



# ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA  
(ORGANIZADOR)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022



# ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA  
(ORGANIZADOR)

 **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-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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



# Arquitetura e urbanismo: divergências e convergências de perspectivas

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Pedro Henrique Máximo Pereira

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A772 Arquitetura e urbanismo: divergências e convergências de perspectivas / Organizador Pedro Henrique Máximo Pereira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0117-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.179222704>

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. I. Pereira, Pedro Henrique Máximo (Organizador). II. Título.

CDD 720

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

Há uma concordância fundamental entre arquitetos e urbanistas: não há, em qualquer exercício de síntese - de projeto ou planejamento -, a anistia da dúvida, da incerteza, da divergência, do conflito ou mesmo de antagonismos. Isso porque a arquitetura e o urbanismo - embora gozem de boa parte de suas constituições das ciências exatas - possuem componentes materiais, econômicos, sociais, estéticos, filosóficos e psicológicos difíceis de serem conciliados ou que encontremos para eles uma convergência unânime. A síntese, a sina do exercício de projeto e planejamento, tende a encobrir ou ao menos momentaneamente ofuscar as divergências. Tende, pois tais divergências permanecerão, mais evidentes, latentes ou como estão, até que sejam revisitadas e trazidas à tona.

Qualquer solução arquitetônica ou urbanística apresentada a um problema de projeto será apenas uma dentre diversas soluções possíveis. Mesmo que as variáveis projetuais trazidas por dados objetivos e instrumentos de alta precisão nos indiquem um caminho a ser seguido, seu curso passará sempre pela interpretação do problema anunciado. Ou seja, tudo que vemos pelas janelas dos apartamentos ou caminhando pelas ruas das cidades poderia ser diferente, de outro modo. Há, na ótica da criatividade humana centrada no exercício do projeto e do planejamento, outras infundáveis realidades possíveis.

A crítica, elemento fundamental e imprescindível do fazer arquitetônico e urbanístico, é o recurso que temos para medir o real pelo ideal. A crítica estabelece as regras do jogo a ser jogado e nos dá os parâmetros concretos e imaginados. Ela leva luz às divergências outrora encobertas. Ela revela o que foi por ora deixado de lado. Ela produz uma dialética que nos permite reconhecer as divergências do nosso campo e conceber, ainda que circunstancialmente ou diante de temas sensíveis e ilustrados, como a dignidade humana e o respeito ao meio ambiente, convergências de perspectivas. A crítica nos coloca como responsáveis pela história até então produzida e nos dá a autoria do porvir.

**Arquitetura e urbanismo: Divergências e convergências de perspectivas**, produzido pela Atena Editora, traz estes temas para o debate em 18 capítulos. Este volume constitui, assim, uma contribuição importante para o reconhecimento de que nosso campo é múltiplo, diverso e que não há unanimidades. É um campo, assim como qualquer campo profissional e coletivo, em plena disputa.

Mas, por outro lado, institui ou indica certas convergências: a necessidade de salvaguardar nosso Patrimônio Cultural; a introdução acelerada de instrumentos e técnicas digitais ao processo de projeto; a cidade e o território como fenômenos culturais e coletivos; o imperativo da conciliação entre ambiente construído e ambiente natural; e, por fim, que a arte, em sua multiplicidade de manifestações, seja pública e aberta. Além do

reconhecimento destas convergências, este livro problematiza o porquê de tais fenômenos e as possibilidades de com eles lidar.

Estimo, assim, excelente leitura a todas e todos!

Pedro Henrique Máximo Pereira

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

LA FORMA DE LA CIUDAD ES SIEMPRE LA FORMA DE UN TIEMPO DE LA CIUDAD

Lúisa Valente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227041>

### **CAPÍTULO 2..... 18**

DESDE LA REDISTRIBUCIÓN DE LOS CUIDADOS HACIA LA DESMILITARIZACIÓN URBANA EL ALGORITMO GENERATIVO DE LA VIGILANCIA NATURAL PASIVA

Patricia Costa Pellizzaro

Neridiane Garcia da Silva

Cláudia Maté

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227042>

### **CAPÍTULO 3..... 41**

DIREITO À CIDADE POR MEIO DA ARTE: OBSERVAÇÃO E PERSPECTIVAS DAS MANIFESTAÇÕES ARTÍSTICAS NA ARQUITETURA DE SALVADOR

Alyne Cosenza Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227043>

### **CAPÍTULO 4..... 51**

APROPRIAÇÃO DE PARQUES URBANOS: SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO

Neridiane Garcia da Silva

Patricia Costa Pellizzaro

Cláudia Maté

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227044>

### **CAPÍTULO 5..... 67**

CARTOGRAFIA E ICONOGRAFIA COMO INSTRUMENTOS DIACRÓNICOS DE ANÁLISE DO TECIDO URBANO — ÉVORA E SETÚBAL, PORTUGAL

Maria do Céu Simões Tereno

Manuela Maria Justino Tomé

Maria Filomena Mourato Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227045>

### **CAPÍTULO 6..... 79**

DESIGN E CENÁRIOS PROSPECTIVOS APLICADOS AO URBANISMO TÁTICO: O FUTURO DA PARTICIPAÇÃO DAS PESSOAS

Lorena Gomes Torres de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227046>

