

# A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra

6,0 Gt CO<sub>2</sub>

1,5 Gt CO<sub>2</sub>

Ingrid Aparecida Gomes  
(Organizadora)



 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Ingrid Aparecida Gomes**  
(Organizadora)

# **A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências exatas e da terra [recurso eletrônico] / Organizadora Ingrid Aparecida Gomes. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do Conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-238-8

DOI 10.22533/at.ed.388190304

1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Gomes, Ingrid Aparecida. II. Série.

CDD 507

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

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

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 21 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação.

As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química.

O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>A CONTEXTUALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE UM CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA VOLTADO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA</b>	
Rachel Zuchi Faria Daniel Rutkowski Soler Evonir Albrecht Marcos Rogerio Calil Marcos Pedroso Marília Rios	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903041</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>11</b>
<b>DETECÇÃO AUTOMÁTICA E DINÂMICA DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES EM SISTEMAS DE GESTÃO DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO MODELOS OCULTOS DE MARKOV E APRENDIZAGEM POR REFORÇO</b>	
Arthur Machado França de Almeida Luciana Pereira de Assis Alessandro Vivas Andrade Cristiano Grijó Pitangui	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903042</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>29</b>
<b>USO DE SOFTWARE COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM</b>	
Francisco de Assis Martins Ponce Maria Jorgiana Ferreira Dantas Irla Gonçalves Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903043</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>36</b>
<b>ESPAÇO E MEMÓRIA NA CONSTITUIÇÃO DA CRIANÇA: APROXIMAÇÕES COM A CARTOGRAFIA ESCOLAR</b>	
Thiago Luiz Calandro João Pedro Pezzato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903044</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>58</b>
<b>FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA LEITURA PEIRCEANA DE NÍVEIS DE SIGNIFICADO DAS ESTAÇÕES DO ANO</b>	
Daniel Trevisan Sanzovo Carlos Eduardo Laburú	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903045</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>72</b>
<b>MAPAS CONCEITUAIS E SEU USO COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM E ENSINO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA: UM ESTUDO DE CASO</b>	
Marconi Frank Barros Sérgio Mascarello Bisch	

DOI 10.22533/at.ed.3881903046

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

**VERIFICAÇÃO DA LEI DE TITIUS-BODE EM SISTEMAS EXOPLANETÁRIOS E DETERMINAÇÃO DE FÓRMULAS QUE DESCREVEM AS DISTÂNCIAS PLANETAS-ESTRELA**

Vinícius Lima dos Santos  
Marcos Rogerio Calil  
Manoel de Aquino Resende Neto

DOI 10.22533/at.ed.3881903047

**CAPÍTULO 8 ..... 97**

**A RELEVÂNCIA DO APOIO DIDÁTICO NA GRADUAÇÃO DE METEOROLOGIA: ATIVIDADE DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL**

Leticia Prechesniuki Alves  
Laíz Cristina Rodrigues Mello  
André Becker Nunes

DOI 10.22533/at.ed.3881903048

**CAPÍTULO 9 ..... 102**

**UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DAS DISTINTAS DEFINIÇÕES DE ANEL**

Elisandra Cristina Souto  
Marlon Soares

DOI 10.22533/at.ed.3881903049

**CAPÍTULO 10 ..... 109**

**UMA INTRODUÇÃO AO ENSINO DA DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL (DFC) UTILIZANDO SCILAB®**

Nicolly Coelho  
Eduardo Vieira Vilas Boas  
Paulo Vataavuk

DOI 10.22533/at.ed.38819030410

**CAPÍTULO 11 ..... 125**

**METODOLOGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA: ENTRE DEUSES MITOLÓGICOS E ASTROS**

Bárbara de Almeida Silvério  
Ricardo Yoshimitsu Miyahara

DOI 10.22533/at.ed.38819030411

**CAPÍTULO 12 ..... 134**

**AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS DURANTE O SEMESTRE 2018.1 - DISCIPLINA ECOLOGIA GERAL**

Matheus Cordeiro Façanha  
Márcia Thelma Rios Donato Marino  
Leonardo Holanda Lima  
Vanessa Oliveira Liberato  
Suellen Galvão Moraes  
Diego Oliveira Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.38819030412

