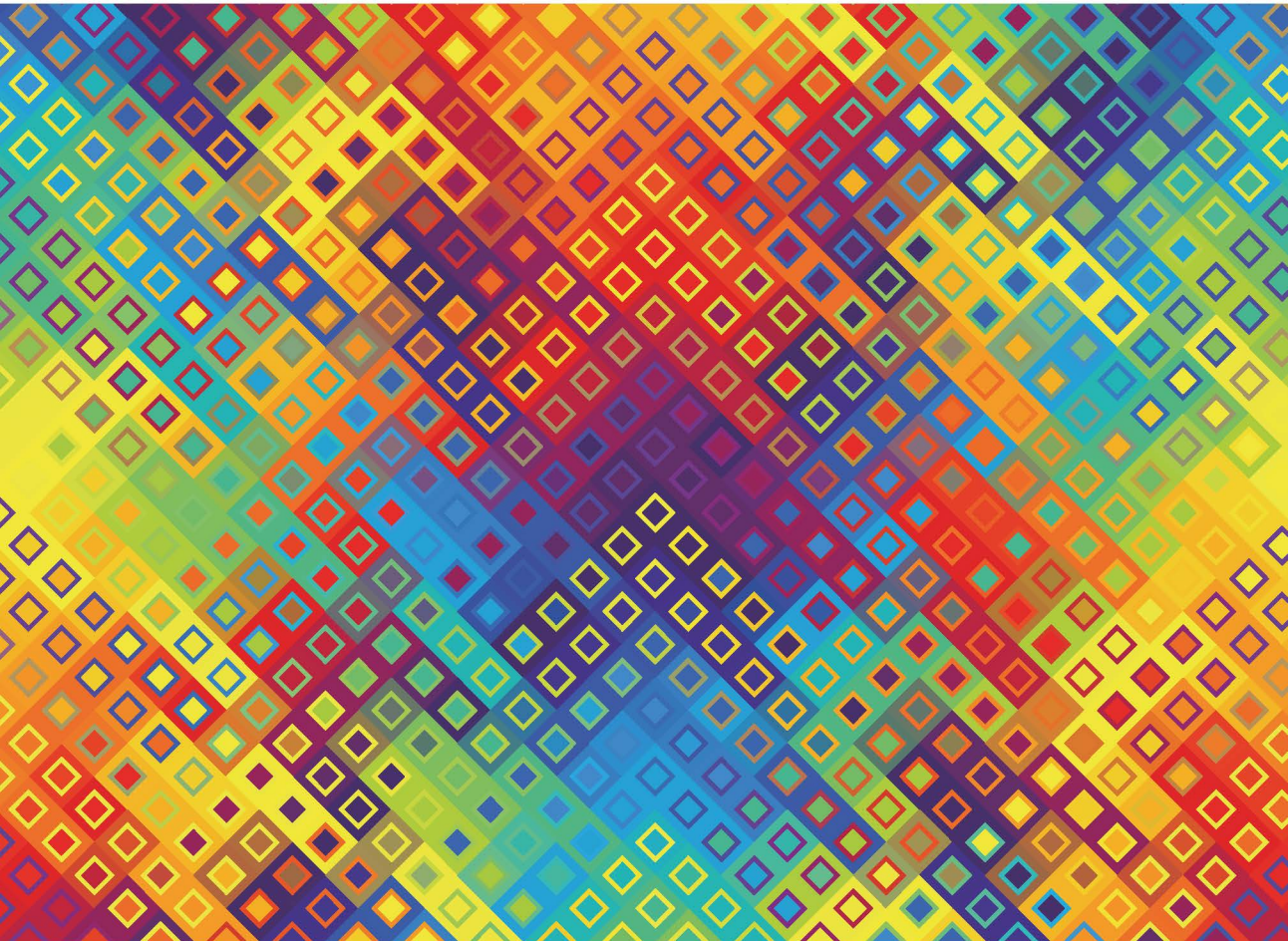


6

Cláudia Mont'Alvão  
Lourival Costa Filho  
Vanessa Goulart Dorneles  
organizadores

# UM NOVO OLHAR PARA O PROJETO

A ergonomia no ambiente construído



**Blucher** Open Access

 **CNPq**  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico

UM NOVO OLHAR  
PARA O PROJETO 6

*CONSELHO EDITORIAL*

Aline Eyng Savi  
Eduardo Cardoso  
Fábio Lúcio Lopes Zampieri  
Gilberto Rangel de Oliveira  
Giuseppe Amado  
Gleice Azambuja Elali  
Laura Bezerra Martins  
Lizandra Garcia Lupi Vergara  
Lourival Lopes Costa Filho  
Luis Antonio Franz  
Márcia Rangel  
Maristela Moraes de Almeida  
Milena de Mesquita Brandão  
Patrícia Cavalcanti  
Renato de Medeiros  
Ronaldo Martins Glufke  
Sérgio Antonio Brondani  
Thaís Sampaio Sarmento  
Vanessa Goulart Dorneles  
Vera Bins Ely  
Virginia Magliano

# UM NOVO OLHAR PARA O PROJETO 6

A ergonomia no ambiente construído

Cláudia Mont'Alvão  
Lourival Costa Filho  
Vanessa Goulart Dorneles  
organizadores



*Um novo olhar para o projeto 6: a ergonomia no ambiente construído*  
© 2024 Cláudia Mont'Alvão, Lourival Costa Filho, Vanessa Goulart Dorneles (organizadores)  
Editora Edgard Blücher Ltda.

