro fator, em vista que o problema do aquecimento climático só poderá ser amplamente solucionado quando houver mobilizações coletivas que percebam a importância da busca de soluções que possam ser implementadas através de políticas de urbanização sustentável.

Neste sentido, a pesquisa busca incorporar em seu discurso informações e dados que sejam consistentes quanto a possibilidade de proporcionar referências que possam contribuir em pensarmos melhores maneiras em lidar com regularização do clima quente e do ar seco e suas decorrências em ambientes internos. O autor Franco (2009) em “Estratégias Bioclimáticas” já discute nesta obra a respeito das contribuições climáticas e do conforto térmico propiciado pelo uso de paisagens, plantas, arborização e do uso de vegetações em espaços urbanos. Todavia nossa proposta irá explorar para fins didáticos novos olhares a respeito do material cerâmico e suas propriedades térmicas.

Quando pensamos em bem-estar climático devemos considerar possibilidades que poderiam ser adotadas para contribuir com a melhora da qualidade do ar e das temperaturas dentro dos espaços internos. É importante ressaltar que a adoção de implementações paisagísticas em ambientes públicos ou privados é importante fator que pode desempenhar uma performance significativa no conforto térmico dentro de espaços e ambientes.

Não podemos desconsiderar que lidar com os problemas decorrentes das questões climáticas seja uma responsabilidade coletiva. A conscientização de que o urbanismo bioclimático tem que ser antes de tudo uma proposta sustentável torna-se uma ideia interessante e importante “ferramenta de planejamento e projetos para as cidades e suas especificidades” (FRANCO, 2009, p.210). Percebemos que subjacente a isso existe um conjunto de decisões complexas, que poderiam enfrentar grandes obstáculos e longos planejamentos.

A respeito do impacto ambiental e do aquecimento climático, constantemente vemos alertas de especialistas que tem retratado as diversas consequências dos impactos ambientais causados pelos seres humanos e como isso afeta a qualidade do ar dentro dos ambientes. Ainda sim é notável a nível mundial que há pouca mobilização na tentativa de buscar estratégias que contribuam com o conforto térmico e melhor modulação do clima nas casas em dias quentes. As estratégias mais adotadas transitam entre uso de recursos domésticos que favorecem a umidade do ar ou adoção de tecnologias que cumpram alguma determinada função de redução das temperaturas e umidificação do ar.

A proposta da pesquisa nos faz enxergar que pensarmos possibilidades de climatização que possam produzir menores consequências ambientais em uma residência pode ser fator determinante que irá melhorar a qualidade do ar nas casas do futuro. Todavia não irá resolver como um todo a respeito dos problemas ambientais e da qualidade do ar

poluído nas grandes cidades, metrópoles e megalópoles se não houver políticas públicas que possam reverter esses desafios.

Em cumprimento com estes fins, julgou-se adequado trazer como objeto de estudo uma investigação a respeito de questões relacionadas ao desconforto climático em ambientes internos, pois o objetivo é promover informações que possam proporcionar ideias e soluções que possam superar desafios sobre o desconforto climático através do uso das propriedades térmicas da cerâmica.

A pesquisa estabeleceu seus objetivos em desenvolver propostas de melhora da qualidade do ar que possam ser apropriadas no cotidiano dos sujeitos a partir de opções de baixo impacto ambiental. Ao mesmo tempo a metodologia adotada favoreceu em pensar sobre a apropriação da estratégia pedagógica de explorar novas possibilidades que os materiais possam propiciar enquanto finalidade de ensino e aprendizagem para resolução dos desafios da contemporaneidade. A exploração de materiais sustentáveis disponíveis e suas possibilidades de servirem para solução de problemáticas do cotidiano torna-se interessante, pois pode ser aperfeiçoado na medida que é submetido a crítica. Os aspectos secundários dos objetivos da pesquisa foram divididos em três dimensões principais:

1. Suscitar reflexões a respeito de recursos que possam desempenhar funções de melhora da qualidade do ar;
2. Propor estratégias que possam ser adotadas visando a otimização do desempenho climático nos ambientes;
3. Sugerir possibilidades de se pensar estratégias didáticas que busquem incentivar a reflexão em desenvolver diferentes práticas e aplicabilidades dos materiais além das já conhecidas enquanto recurso pedagógico;