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>140</b>
<b>OS CAMINHOS QUE LEVAM ÀS CIDADES ACESSÍVEIS: O PANORAMA BRASILEIRO E O PREMIO ACCESS. CITY PARA AS CIDADES DA EU</b>	
Kaíto Loui Sousa do Amaral Vlândia Barbosa Sobreira Angélica de Castro Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>148</b>
<b>A UTILIZAÇÃO DO DESENHO A MÃO LIVRE NO AUXÍLIO DO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO</b>	
Giulia Queiroz Primo Beatriz Maria Moreira Aires Sarah Bastos de Macedo Carneiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>154</b>
<b>PROJETO GAMA: UM EXEMPLO BEM-SUCEDIDO DO ENSINO COOPERATIVO NA UFPEL</b>	
João Inácio Moreira Bezerra Rejane Pergher Cícero Nachtigall	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>161</b>
<b>CURSOS DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG) SOB OLHAR DOS EGRESSOS</b>	
Camila Lariane Amaro Adalberto Antunes de Medeiros Neto Fábio Santos Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>169</b>
<b>A EXPECTATIVA DOS ALUNOS PARA COM A DISCIPLINA PLANEJAMENTO DA PAISAGEM NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR</b>	
Ravena Alcântara Holanda Rocha Newton Célio Becker de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>175</b>
<b>A INFLUÊNCIA DO PROJETO DE ARQUITETURA DE INTERIORES COMERCIAL NO FORTALECIMENTO DA IDENTIDADE VISUAL</b>	
Raíssa Gomes Bastos Capibaribe Maria das Graças do Carmo Dias Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030418</b>	

<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>185</b>
<b>ARQUITETURA DE INTERIORES COMO SINALIZADOR DA APRENDIZAGEM</b>	
Thaiany Veríssimo Andrade Batista de Moraes	
Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030419</b>	
<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>192</b>
<b>IMPACTO CONSTRUTIVO NO ENTORNO DE BENS HISTÓRICOS. CASO DO CENTRO DE FORTALEZA-CE</b>	
Naiana Madeira Barros Pontes Camilo	
Anderson Yago Sampaio Brito	
André Soares Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030420</b>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>205</b>
<b>O CONTRASTE DAS ABORDAGENS DE PLANEJAMENTO URBANO NO PROCESSO DE ENSIO-APRENDIZAGEM</b>	
Mariana Saraiva de Melo Pinheiro	
Paulo Estênio da Silva Jales	
André Araújo Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030421</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>220</b>

## ARQUITETURA DE INTERIORES COMO SINALIZADOR DA APRENDIZAGEM

**Thaiany Veríssimo Andrade Batista de Moraes**

Universidade de Fortaleza  
Fortaleza-Ceará

**Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias**

Universidade de Fortaleza  
Fortaleza-Ceará

**RESUMO:** O presente artigo trata da importância que a arquitetura de interiores tem em ambientes escolares, com destaque especial à sala de aula, pois se sabe que é onde as atividades de ensino e aprendizagem ocorrem de forma mais direta e sua condição interfere no processo de aprendizado dos alunos. Assim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em livros, artigos científicos, normas técnicas, dentre outros, para se destacar os elementos arquitetônicos que favorecem a eficiência de uma sala de aula para a função de ensino e aprendizagem. Há vários fatores físicos e psicológicos que podem interferir na concentração e participação do aluno e um projeto de interiores visa suprimir tais questões. Assim, pode-se observar como uma sala de aula bem projetada contribui para o aprendizado, mesmo sendo de forma silenciosa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem, Arquitetura Escolar, Arquitetura de Interiores, Sala de Aula.

**ABSTRACT:** This article discusses the

importance of interior architecture in school environment, mainly in the classroom. The classroom is the main place for learning activities and its conditions affect the students' learning process. Therefore, we performed a literature review of books, scientific journals, and technical standards, among other documents, to highlight the architectural elements that favor efficiency in a classroom towards better learning. Several physical and psychological factors can affect students' concentration and participation in class; and an interior design project aims to address such factors. A well-designed classroom contributes to the learning process even if in a silent manner.