### **CAPÍTULO 7..... 95**

INVENTÁRIO BOTÂNICO-PAISAGÍSTICO DO SÍTIO ROBERTO BURLE MARX: O

## ESTADO ATUAL

Diego Rodriguez Crescencio

Marlon da Costa Souza

Leticia Dias Lavor

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227047>

## **CAPÍTULO 8..... 108**

ARQUITETURA ESCOLAR E BIOCLIMATOLOGIA: OS IMPACTOS DA PADRONIZAÇÃO NO CONFORTO TÉRMICO DE ESCOLAS BRASILEIRAS

Paula Scherer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227048>

## **CAPÍTULO 9..... 120**

ASPETOS BIOCLIMÁTICOS DA ARQUITETURA DA POPULAR PORTUGUESA

Jorge M. dos Remédios Dias Mascarenhas

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis

Fernando G. Branco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227049>

## **CAPÍTULO 10..... 134**

INFLUÊNCIA DA ILUMINAÇÃO NATURAL NO AMBIENTE ESCOLAR NO RITMO CIRCADIANO DOS ALUNOS

Ana Luiza de Mello Ward

Erika Ciconelli de Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270410>

## **CAPÍTULO 11..... 151**

ANÁLISE DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE POROSIDADE EM CFD

Isabela Tibúrcio

Melyna Nascimento

Leonardo Bittencourt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270411>

## **CAPÍTULO 12..... 166**

A CONCEPÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO POR PROFISSIONAIS E AS TECNOLOGIAS EMERGENTES

Hana de Albuquerque Gouveia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270412>

## **CAPÍTULO 13..... 179**

CONTRIBUIÇÃO À INSPEÇÃO ESPECIALIZADA APLICADA AOS HELIPONTOS ELEVADOS DO TIPO PLATAFORMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA EM ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO

Alexandre Magno de Campos Dutra

João da Costa Pantoja

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270413>

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>200</b>
MOSAICO: VIDA E ARTE	
Sarah Jamille Pacheco Rocha	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270414">https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270414</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>211</b>
O CINEMA COMO DOCUMENTO: A ARQUITETURA COMO UM VEÍCULO DE ENTENDIMENTO DE UMA SOCIEDADE NA OBRA FÍLMICA DE FICÇÃO	
Alexandre Albuquerque	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270415">https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270415</a>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>223</b>
MUSEUS EM COMUNIDADES, TURISMO E CULTURA: PATRIMÔNIO, IDENTIDADE, MEMÓRIA E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA EM FAVELAS DO RIO DE JANEIRO	
Sergio Moraes Rego Fagerlande	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270416">https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270416</a>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>241</b>
LOS CENTROS DE INTERPRETACIÓN DEL ARTE RUPESTRE, UN MEDIO DE PROTECCIÓN Y DIFUSIÓN PATRIMONIAL	
Jorge Alberto Porras Allende	
Heidy Gómez Barranco	
Herwing Zeth López Calvo	
Jorge Iván Porras Sánchez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270417">https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270417</a>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>253</b>
O ÚLTIMO TRAÇO DE NIEMEYER NA PAMPULHA: DA INVISIBILIDADE À CONSTRUÇÃO DE UMA IDENTIDADE PARA O PAINEL DA CASA DO BAILE	
Ronaldo André Rodrigues da Silva	
Daniela Tameirão	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270418">https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270418</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>276</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>277</b>

# CAPÍTULO 8

## ARQUITETURA ESCOLAR E BIOCLIMATOLOGIA: OS IMPACTOS DA PADRONIZAÇÃO NO CONFORTO TÉRMICO DE ESCOLAS BRASILEIRAS

Data de aceite: 01/04/2022

Data de Submissão: 17/03/2022

**Paula Scherer**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Santa Maria – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/2682575980078780>

**RESUMO:** A arquitetura que proporciona qualidade térmica aos usuários engloba um planejamento criterioso, em que são considerados os aspectos climáticos do local de implantação. Nesse âmbito, edifícios escolares padronizados têm sido introduzidos em diferentes cidades brasileiras, situação que acomete o conforto e, conseqüentemente a saúde dos usuários, bem como a eficiência do ensino-aprendizagem. Esta pesquisa objetivou investigar as justificativas que têm norteado a disseminação de escolas padronizadas no Brasil, bem como a importância da bioclimatologia na arquitetura, evidenciando os impactos da padronização para o conforto térmico em escolas. Os resultados obtidos, através das pesquisas levantadas, mostraram que a propagação da padronização escolar no Brasil está enraizada em motivações econômicas e políticas. Essas escolas têm sido avaliadas, através de diferentes estudos científicos, como ambientes com baixos índices de conforto térmico, valores que poderiam ser amenizados com a aplicação de estratégias bioclimáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura Escolar; Bioclimatologia; Padronização; Conforto Térmico.

### SCHOOL ARCHITECTURE AND BIOCLIMATOLOGY: THE IMPACTS OF STANDARDIZATION ON THE THERMAL COMFORT OF BRAZILIAN SCHOOLS

**ABSTRACT:** The architecture that provides thermal quality to users encompasses a careful planning, in which the climatic aspects of the implantation site are considered. In this context, standardized school buildings have been introduced in different Brazilian cities, a situation that affects the comfort and, consequently, the health of users, as well as the efficiency of teaching and learning. This research aimed to investigate the justifications that have guided the dissemination of standardized schools in Brazil, as well as the importance of bioclimatology in architecture, highlighting the impacts of standardization for thermal comfort in schools. The results obtained, through the researches, showed that the spread of school standardization in Brazil is rooted in economic and political motivations. These schools have been evaluated, through different scientific studies, as environments with low levels of thermal comfort, values that could be mitigated through the application of bioclimatic strategies.