Os parâmetros metodológicos foram estruturados a partir da revisão de literatura, uso de caderno de campo, do armazenamento dos dados em um banco de dados virtual contendo as informações organizadas. O principal referencial metodológico que nos apropriamos nesta pesquisa foi apoiado na obra de Oliveira e Ballel (2016): “*Metodologia de enseñanza-aprendizaje en Proyectos I. ‘Taller Re-experiment-ARQ’: pabellones expositivos*” artigo situado no compilado de Francisco e Fiorin (org.) (2016) na obra “*Metodologias de projeto e ferramentas de pesquisa, ensino-aprendizagem em arquitetura e urbanismo: as experiências de São Paulo-Sevilha*”. Estas duas obras ofereceram subsídios que contribuíram em desvelar as estratégias adotados ao longo da pesquisa, visando estruturar o trabalho da pesquisa no âmbito multidisciplinar entre campos de estudo que transitam entre Arquitetura e Edificações para fins de demonstrações práticas de ensino-aprendizagem.

PROCEDIMENTOS

Consideramos como um dos principais norteadores das práticas experimentais desenvolvidas nas pesquisas os apontamentos de Oliveira & Ballell (2016) quando se

referem a adoção de projetos didáticos em Arquitetura que possam reunir um “planejamento funcional muito básico e uma solução formal abstrata, com o objetivo de obter o maior número de soluções possíveis que serão comentadas em sessões críticas” (OLIVEIRA; BALLEL, 2016, p.84). Esta prática que os autores se referem permite que o próprio aluno, ou sujeito que desenvolve a prática experimental reconheça sua evolução ao longo do desenvolvimento do projeto ou da maquete para que possa transformar seu olhar “inicialmente inocente, pouco a pouco se torna atento, consciente e crítico” (OLIVEIRA; BALLEL, 2016, p.86), é notável que essa dimensão metodológica está diretamente ligada a um processo de descoberta, de ensino e de autoaprendizagem na medida que a pesquisa vai se desenvolvendo.

O modelo experimental foi composto de uma câmara feita a partir de isopor de 40mm e em seu interior foram dispostos 18 blocos cerâmicos que eram irrigados com solução líquida em temperatura ambiente permitindo que o ar passasse pelos dutos cerâmicos e influenciando na redução da temperatura do ar. Foram necessários ao longo do processo de montagem pequenas adaptações para conseguirmos “uma implantação integrada de ambas propostas” (OLIVEIRA; BALLEL, 2016, p.92). Vejamos quais atributos os autores relevam sobre a adoção de projetos de maquetes para fins de representação e experimentação de ensino-aprendizagem:

Para nós, o modelo sempre foi usado como ferramenta de verificação espacial e que é a melhor maneira de entender essa complexidade espacial do que construí-la e habitá-la. Consideramos que a ampliação do ciclo de desenho que geralmente desenvolvemos em aulas práticas, com uma fase de construção do espaço projetado em escala real, abriu um novo caminho em nossa metodologia de ensino. Foi um reflexo de algumas das leituras que praticávamos há anos, como um texto de Peter Zumthor no qual ele nos conta sobre experimentação, exploração de materiais, a escala do modelo: [...] as obras do projeto do primeiro curso de arquitetura partem da sensualidade corporal e objetual das arquiteturas, de sua materialidade. Experimente a arquitetura de forma concreta, ou seja, toque seu corpo, veja, ouça, cheire... Os tópicos do curso são descobrir essas qualidades e, em seguida, saber como lidar com elas conscientemente. (OLIVEIRA; BALLEL apud ZUMTHOR, p.89, 1996).

Ao partir dessa abordagem, a representação experimental elaborada poderia fortemente contribuir para apresentar dados consistentes sobre a solução de um problema do cotidiano através de uma demonstração prática que poderia obter ganhos em vista das suas possibilidades sustentáveis. Tomando esses parâmetros como referência, optamos pela técnica experimental-sensorial de testagem e análise dos fenômenos apresentado através do experimento considerando os aspectos: observacional, tátil e olfativo. As impressões captadas através disso foram incluídas gradativamente no caderno de campo e através de registros fotográficos. Nos apropriamos do uso do higrômetro como um instrumento determinante na comprovação das hipóteses. Antes mesmo da idealização do modelo experimental e de suas testagens tomávamos como referência motriz da

investigação 3 hipóteses:

1. A cerâmica associada ao uso da água quando em contato com o ar quente e seco pode desempenhar a função de climatização;
2. A cerâmica poderá ter desempenho otimizado em relação a outros filtros utilizados em climatizadores e ar-condicionado no sentido de reduzir a temperatura, filtrar, umidificar e principalmente a função de ser reaproveitado através de higienização e do uso de produtos de limpeza;
3. A maquete experimental suscita a hipótese que o experimento poderia ser desenvolvido em outras escalas propiciando a possibilidade de aprofundar melhor as pesquisas sobre as propriedades térmicas da cerâmica de forma que possamos compreender melhor o processo de vazão de ar que passa pelos dutos e que causa sensação de ar climatizado.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O modelo experimental² desenvolvido foi uma câmara elaborada em isopor 40mm, onde em seu interior foi inserido 18 blocos cerâmicos que foram irrigados com solução líquida em temperatura ambiente. Em uma das extremidades da câmara foi inserido um circulador de ar que injetava o ar que passava pelos dutos da cerâmica umidificada. Na outra extremidade da câmara foi feita uma abertura onde o ar que passava pelos dutos da cerâmica em direção à saída do ar. Como demonstram as imagens:

² Modelo experimental representativo desenvolvido em parceria com o Laboratório do curso de Edificações da instituição Centro Paula Souza na Escola Técnica Estadual José Martimiano da Silva de Ribeirão Preto, sob orientação dos professores César Ricardo Danezi e Fernando José Castelani, para fins de desenvolvimento de trabalho de conclusão de curso, apresentado na Feira de exposição dos trabalhos de conclusão de curso, no dia 22 de junho de 2022, submetido a avaliações e com menção aprovada.



Imagem: Prática multidisciplinar desenvolvida para fins de demonstração didática do modelo experimental de câmara bioclimatizadora. Imagens referentes às testagens aplicadas no Laboratório de Edificações - Centro Paula Souza de Ribeirão Preto – junho de 2022.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No teste sensorial olfativo, percebemos que o ar que perpassava pela câmara, na vazão de saída situada na outra extremidade, apresentava características de odorização típicas de cerâmica úmida. Foi também perceptível que o ar que saía da câmara apresentava aspectos de possuir redução na temperatura (comparado com a sensação do ar que entrava pela câmara). Os testes sensoriais também demonstraram que o ar apresentava característica de estar úmido e com menos característica de estar impregnado com poeira, o que traz a discussão a respeito dos potenciais da cerâmica para fins de filtragem do ar.

Na segunda etapa das testagens recorremos ao uso do higrômetro, e foram aplicados 4 testes. Cada um apresentou as seguintes informações:

1. O aparelho registrou uma entrada de ar de 24,1°C com umidade de aproximadamente 40% às 13h56 do dia 24 de maio de 2022. Na saída da câmara o ar apresentou uma redução para 21,9°C e 55% de umidade às 14h06 do mesmo dia;

2. No segundo teste (dia seguinte) foi registrado uma entrada de ar ambiente de 22,8°C, com a umidade em 52% às 14h03 com uma projeção solar no modelo experimental cobrindo aproximadamente 20% do aparelho com calor sendo recebido diretamente. Mesmo exposto ao sol a saída de ar constatou uma redução para 21°C e umidade de 63% às 14h26;

3. O teste 3 foi efetuado através de dois ensaios no dia 30 de maio de 2022: o primeiro ensaio foi registrado às 12h12 e registrou uma entrada de 25,5°C com umidade em 54%. A saída do ar registrou uma redução para 21,5°C e um aumento da umidade do ar para 68% às 14h26. O segundo ensaio desenvolvido no mesmo dia apresentou uma entrada de ar ambiente de 27°C com a umidade em 39% às 15h30 do mesmo dia. Já a vazão de ar apresentou em sua saída uma redução para 24°C com aumento da umidade em 62% às 16h26 do mesmo dia;

4. O quarto teste desenvolvido no dia 1 de junho de 2022, a entrada de ar ambiente estava registrando 33,3°C com a umidade 33% às 15h18. Foi inserido uma pequena quantidade de água fria, que apresentava a característica de estar com a temperatura mais baixa que a temperatura ambiente. Isso refletiu nos resultados do experimento fazendo com que houvesse redução de $\approx 6^{\circ}\text{C}$, suscitando a hipótese de que se for inserido no modelo de maquete desenvolvido alguma solução com temperatura reduzida poderá haver reflexo significativo na redução climática do ar, pois a saída do ar apresentou uma vazão de 24,9°C com a umidade em 59% às 16h18 do mesmo dia.