**KEYWORDS:** Learning, School Architecture, Interior Architecture, Classroom.

### 1 | INTRODUÇÃO

A arquitetura, seja de interiores ou de exteriores, tem como função principal criar espaços para atender a determinadas necessidades físicas, psicológicas e funcionais dos indivíduos. Em um projeto procura-se “resolver múltiplos problemas funcionais e estéticos dentro de complexas solicitações socioeconômicas, culturais e tecnológicas” (RIVERO, 1986, p.11).

A arquitetura de interiores não se limita, como muitos pensam, a decorar um ambiente, tornando-o luxuoso e agradável esteticamente. Antes de qualquer requinte, um projeto de interiores se preocupa com o bem-estar de quem habita o espaço, seja ele um escritório, uma loja ou uma sala de aula (MANCUSO, 2004). Pensar no interior de um ambiente é pensar em aprimoramento da função que ali será exercida e no conjunto de soluções que tornam o espaço físico habitável pelo ser humano, visando melhorar a “qualidade de vida, aumentar a produtividade e proteger a saúde, a segurança e o bem-estar público” (GIBBS, 2016, p.8).

O espaço escolar pode influenciar o comportamento dos alunos. Um exemplo disso é quando uma luz reflete inadequadamente no quadro podendo ofuscar e causar um desconforto no aluno, provocando sua falta interesse por realizar determinada atividade; ou se a sala estiver muito quente ou muito fria isso causará desconforto e pode também influenciar no comportamento do aluno. Sendo assim, é de fundamental importância que os projetos escolares incorporem princípios da arquitetura bioclimática buscando a orientação solar adequada para proporcionar conforto térmico (COSTI, 2006).

As escolas de hoje refletem em sua arquitetura um resultado de configurações que evoluíram ao longo do tempo estando diretamente ligada à história da humanidade. No século XIX, a partir da Revolução Industrial, surgiram as primeiras escolas na Europa que refletiam em seus espaços uma rigidez, demonstrando o desejo de controle e disciplina, pois era essa a proposta de educação naquela época. Logo após, surgiram as teorias pedagógicas, que valorizavam mais a criatividade e a individualidade. Assim, as escolas passaram a ser mais abertas, mais orgânicas e com propostas de interação social. A humanização do ambiente, uma das tendências discutidas atualmente em relação ao projeto escolar, consiste em propiciar felicidade ao homem pela experiência espacial de qualidade (KOWALTOWSKI, 2011).

Dado o exposto, este artigo se propõe a analisar a ligação de um projeto de interiores de sala de aula sobre o processo de aprendizagem.

## 2 | METODOLOGIA

Para analisar os elementos arquitetônicos de uma sala de aula que contribuem para o processo de aprendizagem foi realizada uma pesquisa em material científico de base teórica em arquitetura escolar e arquitetura de interiores, além do apoio de normas técnicas e avaliativas das entidades brasileiras responsáveis pelo conforto e segurança dos espaços escolares. Após a reflexão deste assunto, espera-se que este artigo sirva como um guia básico de análise da qualidade do ensino e aprendizagem em salas de aula pela influência da arquitetura de interiores.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de aprendizagem é algo contínuo na vida do indivíduo que se inicia desde a infância. Enquanto criança, o indivíduo aprende lições básicas para se tornar um cidadão e participar ativamente na sociedade. A aprendizagem permite o autoconhecimento do ser humano, a interação com seus companheiros e com o meio físico e social em que vive. Em um ambiente escolar o espaço, os profissionais, os métodos de ensino, os materiais didáticos são elementos que fazem parte desse processo de aprendizagem (KOWALTOWSKI, 2011).

A arquitetura escolar estabelece em sua materialidade um conjunto de valores que são “marcos para a aprendizagem sensorial e motora e toda uma semiologia que cobre diferentes símbolos estéticos, culturais e também ideológicos” (FRAGO; ESCOLANO, 2001, p.26).