**KEYWORDS:** School Architecture; Bioclimatology; Standardization; Thermal comfort.

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso de edificações escolares padronizadas no Brasil é identificado, na literatura, desde o Regime Republicano (que iniciou em 1889), com a “massificação” da

educação (CORRÊA, MELLO, NEVES, 1991; AZEVEDO, 2002). A partir da década de 1940, na arquitetura escolar, são observadas tentativas de acompanhamento de novas filosofias educacionais, sendo colocado em pauta o desenvolvimento infantil. A organização das salas passou a ter dinamicidade no layout, onde as mesas não eram mais fixas, refletindo, ainda, a valorização da coletividade. Entretanto, o uso de projetos escolares padronizados manteve-se, através de processos relacionados à pré-fabricação (AZEVEDO, 2002).

A padronização construtiva, ainda verificada em escolas brasileiras, pode apresentar vantagens como a racionalização de custos e a agilidade construtiva. Porém, quando as características climáticas locais não são consideradas no projeto arquitetônico, a qualidade da edificação é colocada em risco (RACKES *et al.*, 2015; SPAGNUOLO, 2019). Nesse âmbito, é essencial abordar a importância arquitetura bioclimática, onde objetiva-se promover ambientes termicamente confortáveis, através de estratégias adequadas ao clima, com o uso consciente de energia (OLGYAY, 1968). Pesquisas como as realizadas por Mueller (2007); Costa e Barbirato (2012); Lara, Xavier e Silva (2018); e Pereira (2019), mostram, justamente, que o uso estratégias bioclimáticas, em escolas brasileiras, ajuda a promover o conforto térmico.

Visto esse cenário, objetivou-se, nesta pesquisa, fazer um levantamento acerca dos motivos que têm levado à utilização de escolas padronizadas no Brasil. Também se objetivou investigar a importância da aplicação da bioclimatologia para a arquitetura, apresentando os impactos da padronização ao conforto térmico dos usuários de edifícios escolares.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa é de revisão da literatura, sendo realizada a partir de materiais que incluem livros, relatórios, trabalhos finais de pós-graduação (teses e dissertações) e artigos publicados em eventos científicos. A busca de referências foi realizada no dia 12 de março de 2022, através do Google Acadêmico. A pesquisa foi feita para páginas em português, visto os objetivos do trabalho, a partir das seguintes palavras-chave: padronização + “arquitetura escolar” + história; bioclimatologia + arquitetura; e padronização + escolas + “conforto térmico”.

As informações obtidas foram organizadas a partir de três itens: breve histórico da padronização de escolas brasileiras; estratégias arquitetônicas bioclimáticas; e o conforto térmico e sua relação com edifícios escolares padronizados. Assim, de maneira gradual, foi possível situar o leitor no contexto da pesquisa, tanto sobre o histórico de edificações escolares no Brasil como sobre os fundamentos da aplicação da bioclimatologia na arquitetura, e apresentar as informações levantadas acerca do conforto térmico identificado em edificações escolares padronizadas.

### 3 | RESULTADOS

Neste item é apresentada a contextualização do tema bem como os panoramas nacionais identificados através da revisão da literatura.

#### 3.1 Breve histórico da padronização de escolas brasileiras

No Brasil, o modelo de escola mais utilizado no Regime Monárquico (1822-1889) era a escola isolada, que costumava abranger um ambiente pouco adequado ao funcionamento de uma escola de qualidade, sendo por vezes adaptada à residência de professores. Com a implantação do Regime Republicano, em 1889, tendo em vista romper com o passado monárquico e civilizar a sociedade, foram realizadas reformas na educação primária brasileira. Dessa forma, foi estabelecida uma nova proposta de arquitetura escolar, através dos grupos escolares (BENCOSTA; BRAGA, 2011).

Em Minas Gerais, por exemplo, desde o ano de 1902 a reforma no ensino primário era analisada pelo inspetor escolar Estevam de Oliveira, principalmente a partir de uma viagem realizada para São Paulo e Rio de Janeiro (BENCOSTA; BRAGA, 2011). Em São Paulo (SP), um exemplo de grupo escolar conhecido é o Edifício Modelo da Luz (Figura 1), de 1987, com autoria de Ramos de Azevedo (KOWALTOWSKI, 2011).



Figura 1: Escola Modelo da Luz: a) Vista Exterior, b) planta baixa do porão, do térreo e do pavimento superior.

Fonte: KOWALTOWSKI, 2011.

Estevam de Oliveira constatou que o Estado é que deveria se responsabilizar pelo provimento de suas casas escolares, e não os professores, como costumava acontecer. O inspetor apresentou um relatório à Secretaria do Interior de Minas Gerais, onde aconselhou normas para a construção de prédios escolares. Ali, ele destacou o pensamento de pedagogos e higienistas acerca da qualidade de ar, da localização das janelas, da difusão da luz nas salas, e do número de ocupantes dos ambientes, sendo considerada a idade dos

estudantes (BENCOSTA; BRAGA, 2011). A reforma do ensino primário em Minas Gerais foi implementada, assim, em 1906, através do Decreto n.1960. O mesmo estabeleceu que o ensino primário, ministrado pelo Estado, devia ocorrer em escolas isoladas e em grupos escolares. Os grupos escolares seriam implantados com quatro escolas de mesmo prédio, havendo a recomendação da matrícula de 45 alunos em cada. Se houvesse um número relevante de alunos matriculados, haveria separação por sexo (MINAS GERAIS, 1906; BENCOSTA; BRAGA, 2011).

No estado de São Paulo, considerando o período de 1890 até 1920, as escolas públicas republicanas adotavam projetos-tipo. Para serem construídos em diferentes terrenos, esses projetos sofriam pequenas adaptações. A necessidade de massificação da construção influenciou de maneira significativa a adoção de projetos escolares padronizados (AZEVEDO, 2002).