Os recursos adotados para fins de execução do experimento foram uma câmara de isopor 40mm fixada com cola e fita adesiva laminada. No interior do experimento foi inserido 18 blocos cerâmicos que eram irrigados pela parte de cima. A câmara externamente foi revestida com uma manta térmica laminada prata. As testagens foram feitas através do uso do higrômetro e os registros foram feitos através do uso de aparelho fotográfico e do caderno de campo.

CONCLUSÕES

As testagens demonstram apenas parâmetros iniciais de que a pesquisa sobre o uso das propriedades térmicas da cerâmica pode provocar redução da temperatura, filtragem e umidificação do ar. As conclusões ainda são singelas, pois necessita de diversos outros testes laboratoriais e análises para explorarmos todos os potenciais desse material que demandaria maiores investimentos. Para garantir o avanço da pesquisa será necessário o fomento por parte de alguma instituição de pesquisa, para que assim, como em qualquer outro campo de estudo científico sejam desenvolvidas possibilidades sustentáveis para os fins que esta pesquisa se propõe.

Os resultados que foram constatados neste experimento buscaram como finalidade promover uma reflexão pedagógica e multidisciplinar sobre como é possível explorarmos as diversas possibilidades e propriedades dos materiais para desenvolvimento de práticas em

sala de aula com intuito de promover melhores definições sobre como funciona o processo da descoberta científica em um contexto escolar sem renunciar dos potenciais de ensino e aprendizagem democrático.

Nossos resultados então demonstraram que a cerâmica umedecida desempenha função otimizada de redução de temperatura e de umidificação do ar. Nossa expectativa é de que em dias quentes e com os ajustes necessários possa haver maiores performances, todavia ainda é inconclusivo devido os limites de tempo e custos.

Nossa perspectiva com esta pesquisa é possibilitar uma solução econômica e sustentável para os fins que ela se propõe. O intuito da proposta é justamente gerar novas pesquisas sobre o uso e as propriedades da cerâmica para fins de climatização, assim como gerar novas alternativas além das existentes no mercado. Por fim uma das principais perspectivas do trabalho apresentado é justamente apresentar este artigo como uma possibilidade didática de demonstrar que podemos explorar uso de materiais dos mais diversos para fins de solucionar problemas práticos do cotidiano e para fins didáticos e educacionais.

Devemos considerar também algumas variáveis que foram constatadas ao longo dos testes. Em determinados momentos do dia havia transição e exposição do experimento diretamente aos raios solares durante os testes. Os materiais utilizados pode ser elemento que causa variações nos resultados: Temperatura da água, pureza da cerâmica, todavia como diretamente influência nos resultados demandaria novas pesquisas. Outro aspecto a considerar refere-se à vazão do ar pois a espessura dos dutos de passagem de ar pode influenciar nas variações de resfriamento e umidificação.

Nossas considerações é que a apropriação da cerâmica úmida para fins de climatização ainda é campo que necessita ser explorado nos estudos em Arquitetura e Climatização, e que demanda melhor análise sobre seus limites e possibilidades. Reforçamos então a necessidade de diversas outras testagens, inclusive com o uso de aditivos, misturas ou soluções que poderão otimizar a performance da cerâmica assim como fizemos um apontamento anteriormente. Ainda assim, suscitou a discussão sobre se será necessário trocarmos a solução ou desenvolver uma solução que possa ser reaproveitada. Por fim, vemos grande potencial na finalidade do modelo experimental desenvolvido principalmente seu potencial didático assim como os parâmetros metodológicos nos indicaram.

REFERÊNCIAS

BELLÉ, Soeni. **Apostila de paisagismo**. Instituto federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRS. Bento Gonçalves – RS: 2013. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/paisagismo/livros/APOSTILA%20DE%20PAISAGISMO%20IFRS.pdf>>. Acesso em: 01/12/2021.

CARVALHO, Márcio Humberto Almeida. **Avaliação da qualidade do ar interior em ambientes acadêmicos: um estudo de caso.** Natal, RN: 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/21602/1/MarcioHumbertoAlmeidaDeCarvalho_DISSERT.pdf>. Acesso em: 01/12/2021.

DALPICCOL GUALTIER, Samuel. **Relação Universidade de São Paulo e Escola Pública de Educação Básica: Perspectiva de Inclusão do Estudante de Ensino Médio.** 25º Simpósio Internacional-SIICUSP; (banner e relatório de pesquisa), Ribeirão Preto: 2017. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1lv9mmTU_u0sbpeFyB4nkzyG78-pq44Lr?usp=sharing>. Acesso em: 18/04/2022.