O ambiente escolar, além de propiciar o exercício da educação, pode ser um meio silencioso de ensino. Há uma quantidade expressiva de simbolismos relacionados à história e cultura na escola, como por exemplo, o fato dela abrigar a Bandeira Nacional, as frases e imagens de pessoas ilustres, dentre outros. São espaços cheios de significados e são capazes de despertar estímulos, transmitir suas leis, sistema de organização e valores. Assim, o espaço escolar é “um mediador cultural em relação à gênese e formação dos primeiros esquemas cognitivos e motores, ou seja, um elemento significativo do currículo, uma fonte de experiência e aprendizagem” (FRAGO; ESCOLANO, 2001, p.26).

A partir da formalização da escola na história, o indivíduo já não conseguiria viver apenas por seus instintos biológicos, naquele momento a sociedade se tornava mais complexa com uma série de conhecimentos a serem repassados. Com esse advento, as instituições de ensino começavam a ter destaque na sociedade e, por conseguinte, as preocupações sobre o indivíduo e o aprendizado apareciam. Conforme as metodologias pedagógicas se desenvolviam com o passar dos anos, suas teorias iam sendo refletidas diretamente nos projetos de arquitetura. Um exemplo disso é a contribuição pedagógica da italiana Maria Montessori (1870-1952) que possui seus estudos sendo aplicados em projetos até hoje. Ela criou um método educativo que valoriza o potencial das crianças de tomar decisões acompanhando seu ritmo e capacidades próprias, ressaltando a liberdade e atividades que estimulassem o desenvolvimento físico e mental delas. Como reflexo na arquitetura escolar, tem-se salas de aula com janelas baixas, bem iluminadas, com móveis adaptados à altura das crianças permitindo que estas tenham autonomia de suas ações visando a liberdade e a disciplina ao mesmo tempo (KOWALTOWSKI, 2011).

Assim, para que haja uma educação de qualidade vários fatores influenciam nesse processo e um deles é o ambiente. Este deve estar apto para acolher seus usuários de forma adequada e abrigar as atividades pedagógicas de forma coerente com o sistema educacional adotado, e o arquiteto, ao projetar os espaços internos ou

externos, precisa conhecer o regime pedagógico que conduzirá a escola.

A qualidade do ambiente escolar depende de vários aspectos como o grau de capacitação dos professores, a eficiência do corpo administrativo, o perfil dos alunos, as estratégias pedagógicas adotadas, e as questões físicas da escola, como por exemplo, o tamanho das salas em relação ao número de alunos. Pouco se discute sobre os aspectos físicos em questões pedagógicas relacionados ao aprendizado, no entanto, alunos e professores que passam grande parte do seu dia dentro da escola, recebem os impactos dos elementos arquitetônicos que podem ser refletidos no nível de aprendizagem e produtividade (KOWALTOWSKI, 2011).

Segundo a teoria da arquitetura o espaço projetado é capaz de causar sensações ao indivíduo como sensação de segurança, tranquilidade, conforto, como também pode delimitar e designar comportamentos conforme seu uso. Em ambientes escolares, recomenda-se que o espaço seja humanizado, ou seja, pensado para atender as necessidades de um público específico. São requisitos da humanização do espaço o uso de escalas e proporções compatíveis com a do ser humano que garanta uma sensação de bem-estar, como também ambientes confortáveis, bem iluminados, salubres e estimulantes (KOWALTOWSKI, 2011).

Especificamente, a psicologia ambiental estuda a percepção que o indivíduo tem do ambiente que o envolve e as suas respectivas sensações que lhe causa. O ser humano possui uma tendência natural de criar um “entorno próximo” sendo este uma distância onde se sente seguro para interagir com o espaço e com seus elementos, essa distância é inconsciente e varia conforme as experiências de cada indivíduo (KOWALTOWSKI, 2011).

Dessa maneira, em um ambiente escolar é importante conhecer as preferências de seus usuários para que haja uma maior apropriação do espaço por parte deles e com isso um maior aproveitamento e participação dos mesmos. A falta de humanização dos espaços pode provocar comportamentos indesejados e afetar o psicológico das pessoas de maneira negativa.