Durante a Primeira Guerra Mundial, a partir do ano de 1912, os projetos arquitetônicos de grupos escolares param de ser realizados. Foi estabelecida uma fase de construção escolar em massa, especialmente a partir da década de 1920 (CORRÊA, MELLO, NEVES, 1991). A maioria dos novos prédios teve arquitetura moderna, que era um estilo bastante valorizado na época, onde predominavam as formas geométricas simples, sem referências a estilos históricos. A diferença em relação às escolas do Período Republicano esteve, ademais, na liberdade de implantação (BUFFA; PINTO, 2002).

A partir de 1960, ocorreu uma maior demanda de escolas no Brasil, sendo cada vez mais crítica nos estados, como consequência política e econômica. A racionalização foi a maneira encontrada para suprir essa necessidade. Os responsáveis da Conesp (Companhia de Construções de São Paulo), por exemplo, seguiram uma normatização de componentes e geometria de ambientes. O dimensionamento das salas de aula comuns foi definido como 51,84 m<sup>2</sup> de área construída, com dimensões de 7,20 m de largura por 7,20 m de comprimento. Em planta baixa foi adotada uma modulação de 90 cm x 90 cm, e para a modulação vertical, 20 cm (GEIGER, 2020).

As ideias de Anísio Teixeira quanto às escolas-parque foram retomadas a partir de 1980, por Darcy Ribeiro, que era o vice-governador do estado do Rio de Janeiro. As escolas-parque fazem parte de uma proposta utilizada no Brasil (a partir de 1947), sendo caracterizadas pela arquitetura moderna e influência socialmente mais progressista, com o objetivo de maximizar os recursos. Nessas escolas houve a racionalização da construção, sendo os projetos pensados como unidades urbanas que oferecem moradias, equipamentos e serviços, alternando as relações entre o público e o privado. Como resultado, houve a construção de CIEPs (Centros Integrados de Educação Pública), que inicialmente foram implementados apenas no estado do Rio de Janeiro. Só mais tarde passaram a ser construídos em outros estados. Já os CIACs (Centros Integrais de Atendimento à Criança e ao Adolescente) concebidos na década de 1990, a partir da experiência de escolas-parque, em 1950, e de CIEPs, em 1980, foram considerados uma evolução escolar. Tanto nos

CIEPs como nos CIACs o projeto padrão foi adotado, objetivando-se a racionalização e a normatização da construção (KOWALTOWSKI, 2011).

Os CIEPs possuíam técnicas construtivas derivadas da pré-fabricação. Objetivava-se atender à alta demanda educacional, através de um edifício-símbolo, em que era sintetizada a ideia de modernidade. Ademais, essas escolas representavam um marco na política governamental, sendo construídas em pontos estratégicos de alta visibilidade (AZEVEDO, 2002).

Os CIACs, também padronizados, tiveram como objetivo estabelecer um símbolo no Governo Collor, cuja filosofia defendia o apoio à criança e à família, oferecendo educação, assistência médica e esporte (AZEVEDO, 2002). Na construção dessas escolas, eram utilizados componentes pré-fabricados na própria obra, com argamassa armada. Por ser uma técnica menos conhecida no país, houve problemas na manutenção dos edifícios, com aparecimento de patologias e necessidade de substituição de componentes inteiros (KOWALTOWSKI, 2011). Posteriormente, na presidência de Itamar Franco (1992-1995) o projeto foi retomado no Brasil e recebeu outro nome: CAIC (Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente) (AZEVEDO, 2002).

Conforme Brasil e Silva (2018), a partir de 1990 é notável, ainda, a construção de escolas padronizadas no Brasil. Na arquitetura são predominantes o uso de três pavimentos e de bloco único. Em poucos casos foram verificadas composições que consideram demandas específicas, como os CEUs (Centros Educacionais Unificados) na cidade de São Paulo. Kowaltowski (2011) pontua que a discussão e o compartilhamento de argumentos quanto ao uso de projetos escolares padronizados são pouco realizados no país. Observa-se a proliferação de falhas em escolas de arquitetura padronizada, em virtude, por exemplo, da falta de correção dos projetos, tendo em vista o processo de repetição e as avaliações pós-ocupação. Conseqüentemente, implantações futuras poderiam viabilizar maiores índices de qualidade e satisfação (KOWALTOWSKI, 2011).

## **3.2 Estratégias arquitetônicas bioclimáticas**

A arquitetura bioclimática é um movimento onde a tecnologia é utilizada para a correta aplicação dos elementos arquitetônicos, objetivando-se fornecer, ao ambiente construído, um alto grau de conforto térmico. Para isso, são consideradas as variáveis físicas e os fatores pessoais, bem como o baixo consumo energético (Bogo *et al.*, 1994). Através da bioclimatologia, pretende-se utilizar os conhecimentos do clima local para definir estratégias arquitetônicas passivas adequadas de projeto. Assim, é viável realizar ambientes internos que proporcionem conforto térmico (OLGYAY, 1968).

Os irmãos Victor e Aladar Olgyay estão entre os precursores da aplicação da bioclimatologia na arquitetura, tendo em vista a utilização de estudos do clima (climatologia). Os mesmos são os criadores da expressão “projeto bioclimático”. Na década de 1960 foi desenvolvida a Carta Bioclimática de Olgyay, com estratégias para a adaptação da

arquitetura ao clima. Em 1969, o arquiteto Baruch Givoni criou uma carta bioclimática que apresentava avanços em relação à de Olgyay (ANDRADE, 1996; LACERDA, 2010).