FRANCISCO, Arlete Maria (org.). **Metodologias de projeto e ferramentas de pesquisa, ensino-aprendizagem em arquitetura e urbanismo: as experiências de São Paulo-Sevilha.** UNESP – SP. Cultura Acadêmica: 2016. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:E7vgcXjf43IJ:https://www2.unesp.br/Home/prograd/eLivros/Evandro_Fiorin/Metodologias_de_Projetos.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 01/12/2021.

FRANCO, Miguel Fernanda et tal. **Estratégias Bioclimáticas Urbanas ____/n: O essencial da arquitetura e urbanismo.** Pronta Grossa: SP, Ed. Atena, 2009. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/10/E-book-O-Essencial-da-Arquitetura-e-Urbanismo-4.pdf>>. Acesso em 01/12/2021.

LAMBERTS, Roberto et. al. **Desempenho térmico de edificações.** UFSC – Laboratório de eficiência energética em edificações do depto de Engenharia Civil. Florianópolis: 2016. Disponível em: <https://labeef.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ApostilaECV5161_v2016.pdf>. Acesso em: 01/12/2021.

SERRA, Geraldo. **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo: Guia prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação.** EDUSP-Mandarim: SP, 2006. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xEyHNdAIW50C&oi=fnd&pg=PA5&dq=metodologia+pesquisa+arquitetura&ots=AaxyqY7hpP&sig=HkAPPRZtF6fwSxSQkFOYqDEdk#v=onepage&q=metodologia%20pesquisa%20arquitetura&f=false>> Acesso em: 01/12/2021.

SOUZA, Jurema Porto. **Conforto térmico e ambiental em edificações.** II CONARA Congresso Araguense de Ciências Exata, Tecnológica e Social Aplicada. Revista The Journal os Engineering and exact Sciences – UNIFESSPA. Santana do Araguaia: 2020. Disponível em: <https://conara.unifesspa.edu.br/images/II_CONARA_2020/ARTIGOSARQ/Conforto_trmico_e_ambiental_em_edificaes_Jurema_Porto_Sousa.pdf>. Acesso em 01/12/2021.

ZAGHETTO, André. **Métodos de renovação do ar.** III Expoqualidor: Qualidade do ar interno. ABRAVA: 2018. Disponível em: <<https://www.abrava.com.br/palestras/expoqaizaguetto.pdf>>. Acesso em: 01/12/2021.

VITAL STRATEGIES & BLOOMBERG PHILANTROPIES. **Guia de ação e inovação: Acelerando melhorias na qualidade do ar.** 2020. Disponível em: <<https://www.vitalstrategies.org/wp-content/uploads/Acelerando-Melhorias-da-Qualidade-do-Ar-nas-Cidades.pdf>>. Acesso em: 16/07/2022.

ECO Cooling Solutions. **BIOCOOL: Bioclimatização por técnicas evaporativas.** Disponível em: <https://biocool.info/wp-content/uploads/2019/10/GUIA_BIOCOOL.pdf>. Acesso em: 16/07/2022.

OLIVEIRA, Silvana Rodrigues; BALLEL, Rodrigo Carbajal. **Metodologia de enseñanza-aprendizaje em Projectos I. “Taller Re-experimente-ARQ pabellones expositivos** __/In: Metodologias de projeto e ferramentas de pesquisa, ensino-aprendizagem em arquitetura e urbanismo: as experiências de São Paulo-Sevilha. UNESP – SP. Cultura Acadêmica: 2016. Disponível em:<https://www2.unesp.br/Home/prograd/eLivros/Evandro_Fiorin/Metodologias_de_Projetos.pdf>. Acesso em:08/06/2022.

ONU Meio Ambiente; Pro Salute Novi Mondii. **16 Medidas para qualidade do ar nas cidades: Um chamado pela saúde e pelo meio ambiente.** Disponível em: < https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/Links/06062019_16_medidas_pela_qualidade_do_ar_nas_cidades.pdf>. Acesso em: 08/06/2022.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 23, 27, 28, 47, 52, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 71

Acessibilidade no espaço público 57

Acústica de salas 137, 140, 141, 149, 150

Análise comparativa 19, 20, 21, 25, 33

Aquecimento global 95, 96, 97, 98, 100, 102, 106, 107, 127

Arquitetura 2, 36, 37, 55, 95, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 134, 135, 136, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 160, 161, 164, 165, 166, 167, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 195, 196, 197

Arquitetura moderna gaúcha 151, 152, 166

Aurilização 137, 139, 148

Avaliação 18, 23, 96, 106, 109, 113, 115, 121, 124, 135, 137, 139, 150, 168, 171, 175