*Publisher* Edgard Blücher  
*Editor* Eduardo Blücher  
*Coordenador editorial* Rafael Fulanetti  
*Pré-produção* Aline Flenic  
*Coordenação de produção* Andressa Lira  
*Revisão de texto* Samira Panini  
*Capa* Laércio Flenic  
*Imagem da capa* iStockphoto

# Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4o andar  
04531-934 – São Paulo – SP – Brasil  
Tel.: 55 11 3078-5366  
contato@blucher.com.br  
www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 6. ed.  
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,  
Academia Brasileira de Letras, julho de 2021.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer  
meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Um novo olhar para o projeto 6 : a ergonomia no ambiente  
construído / organizado por Cláudia Mont'Alvão, Lourival Costa  
Filho, Vanessa Goulart Dorneles. -- São Paulo : Blucher, 2024.  
384 p.

Bibliografia  
ISBN 978-65-5550-315-9

1. Ergonomia 2. Arquitetura 3. Design 4. Acessibilidade I.  
Mont'Alvão, Cláudia II. Costa Filho, Lourival III. Dorneles,  
Vanessa Goulart

24-3586 CDD 720.8

Índices para catálogo sistemático:  
1. Ergonomia

# Conteúdo

Apresentação .....	9
--------------------	---

## Conferências

1. Ergonomia e arquitetura: o caso do ergoUX Lab no uso das novas tecnologias para otimizar a interação humano-ambiente construído ..... 13  
*Elisângela Vilar, Francisco Rebelo, Paulo Noriega e Ernesto Filgueiras*
2. O projeto de arquitetura e o desenho universal: práticas e processos participativos em atelier de ensino com a temática da acessibilidade..... 35  
*Núbia Bernardi*

## Mesas redondas

3. Estratégias de ensino de Design Universal e acessibilidade: pensando e projetando ambientes mais inclusivos..... 59  
*Angelina Dias Leão Costa, Vanessa Goulart Dorneles, Zilsa Maria Pinto Santiago e Isabela Fernandes Andrade*
4. Ciências cognitivas e do comportamento aplicadas à arquitetura e ao design para o bem-estar do ser humano ..... 85  
*Maíra Longhinotti Felipe, Rachel Zuanon, Gleice Azambuja Elali e Thaisa Sampaio Sarmiento*

5. Percepção ambiental nas pesquisas sobre ambiente construído.....	103
<i>Luis Antonio Franz</i>	

6. Percepção ambiental na avaliação do ambiente construído.....	107
<i>Lourival Costa Filho</i>	

## **Ergonomia do Ambiente Construído**

7. Análise do impacto da covid-19 em adequações construtivas de escolas públicas de Maceió-AL, uma abordagem ergonômica .....	123
<i>Gabriella L. Canuto e Thaisa S. Sarmento</i>	

8. Sala de aula contemporânea: avaliação de um ambiente <i>self-learning</i> à luz da ergonomia.....	145
<i>Laini de Souza Santos, Andrei Luís Signor e Vera Helena Moro Bins Ely</i>	

9. Transtorno do espectro autista e o ambiente construído: proposições projetuais no âmbito residencial .....	161
<i>Luiza Amorim Costa Moreira e Cláudia Maria Arcipreste</i>	

10. Existe quarto Montessoriano? Análise de projetos de quartos infantis baseados na pedagogia Montessoriana .....	183
<i>Gessica de Sousa Ramalho, Helena de Cássia Nogueira e Elizabeth Damacena</i>	

11. Os correlatos neurofisiológicos do ambiente de <i>coworking</i> no estado afetivo dos profissionais.....	201
<i>Márcia Seixas dos Santos, Anibal Alexandre Campos Bonilla, Susana Cristina Domenech, Tiago Catecati e Máira Longhinotti Felipe</i>	

12. O home office está ergonômico? Identificando os aspectos da ergonomia do ambiente construído no teletrabalho .....	227
<i>Ana Paula Lima Costa</i>	

13. O estresse percebido em espaços de home office.....	239
<i>Juliana Perdigão Mayer Ventura, Manuela Mello Fernandes e Lourival Costa Filho</i>	

14. O futuro do mercado de trabalho: perspectivas para as pessoas com deficiência visual .....255  
*Ana Beatriz Constâncio Trindade e Claudia Mont'Alvão*