No ano de 1992, Givoni concebeu uma carta bioclimática para países em desenvolvimento, considerada, adequada ao Brasil. Através dela, foram revistos padrões de conforto térmico, tendo em vista a aclimação dos indivíduos que vivem nesses países. Por meio dessa carta são estabelecidas zonas para estratégias arquitetônicas bioclimáticas, com a intenção de alcançar o conforto térmico (ANDRADE, 1996; LACERDA, 2010). Os limites das zonas são feitos a partir das variáveis: temperatura de bulbo úmido (°C), umidade relativa (%), conteúdo de umidade do ar (g/Kg de ar seco), e temperatura de bulbo seco (°C), conforme a Figura 2.

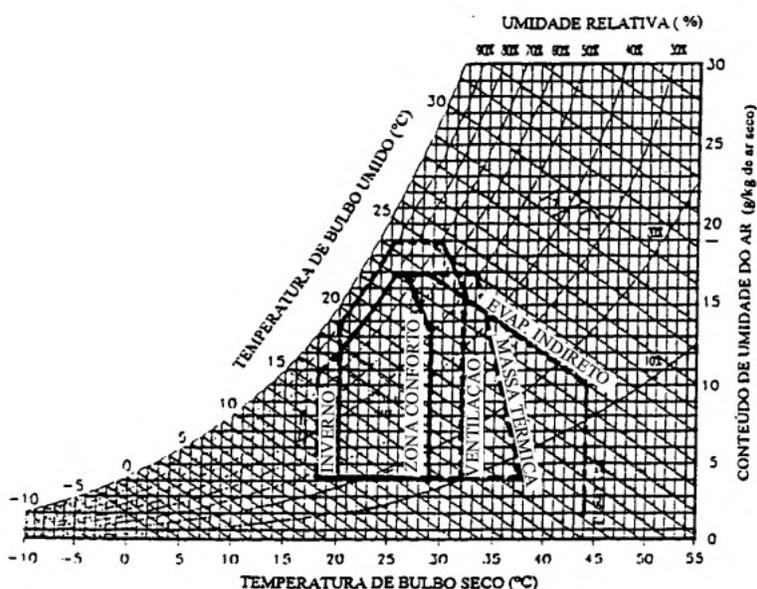


Figura 2: Carta Bioclimática de Givoni para países em desenvolvimento.

Fonte: GIVONI, 1992, com edições gráficas da autora para melhor visualização, 2022.

Quanto à aplicação da bioclimatologia em projetos arquitetônicos no Brasil, é fundamental abordar a Norma Brasileira (NBR) 15220-3. Através dela, que foi desenvolvida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2005), é proposta a divisão do território brasileiro em oito zonas bioclimáticas (ZBs) homogêneas em seu clima (Figura 3), para as quais foram atribuídas recomendações que otimizam o desempenho térmico das edificações. Na NBR 15220-3 é feita uma adaptação da carta bioclimática a partir da carta sugerida por Givoni em 1992. Conforme cada ZB, a Norma faz recomendações de diretrizes construtivas e de estratégias de condicionamento térmico passivo, para os períodos de verão e inverno, a partir de condições de contorno fixadas.

Salienta-se que o FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação) orienta o uso da NBR 15220-3 para projetos de edificações escolares de educação infantil (FNDE, 2017a) e do ensino fundamental (FNDE, 2017b). Nesse âmbito, Paes (2016), destaca que as necessidades da rede pública escolar vão de encontro a soluções características da arquitetura bioclimática. Para tanto, devem ser adotadas estratégias que prezem pelo conforto ambiental, aliadas à redução do consumo de energia.

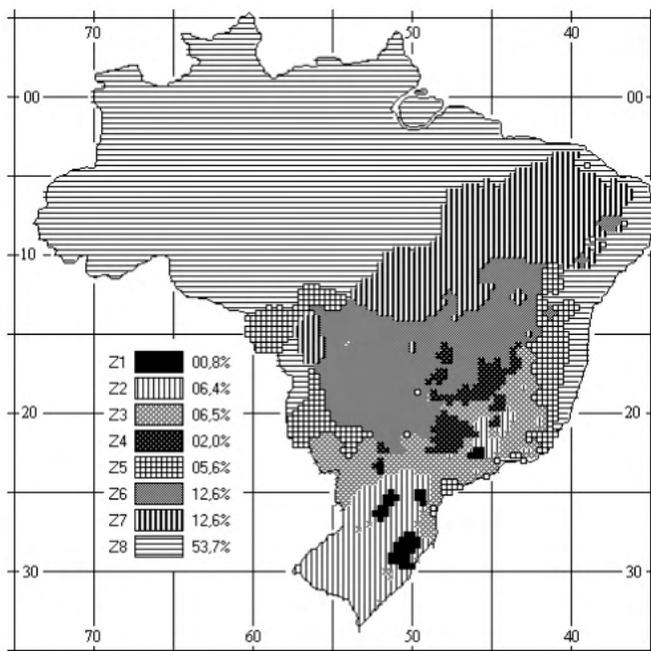


Figura 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro.

Fonte: ABNT, 2005.

Conforme Rackes *et al.* (2015), entretanto, a utilização de projetos escolares padronizados não possibilita o aproveitamento adequado das estratégias bioclimáticas. Um exemplo é o uso da estratégia de ventilação natural, onde é considerada a orientação dos ventos predominantes, que varia conforme cada cidade. Além disso, os materiais e sistemas não deveriam ser iguais para diferentes locais, como as esquadrias, pois influenciam no conforto ambiental conforme a região. Tais constatações corroboram com os resultados obtidos pelos autores na pesquisa. Nesse estudo, foram desenvolvidas simulações (no *software* EnergyPlus), de um edifício escolar padronizado do FNDE de 2011, com diferentes parâmetros construtivos, inserido em diferentes ZBs.