B

Bioclimatização 125, 135

Brasil 2, 17, 23, 24, 35, 36, 37, 41, 42, 44, 55, 59, 60, 70, 74, 107, 110, 111, 123, 138, 176

C

Centro histórico 56, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 72, 73, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92

Centros históricos 56, 57, 59, 70, 71, 72, 77, 85, 94

Centro tombado 57

Cerâmica 99, 100, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 155, 166, 169

Cidade 6, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 70, 95, 97, 98, 102, 117, 151, 153, 166

Cidades medias 1

Conforto térmico 102, 104, 106, 109, 111, 116, 119, 121, 122, 127, 128, 135

Conservação 27, 64, 123

Construção 1, 4, 7, 19, 21, 27, 28, 41, 61, 110, 111, 123, 130, 137, 146, 152, 153, 169, 176, 178, 179, 194, 195

Construção Civil 110, 137, 176, 178, 179

Consumo 21, 73, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 104, 105, 106, 107, 110, 115

Consumo energético 95, 97, 98, 99, 102, 104, 105, 106, 107

D

Desempenho estrutural 168, 170, 171, 175, 176

E

Edifícios de apartamento 151

Educação 12, 23, 52, 55, 64, 109, 111, 123, 134, 135, 196, 197

Eficiência energética 97, 101, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 118, 121, 122, 123, 135

Eixo verde 37, 38, 47, 50

Ensino 52, 109, 111, 112, 113, 121, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 149, 150, 196, 197

Escola 48, 114, 120, 131, 135, 142, 145, 147, 165, 196

I

Impacto 23, 24, 32, 40, 73, 74, 95, 96, 97, 110, 127, 128, 129, 168, 171, 172, 173, 175

Infraestrutura 3, 4, 5, 10, 11, 16, 27, 28, 31, 33, 37, 38, 40, 43, 44, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 63, 64, 66, 109, 111, 112

Infraestrutura urbana 3, 10, 11, 33, 37, 38, 44, 47, 52, 54, 63, 66

Inteligibilidade 137, 138, 139, 140, 141, 145, 146, 147, 150

L

Legislação 1, 5, 6, 7, 8, 17, 23, 63, 110, 151, 152, 154, 156, 161, 164, 165, 185, 188, 189, 193, 195

Legislação urbana 1, 6, 17

M

Mapeamento 18, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 190, 195

Mobilidade urbana 1, 2, 5, 6, 7, 8, 14, 15, 27, 28, 34, 36, 39, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 70

Multidisciplinaridade 125

P

Painéis leves 168, 169, 175, 176, 177

Paisagem urbana 57

Patrimônio 52, 56, 57, 59, 60, 62, 66, 70, 71

Pesquisa 1, 2, 4, 6, 7, 8, 16, 17, 19, 21, 27, 33, 34, 40, 41, 42, 52, 54, 57, 101, 112, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 151, 152, 179, 180, 181, 182, 194, 195, 196

Planejamento 3, 5, 6, 7, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 27, 28, 31, 33, 34, 36, 39, 58, 70, 98, 106, 128, 130, 194

Planos 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 33, 35, 53, 62, 155, 157, 160, 166

Praças 37, 38, 39, 41, 42, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 54

Praças públicas 37, 38

Prática 32, 33, 59, 125, 130, 132, 178, 179, 180, 182, 195

Processo de projeto 123, 178, 179, 180, 181, 183, 194, 195, 196

Processos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 16, 17, 23, 24, 25, 34, 35, 61, 66, 169, 170, 178, 179, 180, 181, 182, 195

Produção habitacional 1, 4, 6, 7, 8, 16, 17

Q

Qualidade acústica de salas de aula 137, 150

R

Reconfiguração territorial 1, 6, 7, 17

Revitalização 37, 50, 52

S

Savana Brasileira 95

Segurança 26, 48, 52, 59, 60, 61, 170, 172, 173, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196

Segurança contra incêndio 170, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196

Sociedade 19, 20, 22, 24, 34, 37, 39, 60, 123, 128, 150

T

Território 4, 16, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 52, 54, 55

U

Urbanismo 2, 36, 37, 55, 73, 94, 95, 128, 129, 135, 136, 197

V

Vedações verticais externas 168, 172, 173

Pesquisas, processos e práticas em

arquitetura e urbanismo

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Pesquisas, processos e práticas em

arquitetura e urbanismo



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br