## **Acessibilidade**

15. Laudo técnico de acessibilidade espacial: proposição e aplicações na UFPB ....269  
*Bruna Ramalho Sarmiento, Angelina Dias Leão Costa e Daniel Braz Barcellos*
16. Percepção ambiental em museus: uma análise espacial do Jardim das Esculturas em Júlio de Castilhos-RS .....283  
*Juliana Arrua Pacheco, Valéria Rolim Marostega e Vanessa Goulart Dorneles*
17. Percepção sensório-espacial do ambiente educacional com foco nas pessoas com TEA à luz do Design Universal..... 301  
*Sheila Rodrigues de Albuquerque, Rebeca Falcão dos Santos Melo França e Angelina Dias Leão Costa*
18. Aplicação do índice de caminhabilidade aos entornos das estações dos corredores de ônibus em Teresina-PI.....321  
*Nícia Bezerra Formiga Leite e Danilo Lopes de Souza Bandeira*
19. Hotelaria e acessibilidade: análise de nove hotéis em Fortaleza - CE .....337  
*Carlos Bruno Oliveira Rocha e Zilsa Maria Pinto Santiago*
20. Deslocamentos de pessoas com deficiência visual na cidade: uma reflexão focada em *affordances* .....355  
*Giordana Chaves Calado Timeni e Gleice Azambuja Elali*
21. Programa acessibilidade e desenho universal para todos: relatos de uma extensão .....369  
*Kelly Christine Silva de Lima, Bruna Fabryne da Rocha Oliveira, Kainã Carlos da Silva e Juliane Gonçalves Timóteo*
22. Sobre os organizadores..... 381





## Apresentação

O primeiro livro desta coletânea foi lançado em 2011, no III ENEAC, com os trabalhos mais bem avaliados pelo Comitê Científico do evento de 2009, o II ENEAC, além de outros três inéditos. O segundo, lançado no V ENEAC, contemplou os melhores artigos dessa edição de 2014. Em 2016, no VI ENEAC, quando se celebrou os 10 anos de trajetória do evento, foi lançada a terceira obra. Na sétima edição do ENEAC, em 2018, foi lançado o quarto volume, com os artigos que obtiveram as maiores notas pelo Comitê Científico e dois capítulos inéditos das organizadoras do livro, incluídos em cada uma das duas partes que compõem a edição. No quinto, volume anterior a este, foram inseridos capítulos inéditos dos pesquisadores participantes das mesas redondas e da conferência nacional do ENEAC 2020, somados à tradicional seleção dos melhores artigos submetidos ao evento.

Esses livros trazem um conjunto representativo de trabalhos apresentados e discutidos em cinco edições do ENEAC por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento atuantes no tema, de vários estados brasileiros e até mesmo do exterior, sendo também uma reflexão prospectiva sobre a área em questão.

Assim, é com muita alegria que entregamos mais esta obra à comunidade interessada na área, o sexto livro de *“Um novo olhar para o projeto 6: a Ergonomia no ambiente construído”*, que reúne seis capítulos inéditos dos pesquisadores participantes de duas conferências e das três mesas redondas do ENEAC 2022 – IX Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e X Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral – somados a quinze outros originados a partir dos artigos submetidos ao evento e que obtiveram as maiores nota pelo Comitê Científico.

A organização do conteúdo desse sexto livro – que agora temos o prazer de apresentar também disponibilizada *on-line*, expandindo a oportunidade de ser lida e seus autores evidenciados em sua área de pesquisa –, inicia-se com os capítulos de duas conferências, segue com quatro capítulos das mesas redondas e, assim como nos volumes anteriores, divididos dentro das duas grandes áreas temáticas abordadas pelo evento, traz oito capítulos que tratam de temas do Ambiente Construído e outros sete da Acessibilidade, em uma tentativa de apresentá-los do específico para o geral.

Esperamos que o esforço empenhado ao reunir pesquisas e reflexões sobre o ambiente construído e sua acessibilidade neste livro, facilite sua disseminação e colabore para que, aos poucos, os ensinamentos compartilhados sobre esse tema se traduzam de fato em espaços edificados e urbanos mais amigáveis, sem barreiras e facilitadores de mobilidade.

Finalizando esta apresentação, agradecemos sinceramente ao CNPq pelo apoio que possibilitou a concretização desta publicação e, com saudade, à inesquecível colega e amiga Vilma Villarouco que, com competência e extenso trabalho na área do evento, aceitou o desafio de lançar e consolidar o ENEAC, além de também idealizar a coletânea que esta obra integra. A ela dedicamos este livro.