Projetar espaços com conforto térmico, lumínico, acústico, funcionalidade, acessibilidade, materiais de acabamentos, cores e mobiliários adequados é a função básica de um arquiteto de interiores. Obter a harmonização desses elementos dentro de uma sala de aula é de fundamental importância para o aprendizado, pois estes elementos influenciam no comportamento dos indivíduos e na sua satisfação ou não de estarem naquele lugar.

Para se elaborar um projeto adequado ao clima visando o conforto térmico, é necessário conhecer as variáveis do clima local e qual o tipo de atividade que será realizada ali. Um ambiente que possui sua arquitetura adequada ao clima resulta numa melhor satisfação do ser humano promovendo saúde, melhora no desempenho das atividades e um melhor aproveitamento dos recursos naturais gerando um ambiente mais econômico e sustentável. As situações de desconforto podem prejudicar o rendimento do aluno e até mesmo comprometer sua saúde.

No Brasil existem as zonas bioclimáticas, estabelecidas pela NBR 15220-3, onde cada região possui suas recomendações específicas sobre o clima e dá diretrizes construtivas para que o projeto de arquitetura seja feito de forma adequada visando o conforto térmico (ABNT, 2005). Para o ambiente escolar recomendam-se temperaturas em torno de 23°C e ventilação cruzada na altura das pessoas sentadas. Recomenda-se também o sombreamento das esquadrias nas superfícies externas seja com brises ou beirais, caso elas sejam de vidro. Deve-se dar preferência a cores claras nas superfícies externas por refletir os raios solares e assim amenizar a absorção de calor pela parede. A instalação de um forro também pode atenuar o calor que vem do telhado e até mesmo favorecer a acústica. As aberturas nas paredes também favorecem a iluminação natural dentro do ambiente (KOWALTOWSKI, 2011).

A luz natural influencia no bem-estar, na salubridade e na qualidade do ambiente escolar, logo exerce influência no desempenho dos estudantes e ainda contribui para o aspecto sustentável da edificação ao economizar energia que seria gasta com a iluminação artificial. Em salas de aula é necessário fazer um bom projeto lumínico para que se evitem ofuscamentos em lousas e incidência de luz solar direta nos planos de trabalho como mesas e carteiras. A iluminação artificial precisa ser bem dimensionada para complementar a iluminação natural. No Brasil, existe a norma que apresenta as recomendações de iluminância para cada ambiente escolar: a NBR 5413. Para salas de aula é recomendado de 300-500 lux, incidindo sobre o plano de trabalho, variando conforme as atividades específicas (ABNT, 1992).

Salas de aula em um clima quente e úmido precisam de uma atenção quanto à acústica, já que o ideal é que elas tenham aberturas para a ventilação e iluminação natural. Essas aberturas podem favorecer a entrada de ruídos externos prejudicando a qualidade acústica interna, inviabilizando a boa comunicação entre professor e alunos. Para melhorar esta condição, é necessário um bom projeto acústico que equilibre estas demandas com a utilização de materiais com níveis de absorção e reflexão sonoros bem posicionados para que a fala do professor possa ser bem entendida. Alguns fatores arquitetônicos como a dimensão da sala e a quantidade de alunos também interferem no conforto acústico de uma sala de aula (KOWALTOWSKI, 2011).

A NBR 10152 oferece informações sobre os níveis de ruídos aceitáveis em diferentes tipos de ambientes visando o conforto acústico e para salas de aula estabelece valores entre 40 e 50 dB(A) como referência (ABNT, 1987). A falta de um tratamento acústico adequado para sala de aula prejudica tanto o aluno que necessita não apenas ouvir como também entender o que está sendo dito, como pode prejudicar o professor que terá que falar mais alto. Esse é um dos aspectos mais importantes para o processo de ensino e aprendizagem que muitas vezes não recebe a atenção devida e é negligenciado em muitas escolas.