No estudo de Lara, Xavier e Silva (2018) foram avaliadas as condições térmicas do CEM (Centro de Ensino Médio) 01 de São Sebastião, em Brasília, edificação que

é padronizada. Os procedimentos metodológicos envolveram questionários com os alunos e simulações computacionais (no *software* EnergyPlus). Os autores concluíram, com base nos resultados, que o uso da arquitetura bioclimática na escola analisada melhora significativamente o percentual de conforto térmico. A ausência das estratégias bioclimáticas propostas pelos autores mostrou que a escola tem um potencial limitado de oferecer conforto térmico.

Spagnuolo (2019) em sua pesquisa que envolve a avaliação do conforto térmico de uma escola de educação infantil Proinfância Tipo B, com mais de 3.000 unidades implantadas entre os anos de 2007 e 2017 no país, também verificou a ineficiência de modelos padronizados. Conforme o autor, a adoção de projetos padronizados em abrangência nacional, merece análise criteriosa, especialmente quanto ao atendimento das necessidades de conforto térmico conforme cada ZB. A inadequação térmica dessas construções pode resultar no uso de equipamentos de aquecimento e refrigeração mecânicos, o que aumenta o consumo energético.

Além das considerações acerca do Zoneamento Bioclimático (ABNT, 2005a), entretanto, devem ser analisadas as características climáticas da cidade de implantação do edifício. Em cidades pertencentes a uma mesma ZB podem ser necessárias estratégias bioclimáticas distintas para obter-se um ambiente mais satisfatório (GOUVEIA *et al.*, 2020).

### **3.3 O conforto térmico e sua relação com edifícios escolares padronizados**

O conforto térmico pode ser entendido como um estado mental em que o ser humano está satisfeito com o ambiente térmico (ASHRAE, 2017). No conforto térmico são envolvidos processos de trocas de calor entre o corpo humano e o meio, para manter o equilíbrio térmico. Esses processos, que incluem condução, convecção, radiação e evaporação, provocam ganhos e perdas de energia com o meio, através das variáveis ambientais e das humanas (PAGNOSSIN; BURIOL; GRACIOLLI, 2001; KOWALTOWSKI, 2011).

Há distinções no grau de termorregulação corporal entre os usuários de edifícios residenciais e os que utilizam outros tipos de edificação, como uma escola. Isso porque quando as pessoas estão em casa há uma maior oportunidade de adequar o ambiente, por exemplo, através do controle de aberturas, e adequar as condições pessoais, como a vestimenta. Aqui se observa a importância de uma arquitetura escolar adequada ao local de implantação e onde os usuários possam promover adaptações, para garantir maior conforto térmico (DE DEAR; BRAGER; COOPER, 1997).

Conforme destaca Kowaltowski (2011) situações de desconforto térmico, causadas por temperaturas altas ou baixas, ausência de ventilação adequada, umidade excessiva junto de temperaturas elevadas e radiação térmica de superfícies aquecidas são bastante prejudiciais ao ambiente escolar. Tais condições podem causar sonolência, alteração nos batimentos cardíacos, aumento da sudorese, apatia e desinteresse pelo trabalho.

A maioria das avaliações de conforto térmico realizada em escolas brasileiras mostra que nos períodos frios, as salas são frias ou ligeiramente frias durante a manhã. Nas zonas em que há grande radiação solar durante o inverno, o conforto térmico melhora a partir do meio dia até o fim da tarde. A grande exposição ao vento frio em pátios escolares também tem prejudicado o conforto. Já no período de verão, as medições realizadas mostram resultados satisfatórios no primeiro período da manhã, sendo que o desconforto passa a ser acentuado à tarde. A exposição dos alunos à insolação direta torna necessário o uso de soluções alternativas para edifícios existentes, como dispositivos externos às janelas. O detalhamento de brises externos, por exemplo, necessita cálculos precisos relacionados à orientação das janelas, latitude da edificação e ao horário de uso do espaço (KOWALTOWSKI, 2011).

Tratando-se de escolas com arquitetura padronizada, conforme Lopes (2020), a restrição quanto à adaptação do edifício e de seus sistemas às características locais, associada a limites orçamentários, influencia diretamente o desempenho térmico do projeto. Isso porque as soluções adotadas costumam ser insuficientes para garantir o conforto aos usuários (LOPES, 2020). O desenvolvimento de um projeto arquitetônico que possa abranger a diversidade climática do território brasileiro passa a ser uma tarefa muito complexa. Parâmetros como a orientação solar são de extrema importância conforto térmico e necessitam estudos específicos para as variações de latitude e orientação de implantação da edificação (SPAGNUOLO, 2019).

Os impactos negativos de projetos padronizados ao conforto térmico de edifícios escolares, além de serem observados em pesquisas como a de Rackes *et al.* (2015), Paes (2016), Spagnuolo (2019) e Lopes (2020), são identificados no estudo de Gouveia *et al.* (2020). No trabalho, através da simulação computacional, foram analisados os índices de conforto térmico em uma sala de aula pertencente ao projeto padrão do Proinfância Tipo B. O modelo foi implantado em duas cidades: Vitória (ES) e Belém (PA), a primeira com clima tropical atlântico e a segunda com clima equatorial. Por meio da pesquisa, os autores concluíram que o uso de projetos escolares padronizados coincide em prejuízos graves ao conforto térmico. Em Belém, por exemplo, todas as estações apresentaram um alto número de dias em desconforto intenso, com FDT (Frequência de Desconforto Térmico) equivalente a 100%.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostraram que a padronização de edifícios escolares, no Brasil, tem sido motivada por questões econômicas e políticas. Conforme autores como Corrêa, Mello e Neves (1991) e Geiger (2020), a partir do século XX, a alta demanda por escolas em diferentes estados do país tornou necessária a racionalização de custos nos projetos escolares, que foram construídos de maneira acentuada através

de projetos padronizados. A “massificação” da educação, como explica Azevedo (2002), através da popularização das escolas, introduziu mudanças qualitativas nesses edifícios, calcadas na justificativa de melhor adequação aos valores do povo. Tal simplicidade foi traduzida em padronização.