Recife/ Rio de Janeiro/ Santa Maria, agosto de 2024

*Os organizadores*

# CONFERÊNCIAS



# CAPÍTULO 1

## Ergonomia e arquitetura: o caso do ergoUX Lab no uso das novas tecnologias para otimizar a interação humano-ambiente construído

*Elisângela Vilar<sup>1</sup>*

*Francisco Rebelo<sup>2</sup>*

*Paulo Noriega<sup>3</sup>*

*Ernesto Filgueiras<sup>4</sup>*

### Introdução

De acordo com uma pesquisa realizada por Klepeis e colegas [ref. 1]<sup>5</sup> no início do século XXI, cerca de 87% do tempo diário das pessoas é passado no interior de edificações. Desde atividades laborais a atividades em tempos livres, esse dado apresenta um percentual elevado de tempo e mostra, de forma clara, a importância

---

1 CIAUD, Universidade de Lisboa, ITI/LARSYS, Universidade de Lisboa | Doutora. E-mail: ebpvilar@edu.ulisboa.pt

2 CIAUD, Universidade de Lisboa - ITI/LARSYS, Universidade de Lisboa | Doutor

3 CIAUD, Universidade de Lisboa - ITI/LARSYS, Universidade de Lisboa | Doutor

4 CIAUD, Universidade de Lisboa - Universidade da Beira Interior | Doutor

5 Por preferência dos autores, as referências foram numeradas e indicadas ao final do capítulo.



do ambiente construído na vida humana. Considerando o efeito que o ambiente construído tem no desenvolvimento mundial, o Fórum Econômico Mundial [ref. 2] tem se preocupado desde 2015, em analisar as implicações causadas pelas mudanças na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) fazendo uso de novas tecnologias aplicadas às estratégias de negócios, capacidades e planejamento organizacional, finanças e gestão de risco. Entre outras, o Fórum Econômico Mundial estabeleceu a Flexibilidade, a *Liveability*, e o Bem-estar como áreas prioritárias, de forma a criar infraestruturas e edifícios que melhorem as condições de vida e o bem-estar dos utilizadores finais. No seu relatório, o Fórum Econômico Mundial também apresenta e discute dez iniciativas inovadoras em AEC, desde *startups* na área de construção que adotam soluções de base tecnológica relacionadas com o uso de impressão 3D, sensorização e uso de equipamentos autônomos. Entretanto, o mesmo relatório ressalta que na área da Arquitetura, Engenharia e Construção, os avanços ainda são poucos e sem nenhuma grande mudança fundamental, e com o uso da tecnologia ainda sendo marginal e muito lentamente incorporado a estas áreas.

Groat e Wang [ref. 3] pesquisaram o uso da tecnologia em arquitetura, principalmente pelo estudo da investigação em arquitetura. De acordo com os autores, as tendências da economia global também têm influenciado a arquitetura, entretanto quando os avanços tecnológicos são considerados, é necessária uma maior urgência nas pesquisas no âmbito da sua prática. Para além desses, outros autores, por exemplo Noguchi e colegas [ref. 4], apontam que as decisões de projeto estão muitas vezes desalinhadas com as necessidades, expectativas e experiências dos usuários, principalmente devido a uma sobreavaliação com maior ênfase nos códigos construtivos. Assim, como forma de diminuir a distância entre as necessidades e expectativas dos usuários e as oportunidades do ambiente construído, adotar metodologias que colocam os usuários no centro do processo de planejamento arquitetônico apresenta-se como uma alternativa bastante plausível e eficaz [ref. 5] .

Nesse contexto, o presente artigo visa apresentar o trabalho realizado ao longo de vinte anos no qual as novas tecnologias, nomeadamente a realidade virtual, foi utilizada como suporte metodológico às metodologias de design centradas no Humano. A inovações e as novas demandas relacionadas com a realidade virtual têm feito desta tecnologia um dos focos das iniciativas de inovação nas áreas científicas da Arquitetura e do Design, com muitos estudos tendo sido desenvolvidos tanto centrados na própria tecnologia e em todas as questões que possam surgir a partir do seu uso, como na sua utilização como ambiente de interação, onde é possível simular e avaliar um vasto leque de alternativas que muitas vezes poderiam ser impossíveis de materializar no mundo físico, seja por questões de ordem prática,

como custo elevado, seja por questões de ordem ética, por exemplo, testar alternativas que podem por em risco as pessoas.

Assim, nas últimas duas décadas, pesquisadores de diferentes áreas, como ergonomia, arquitetura, psicologia, design, e informática, têm se juntado para discutir o uso e implicações da realidade virtual. No início dos anos 2000, um grupo de pesquisadores uniu-se e foi criado o ergoUX Lab, na Universidade de Lisboa, iniciando por focar sua atividade nas metodologias com base na realidade virtual para as áreas da Arquitetura e do Design, sendo pioneiros em Portugal. Desde então, o uso da realidade virtual e sua aplicação como ambiente de interação para desenvolver e/ou avaliar novas alternativas de projeto com foco no comportamento humano tem sido amplamente pesquisada, de forma a usar esta ferramenta como suporte às metodologias centradas no Humano. Desde o início dos anos 2000 até agora, tem sido construído um corpo de conhecimento sobre o uso da realidade virtual em estudos sobre a interação humana em ambientes construídos e com artefatos físicos e digitais, com o desenvolvimento de pesquisa de grande relevância para a Arquitetura e para o Design, principalmente nas áreas de otimização da usabilidade e experiência de utilização. Exemplo disso é o desenvolvimento de pesquisas relacionadas com segurança e desenvolvimento de sinaléticas de base tecnológica, *wayfinding* em edifícios complexos, novos paradigmas de interação em edifícios inteligentes e desenvolvimentos de simuladores para treinamento.