Em relação ao dimensionamento, uma sala de aula precisa ter a área correta para a quantidade máxima de alunos permitida e área para armazenamento e exposição de materiais. Seu espaço deve favorecer os arranjos de cadeiras e mesas

para que se desenvolvam atividades em pequenos grupos ou em conjunto. Para uma boa didática, atualmente, a mobilidade do mobiliário é fundamental para o processo de aprendizagem. Assim, o professor com a colaboração dos alunos poderá fazer arranjos diferentes conforme o tipo de estratégia pedagógica (BERGMILLER; SOUZA; BRANDÃO, 1999). Também é importante que a sala seja acessível segundo a Norma de Acessibilidade vigente, a NBR 9050 de 2015.

O Manual de Acessibilidade Espacial para Escolas fornece orientações básicas que permitem identificar as dificuldades encontradas por alunos com deficiência no uso dos espaços e equipamentos escolares. Assim, diante dos problemas mais comuns identificados em uma sala de aula, propõem-se as seguintes soluções: o piso, as paredes e os móveis devem possuir cores contrastantes (que facilite a orientação de pessoas com baixa visão); deve existir uma mesa adequada para uso de pessoas em cadeiras de rodas e esta deverá estar em um corredor largo sendo possível posicioná-la em qualquer local na fileira; o quadro de giz ou caneta e o mural devem possuir altura acessível ao alcance de pessoas menores ou em cadeiras de rodas; deve possuir janelas que possibilitem a boa iluminação e aberturas em paredes opostas para permitir a ventilação cruzada (DISCHINGER; BINS ELY; BORGES, 2009).

Assim, para que haja uma maior participação e aprendizado, é necessário que o espaço seja funcional e que haja a inclusão para que todos os usuários do espaço não encontrem obstáculos físicos para o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Quanto às cores, sabe-se que elas influenciam no estado emocional do ser humano. Elas podem causar tanto agitação como podem acalmar. As cores quentes (vermelho, laranja e amarelo) despertam os estímulos e são energizantes, já as cores frias (verde, azul e violeta) tendem a tranquilizar. A cor azul, por exemplo, ajuda na concentração e aguçamento da mente (GIBBS, 2016). Assim, a cor adequada para uma sala de aula vai depender dos objetivos pretendidos ali e do público alvo. Se o público requerer mais atenção, tons mais suaves e cores frias são mais recomendáveis para uma maior concentração.

#### 4 | CONCLUSÃO

Há vários fatores subjetivos que podem interferir no processo de aprendizagem, e a condição do espaço físico é um deles. O arquiteto de interiores é capaz de avaliar um ambiente escolar, como a sala de aula, para ver sua adequabilidade e o que pode ser melhorado. Um espaço previamente projetado para a atividade de educação pode colaborar para o desenvolvimento dos métodos pedagógicos adotados pela escola com êxito. O arquiteto de interiores deve levar em consideração as questões de conforto físico e psicológico, funcionalidade e acessibilidade para propor soluções adequadas para um ambiente agradável.

O processo educativo em escolas pode ter como aliado à sua didática a

intervenção do arquiteto de interiores no planejamento de salas de aula visando o melhor desempenho dos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Norma brasileira para iluminação de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: Níveis de ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**: Desempenho Térmico de Edificações – parte 3: zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

COSTI, Marilice. Sala de aula, arquitetura, corpo e aprendizagem. **Vitruvius**, 2006. Disponível em: <<http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.069/380>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

DISCHINGER, Marta; BINS ELY, Vera H.M.; BORGES, Mona M.F.C. **Manual de acessibilidade espacial para escolas**: o direito à escola acessível. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2009.

FRAGO, Antonio Viñao; ESCOLANO, Austín. **Currículo, espaço e subjetividade**: a arquitetura como programa. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

BERGMILLER, Karl H.; SOUZA, Pedro L.P. de; BRANDÃO, Maria B. A. **Ensino fundamental**: mobiliário escolar. Brasília: FUNDESCOLA – MEC, 1999.

GIBBS, Jenny. **Design de Interiores**: guia útil para estudantes e profissionais. Traduzido por: Cláudia Ardións. Editorial Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2016.

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

MANCUSO, Clarice. **Arquitetura de interiores e decoração**: a arte de viver bem. 5.ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