Neste trabalho foram apresentados alguns exemplos de referências que comprovam a possibilidade de melhorias em escolas brasileiras com auxílio de estratégias bioclimáticas. Visto que na arquitetura bioclimática busca-se promover o conforto ambiental em edificações através de estratégias adequadas às características climáticas locais, suas premissas não são coerentes com o processo de padronização projetual. Em decorrência disso, conforme observado nos levantamentos realizados, as escolas padronizadas denotam um potencial bastante limitado de garantir conforto térmico.

As consequências de espaços escolares com baixo conforto térmico acometem tanto a saúde dos usuários quanto o interesse pela aprendizagem (KOWALTOWSKI, 2011; MUELLER, 2007). Sabendo-se da responsabilidade social dos edifícios escolares, a adaptação dos alunos, professores e demais funcionários à arquitetura escolar é fundamental. Para que isso ocorra, conforme destacam autores como Deliberador e Kowaltowski (2011), a utilização de técnicas que promovam o conforto térmico deve ser planejada desde as primeiras etapas do projeto arquitetônico, a partir da análise criteriosa do local de implantação do edifício. Nesse âmbito, a simulação computacional tem se mostrado uma ferramenta eficiente para determinar estratégias bioclimáticas mais adequadas ao melhor conforto térmico.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações Parte 3. Rio de Janeiro, 2005.

AZEVEDO, G. A. N. **Arquitetura escolar e educação**: um modelo conceitual de abordagem interacionista. 2002. 208 f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

BENCOSTA, M. L.; BRAGA, M. F. HISTÓRIA E ARQUITETURA ESCOLAR: a experiência dos regulamentos franceses e brasileiros para os edifícios escolares (1880-1910). **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 51-72, jan./jun. 2011.

BOGO, A. *et al.* **Bioclimatologia aplicada ao projeto de edificações visando o conforto térmico**. Florianópolis, 1994. 84 p. Relatório Interno.

BRASIL, P. C.; SILVA, J. C. Impactos da arquitetura escolar na qualidade do ensino brasileiro. **Revista Conhecimento e Diversidade**, Niterói, v. 10, n. 21, p. 187-197, maio/ago. 2018.

BUFFA, E. PINTO, G. A. **Arquitetura e Educação**: Organização do Espaço e Propostas Pedagógicas, 2002.

CORRÊA, M. E. P.; MELLO, M. G.; NEVES, H. M. V. **Arquitetura escolar paulista 1890-1920**. São Paulo: FDE, 1991.

COSTA, A. M. V.; BARBIRATO, G. M. Adequação de edificações escolares ao contexto climático de Maceió-AL, com vistas à otimização de seu desempenho térmico. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., 2013, Juiz de Fora. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2013. p. 1-10.

DE DEAR, R.; BRAGER, G.; COOPER, D. Developing an adaptive model of thermal comfort and preference. Final report ASHRAE RP-884; 1997.

DELIBERADOR, M. S.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Os elementos de conforto no processo de projeto escolar no estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENCAC, 11.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ELACAC, 7., 2011, Campinas. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2011. p. 1-10.

FNDE. **Manual de orientações técnicas**: elaboração de projetos de edificações escolares – Educação Infantil. Brasília: Ministério da Educação, 2017a. 186 p

FNDE. **Manual de orientações técnicas**: elaboração de projetos de edificações escolares - Ensino Fundamental. Brasília: Ministério da Educação, 2017b. 191 p.

GIVONI, B. Comfort Climate Analysis and Building Design Guidelines. **Energy and Buildings**, v. 18, n. 1, p. 11-23, 1992.

GEIGER, G. M. **Arquitetura escolar pública paulista**: companhia de construções escolares do estado de São Paulo – CONESP I 1976 -1987. 2020. 237 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura escolar**: o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LACERDA, M. A. A Importância da Bioclimatologia na Arquitetura. **Revista Obras Civis**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 41-43, dez. 2010.

LARA, J.; XAVIER, T.; SILVA, C. Simulação computacional do desempenho do conforto térmico de edifício escolar em Brasília - Brasil. In: CONGRESSO SUDAMERICANO DE SIMULACIÓN DE EDIFÍCIOS, 5.; 2018, Valparaíso. **Anais [...]**. [S. l.]: IBPSA, 2018. p. 1-8.

LOPES, A. F. O. **Da simulação ao projeto**: avaliação de conforto térmico em ambiente escolar padronizado. 2020. 157 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) –Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

MINAS GERAIS. **Lei n. 439 de 28 de setembro 1906**. Autoriza o governo a reformar o ensino primário, normal e superior do Estado e dá providências. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1906.

MUELLER, C. M. **Espaços de ensino-aprendizagem com qualidade ambiental**: o processo metodológico para elaboração de um anteprojeto. São Paulo. 2007. 258 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

OLGYAY, V. **Clima y arquitectura en Colombia**. Cali: Universidad del Valle, 1968.