Este capítulo está dividido em cinco seções, sendo a primeira dedicada à introdução, seguida por um apanhado geral dos principais conceitos relacionados com a usabilidade e experiência de utilização em edifícios e realidade virtual. Na terceira e na quarta seções serão apresentadas aplicações da realidade virtual e algumas pesquisas que a utilizam na arquitetura e design, seguidas por uma apresentação do ergoUX Lab e exemplos de pesquisas realizadas ao longo dos últimos vinte anos. A quinta seção é dedicada à conclusão, que visa discutir as tendências futuras e as expectativas nessas áreas.

## Principais conceitos

### *Usabilidade e UX*

A arquitetura e o design têm incorporado conceitos de áreas, como a ergonomia, a psicologia ambiental e a informática, aproximando-se dos conceitos de usabilidade e experiência de utilização (UX) e contribuindo para o surgimento de novas abordagens para o planejamento do ambiente construído.

Embora atualmente se fale bastante em usabilidade e UX no ambiente construído, estes conceitos estão intrinsecamente relacionados com a ergonomia e com a interação Humano-Computador (HCI), tendo sido incorporados numa norma ISO, primeiramente em 1998 [ref. 6]. Assim, a usabilidade foi inicialmente definida como “até que ponto um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico” [ref. 6]. Como a usabilidade estava mais ligada com os aspectos da performance, com autores relacionando as falhas na usabilidade com perdas monetárias, baixa produtividade e perdas de tempo [ref. 7], o termo Experiência de Utilização (UX) evoluiu em um aspecto mais emocional relacionado aos produtos e sistemas, tendo sido incorporado a ISO 9241-210 em sua revisão [ref. 8]. Assim, enquanto a usabilidade é considerada um aspecto mais relacionado ao produto, a UX relaciona-se à interação. A revisão da ISO 9241-11 em 2018 [ref. 9], incorpora no seu escopo o ambiente construído. Assim, os conceitos de usabilidade e UX passam a ter sua aplicação incentivada também em situações onde haja a interação Humano-ambiente construído. Para um maior entendimento da evolução dos conceitos de usabilidade, UX e Design centrados no Humano, sua relação e evolução para a área da arquitetura, consultar Vilar, Rebelo, Noriega e Filgueiras [ref. 10 ].

Entretanto, embora cada vez mais os conceitos de usabilidade e UX sejam incorporados na arquitetura e nas pesquisas sobre as interações Humano-ambiente construído, também promovendo o desenvolvimento de uma Arquitetura centrada no Humano [ref. 10], de acordo com Noguchi e colegas [ref. 4], as noções sobre o impacto que a arquitetura tem sobre o conforto físico e psicológico dos seus usuários e o desenho de experiências em arquitetura ainda são muito pouco aplicadas na prática desta profissão.

### *A realidade virtual*

Com o aumento do uso das novas tecnologias nos edifícios, permitindo uma vasta gama de novas interações entre usuários e ambiente construído, é cada vez mais clara a necessidade de perceber o comportamento humano nestas interações. A Realidade Virtual surge como uma alternativa plausível ao ambiente real, de forma a atuar como ambiente de interação onde é possível simular situações, testar soluções e prever o comportamento durante a utilização do espaço.

Desde suas primeiras aplicações até hoje, a realidade virtual tem evoluído e se tornado uma das ferramentas mais promissoras em várias áreas, por exemplo no entretenimento, saúde, treinamento e na pesquisa acadêmica. Com o desenvolvimento dessa tecnologia, tanto com relação aos softwares como ao hardware necessários para sua utilização, de acordo com Li e colegas [ref. 11] a realidade virtual,

junto com a realidade mista e a aumentada parecem ser a nova maneira de otimizar a forma como a informação é acessada e apresentada. Do ponto de vista acadêmico e científico, essas novas formas de interagir com o mundo virtual/digital têm se tornado uma poderosa ferramenta para estudar cenários futuros, nos quais novas tendências podem ser testadas e novos paradigmas podem ser desenvolvidos.