PAES, R. F. S. P. **Conforto ambiental nas escolas públicas de ensino fundamental da cidade do Rio de Janeiro: uma contribuição à qualidade arquitetônica a partir da seleção do terreno e da implantação**. 2016. 249 f. Tese (Doutorado em Ciências em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

PEREIRA, A. P. **Avaliação de conforto acústico e térmico. Estudo de caso: edifício escolar verde no município de Recife-PE**. 2019. 241 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade de Pernambuco, Recife, 2019.

PAGNOSSIN, E. M.; BURIOL, G. A.; GRACIOLLI, M. A. Influência dos elementos meteorológicos no conforto térmico humano: bases biofísicas. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciên. Biol. e da Saúde, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 149-161, 2001.

RACKES, A. *et al.* Avaliação do potencial de conforto térmico em escolas naturalmente ventiladas. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENCAC, 13.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ELACAC, 9., 2015, Florianópolis. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2015. p. 1-10.

SPAGNUOLO, A. Y. N. **Projeto padrão e conforto térmico: estudo de caso nas Creches Proinfância Tipo B**. 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Arquitetura 1, 41, 42, 44, 45, 46, 66, 67, 68, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 130, 131, 132, 133, 136, 141, 149, 150, 151, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 177, 211, 214, 237, 252, 253, 254, 257, 258, 261, 263, 264, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275

Arquitetura bioclimática 109, 112, 114, 115, 117, 120, 121, 130, 131, 133

Arquitetura escolar 108, 109, 110, 115, 117, 118

Arquitetura popular 120, 121, 131, 132, 133

Arte 20, 41, 44, 45, 46, 49, 54, 93, 94, 96, 97, 167, 200, 201, 202, 203, 204, 209, 210, 226, 234, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 255, 257, 258, 263, 266, 269, 270, 272

Arte rupestre 240, 241, 242, 243, 244, 247, 249, 250, 251

### C

Cartografia 15, 67, 68, 69

Centro de interpretação 242, 247

Cidade 16, 17, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 90, 92, 93, 95, 100, 112, 114, 115, 119, 136, 148, 151, 159, 200, 201, 203, 204, 206, 208, 209, 211, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 233, 235, 237, 258, 269, 272

Cinema 200, 201, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 221

Cinema documentário 200, 201

Conforto 108, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 149, 155, 168

Construção 42, 43, 46, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 82, 88, 89, 92, 93, 98, 99, 110, 111, 112, 119, 120, 121, 122, 126, 129, 133, 141, 168, 169, 172, 177, 180, 182, 189, 190, 199, 204, 211, 212, 215, 217, 218, 219, 229, 233, 237, 238, 252, 254, 255, 256, 264, 265, 266, 267, 271, 274

### D

Design participativo 79

Desmilitarización 18

Documento 69, 78, 181, 205, 211, 212, 213, 221, 260

### E

Espaço público 52, 65, 66, 80, 84, 90, 91, 92, 263, 273

## F

Favela 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239

Forma urbana 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 13

## G

Gestão 51, 53, 66, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 181, 187, 189, 190, 198, 206, 257, 260, 261, 274

## H

Heliponto 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199

## I

Iconografia 67, 68, 69

Iluminação natural 134, 135, 136, 138, 140, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Inspeção predial 179, 180, 181, 187, 196, 198, 199

## M

Museus 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 255, 260, 264, 269, 272

Museus comunitários 222, 223

## O

Oscar Niemeyer 252, 253, 254, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 273, 274

## P

Paisagismo 95, 96, 97, 99, 170

Pampulha 252, 253, 254, 257, 258, 263, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Parques urbanos 51, 52, 66

Patrimônio 45, 48, 49, 64, 91, 95, 96, 97, 99, 105, 106, 107, 196, 200, 201, 209, 210, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 235, 237, 252, 254, 257, 258, 261, 262, 268, 272, 273

Patrimônio cultural 48, 49, 96, 200, 201, 209, 210, 257, 258, 268, 273

Planejamento 41, 42, 51, 53, 81, 85, 98, 108, 189, 196, 268, 275

Plataforma de distribuição de carga (PDC) 179

Porosidade 151, 154, 155, 156, 159, 160, 162, 163, 164, 165

Processo criativo 166, 170, 173

## **R**

Restauração 73, 252, 257, 263, 265, 268, 270, 271

Roberto Burle Marx 95, 96, 101, 105, 106, 107

## **S**

Seguridad 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 244

Simulação computacional 116, 117, 118, 151, 154, 159, 165

Software 100, 101, 102, 107, 114, 115, 141, 142, 143, 145, 146, 148, 152, 153, 154, 159, 163, 166, 168, 170

## **T**

Tecido urbano 42, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 78

Tempo 1, 46, 49, 52, 81, 83, 92, 98, 99, 101, 121, 125, 130, 137, 138, 139, 144, 151, 153, 154, 155, 158, 166, 167, 168, 169, 174, 180, 181, 185, 186, 193, 197, 200, 202, 203, 206, 208, 211, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 227, 230, 256, 258, 264, 273

Turismo 42, 47, 50, 59, 64, 65, 66, 208, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 241

## **U**

Urbanismo 1, 7, 17, 18, 28, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 66, 77, 79, 80, 83, 85, 89, 90, 91, 92, 118, 119, 149, 151, 165, 166, 177, 211, 214, 222, 237, 252, 253, 257, 258, 263, 268, 269, 272, 275

Urbanismo tático 79, 80, 83, 85, 89, 90, 91, 92

## **V**

Ventilação natural 114, 129, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 162, 164, 165

Vigilancia natural 18, 19, 21, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 39

# ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 @atenaeditora
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

- 🌐 [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)
- 📷 @arenaeditora
- 📘 [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)