De acordo com Rebelo e colegas [ref. 12], a realidade virtual pode ser definida como uma forma de transportar uma pessoa para uma realidade digital/sintética, na qual ela não está fisicamente presente, mas sente como se estivesse. Ao considerar essa definição, os autores também apontam a Presença como um conceito chave para o entendimento da realidade virtual. Esse conceito é explorado e discutido por Lombard e Ditton [ref. 13] que apresentam seis categorias para a presença, de acordo com o campo de intervenção no qual o conceito é aplicado: a presença como riqueza social, a presença como realismo, a presença como transporte, a presença como imersão, a presença como ator social dentro do meio, e a presença no meio como ator social. Witmer e Singer [ref. 14] afirmam que fornecer aos usuários os meios pelos quais eles acreditem que estão em um local, mesmo estando fisicamente presentes em outro, é um ponto crítico para o uso efetivo da realidade virtual. A presença pode ser potencializada tanto pela própria tecnologia, como pela forma, como por outros aspectos da interação, por exemplo o nível de detalhes do ambiente virtual, a narrativa criada e o nível de engajamento planejado.

A realidade virtual tem sido utilizada em diversas áreas de estudo, em particular naquelas cujo entendimento do comportamento humano é fundamental para o desenvolvimento de soluções que colmatem problemas específicos, como os problemas de design, incluindo as áreas do design de produtos, gráfico, arquitetônico, urbano e de interiores. Com a realidade virtual, situações simuladas que muitas vezes representam alternativas futuras ou situações que podem ser muito difíceis de se considerar em ambientes reais, por exemplo incêndios, simulações em ambientes subaquáticos ou espaciais, podem ser desenvolvidas permitindo aos pesquisadores estudarem, por exemplo, os principais impactos no design do produto ou ambiente, potenciais comportamentos dos usuários, riscos potenciais, e propor e testar novas soluções ou criar novos paradigmas.

Uma das principais vantagens da Realidade Virtual é a sua flexibilidade, uma vez que permite criar uma grande diversidade de situações, inclusive mundos utópicos, que se adequam aos objetivos delimitados para os estudos em questão. A mudança na forma como os usuários exploram o mundo é um exemplo dessa flexibilidade, podendo, na realidade virtual, ser feita tanto de uma forma egocêntrica (mais próxima do que seria a experiência no mundo real), como de várias outras formas, por exemplo sobrevoando o mundo virtual, adotando um ponto de vista exocêntrico.

Essa flexibilidade também está presente nos comportamentos de interação possíveis no mundo virtual e que no mundo real poderiam ser impraticáveis, por exemplo, mover ou criar paredes de forma instantânea, atravessar o fogo, respirar debaixo de água, voar, entre muitos outros. Outra vantagem é o controle de variáveis que muitas vezes é difícil de alcançar em estudos que consideram o mundo físico real como ambiente de interação [ref. 15]. A combinação de ambientes virtuais com elevados níveis de detalhe, criando mundos sintéticos visualmente muito próximos da realidade, com técnicas de *storytelling* que permitem o desenvolvimento de narrativas que provocam grande engajamento dos usuários permitem um grande controle das condições experimentais e variáveis, aumentando também a validade ecológica e a replicabilidade dos estudos. De acordo com Rebelo e colegas [ref. 12], outra grande vantagem da realidade virtual é a disponibilidade de introduzir avatares ou agentes virtuais que podem assumir o papel do pesquisador ou dos usuários (ou apenas de um agente sintético) com um rigoroso controle sobre o seu comportamento, além de permitir o registro automático de todos os comportamentos de interação que ocorrem durante a simulação (por exemplo, percursos, pausas e movimentos oculares).

A realidade virtual tem sido utilizada com sucesso nas pesquisas em diversas áreas, como na Psicologia Social e Cognitiva, na Ergonomia, na Arquitetura, no Design e na Engenharia. Essa ferramenta abrange, atualmente, uma vasta gama de técnicas mediadas pela tecnologia e equipamentos tecnológicos. Hoje em dia, uma grande variedade de soluções tecnológicas pode ser encontrada para colmatar as necessidades dos pesquisadores, desde capacetes/óculos de realidade virtual (HMD, do inglês *Head Mounted Displays*) altamente sofisticados, até HMD feitos em cartão para serem utilizados com *smartphones*, por exemplo o Google Cardboard. Outro exemplo são as aplicações desenvolvidas para equipamentos móveis, como celulares e tablets que podem ser facilmente criadas a partir do lançamento do ARKit (para o sistema IOS) e do ARCore da Google.

Vários autores (ex. [ref. 16-19]) apontam muitas outras vantagens para a utilização da realidade Virtual como ambiente de interação, por exemplo: sua relação custo-benefício, quando comparado à construção de ambientes físicos no mundo real; o controle das variáveis em estudo que se torna mais fácil e rigoroso; a reprodução dos estudos em diferentes locais é amplamente facilitada; a realidade virtual permite a utilização de cenários que de outra forma seriam muito difíceis ou mesmo impossíveis de estudar, por exemplo ambientes de alto risco; o registro automático de dados; a facilidade de alterar a experiência de acordo com as necessidades dos estudos, desde pequenas alterações no ambiente virtual, até mudanças completas nos equipamentos de interação; seu uso pode se sobrepor a questões éticas que possam surgir quando o foco das pesquisas é o comportamento humano.



## Pesquisa em realidade virtual e suas aplicações

A realidade virtual tem sido usada em uma vasta gama de situações, desde parques de diversões, em montanhas russas radicais, até sofisticados laboratórios de pesquisa ajudando os pesquisadores a compreenderem e responder questões. De acordo com Li e colegas [ref. 11], essa tecnologia permite aos usuários terem experiências holísticas altamente imersivas suportadas por informações do mundo físico e digital, ao invés de apenas interagirem com conteúdos em três dimensões num ambiente puramente gerado por computador.

Atualmente, o mercado está repleto de equipamentos de realidade virtual e aplicações, com diferentes níveis de experiência e imersão, e continua em crescimento. Relatórios sobre o mercado global da realidade virtual [ref. 20] apontam que o mercado da realidade virtual vale mais de U\$ 50 bilhões em 2020, maioritariamente incentivado pelo crescimento da popularização do conceito BYOD, do inglês *Bring your own device* (Traga seu próprio equipamento) no mercado dos Estados Unidos e por fatores chave, como avanços tecnológicos, penetração na indústria de eletrônicos de consumo e pelo aumento da demanda dos treinamentos em ambiente virtual nas indústrias. A realidade virtual também está criando grandes oportunidades para setores do lazer e turismo fazendo uso de sua utilização na fase de pré-visita e divulgação do produto turístico, durante as viagens e na fase de pós-visita [ref. 21-22].

Do ponto de vista da pesquisa acadêmica, o número de estudos que consideram as metodologias baseadas no uso da realidade virtual tem crescido substancialmente. Numa revisão considerando os artigos publicados na área da construção de 2000 a 2017, os autores apontam que o número de estudos passou de 1.5 artigos por ano em 2000 para 8 artigos por ano em 2017 [ref. 11]. Em outra revisão que considerou o uso das metodologias com base na realidade virtual para prototipagem e avaliação de produtos, Seth e colegas [ref. 23] encontraram várias aplicações desenvolvidas para a montagem virtual (para uma revisão mais detalhada, consultar Seth e colegas [ref. 23]). Os autores argumentam que a realidade virtual proporciona uma “interface invisível” para interação dos usuários com o ambiente virtual, fazendo com que eles sintam como se estivessem interagindo com o mundo real. De acordo com os autores, isso faz com que as metodologias com base no uso da realidade virtual sejam perfeitas para prototipagem e avaliação de produtos. Com a realidade virtual, a simulação de tarefas que requerem uma interação manual frequente e intuitiva, como na prototipagem de métodos de montagem, pode reduzir a necessidade da montagem física, resultando em decisões de design mais abrangentes [ref. 23].

Nas últimas décadas, a indústria da construção e a pesquisa têm dado uma atenção considerável ao uso da realidade virtual na segurança, graças ao desenvolvimento e teste de muitos sistemas de realidade virtual e aumentada, que provaram ser abordagens eficientes, utilizáveis e precisas em muitas áreas relacionadas com a segurança, como: identificação do perigo, treinamento e formação em segurança, introdução e inspeções na área da segurança. Tem havido um aumento de aplicações imersivas de realidade virtual e aumentada para desenvolver ambientes onde as pessoas possam visualizar e interagir com situações de trabalho complexas, a fim de adquirir um conhecimento que lhes permita desenvolver um comportamento preventivo face a situações de risco [ref. 11].

As metodologias com base na realidade virtual e aumentada têm sido amplamente usadas, também, para treinamento, principalmente por aqueles que atuam em situações de alta demanda e risco, como bombeiros, médicos-cirurgiões, médicos recém-formados e em treinamento, entre outros. Williams-Bell e colegas [ref. 24] encontraram na literatura vinte e um sistemas que utilizavam jogos sérios e simulações em realidade virtual para formação e treinamento de bombeiros. De acordo com os autores, as simulações para bombeiros têm seu foco principal no treinamento, principalmente direcionado para treinar recrutas e bombeiros na utilização de aparelhos respiratórios, na procura sistemática em locais cheios de fumaça ou supressão de incêndio, na comunicação e liderança no local do incêndio, e na educação sobre segurança contra incêndios.

No simulador em realidade virtual desenvolvido por Cha e colegas [ref. 25], os bombeiros podem treinar, num nível mais básico, e auxiliar outros bombeiros comandantes na avaliação de alguns cenários de incêndio, permitindo que eles tomem decisões seguras e façam um planejamento apropriado do combate a incêndios. Usuários em geral também podem utilizar esse simulador para terem uma experiência simulada de uma situação de incêndio que poderia ser real.

Com a utilização de metodologias em que os usuários são colocados no centro do processo de design, como o Design Centrado no Humano [ref. 26], o Design Participativo [ref. 27-28], e o Design de Experiências [ref. 27], a necessidade de métodos e técnicas para compreender o comportamento dos usuários, suas necessidades e expectativas, tem aumentado.

A ISO 9241-210:2019 [ref. 26] apresenta um processo iterativo de Design centrado no Humano e descreve as fases por intermédio do ciclo de vida do design e desenvolvimento de produtos e sistemas. Ao mesmo tempo, desafia os profissionais a planejarem e moldarem a interface às capacidades, necessidades e expectativas do usuário, uma vez que está focado obter o conhecimento dos usuários em cada fase do processo de design.

No Design Participativo, os usuários e todos os agentes envolvidos atuam profundamente no processo de design como codesigners, tendo o poder de propor e gerar suas próprias alternativas.

Entretanto, mesmo que a eficácia dos processos que envolvem os usuários durante seu desenvolvimento, como o Design centrado no Humano e o Design Participativo seja referida na literatura pertinente, algumas limitações também são apontadas e estão maioritariamente relacionadas com a necessidade de produzir protótipos e maquetes físicas, que muitas vezes tem custos elevados. Essa necessidade ocorre pois, na maioria das vezes, os usuários não são capazes de entender os conceitos teóricos ou visualizar mentalmente soluções, preferindo discutir sobre o projeto visualizando produtos existentes ou protótipos e maquetes detalhadas [ref. 29]. Os autores também ressaltam que os usuários e os projetistas geralmente não compartilham a mesma linguagem, uma vez que podem possuir diferentes antecedentes culturais e experiências, o que dificulta bastante a comunicação. Bruno e Muzzupappa [ref. 29] indicam uma falta de ferramentas capazes de simplificar essa comunicação como um dos problemas que precisam ser colmatados para que esses processos envolvendo os usuários sejam realmente efetivos e produzam um retorno rápido de ideias, sugestões e de avaliações.

Assim, num processo de design iterativo em que há uma participação ativa dos usuários nas diversas fases e a equipe de projeto tem acesso e conhece as necessidades, capacidades e expectativas dos usuários e agentes envolvidos, o uso de sistemas e metodologias com base em realidade virtual podem representar uma grande vantagem, principalmente reduzindo a necessidade de protótipos físicos e aumentando a eficácia da comunicação entre todos os agentes envolvidos no processo. De acordo com Tideman e colegas [ref. 30], já foram desenvolvidos muitos métodos e ferramentas que dão suporte à criação e ao desenvolvimento de bons produtos, sendo que as principais tendências são os sistemas de realidade virtual, a utilização dos princípios de design de jogos, e o uso de técnicas que se baseiam na criação de cenários de interação aplicados durante o processo de design.

### O caso do ergoUX Lab

O laboratório ergoUX iniciou suas atividades como uma evolução do grupo de pesquisa ergoVR, criado no início dos anos 2000, primeiramente ligado ao departamento de ergonomia da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa. Nessa época, a realidade virtual ainda era uma tecnologia desconhecida e muito pouco desenvolvida, sendo sua utilização ainda incipiente e bastante marginal, muito diferente dos dias atuais. Dessa forma, o ergoVR foi um dos grupos de pesquisa pioneiros no estudo do comportamento humano considerando

uma perspectiva de design centrada no Humano para a criação, desenvolvimento e avaliação de novas soluções para os problemas emergentes. Em 2019, o grupo ergo-VR foi transferido para a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, sendo então constituído o laboratório ergoUX. Embora numa nova instituição de acolhimento, o ergoUX mantém seus objetivos de investigação bem como sua equipe de pesquisadores principais.

Atualmente, a maior parte da atividade de pesquisa desenvolvida no laboratório cobre as seguintes áreas: i) Ergonomia tradicional, relacionada com a avaliação e design de postos de trabalho, usando humanos digitais para criar novas soluções; ii) Usabilidade e Experiência de Uso, na qual se procura gerar soluções para os novos desafios societais, surgidos com a evolução tecnológica e que impactam da indústria às cidades; iii) Design Emocional, referente às reações emocionais que resultam das interações humanas com produtos, sistemas e ambientes construídos; iv) Design de Jogos e Gamificação, onde os mecanismo do jogo são estudados para gerar constantes desafios para os usuários, de forma a promover a sua retenção, absorvendo os usuários nas atividades do jogo para alcançar uma experiência subjetiva de envolvimento; e v) realidade Virtual, utilizada como ferramenta para desenvolver e otimizar soluções de design, com base na avaliação do comportamento humano durante a interação com os elementos de um sistema virtual.

Dessa forma, o principal foco das pesquisas desenvolvidas no Laboratório ergoUX está na integração do conhecimento do comportamento humano no design e avaliação de produtos, sistemas, serviços e ambientes. Sendo cientes do importante papel das emoções nos processos de tomada de decisão, as pesquisas desenvolvidas no ergoUX incorporam ferramentas e métodos que permitam avaliar as emoções dos agentes durante as suas interações com o mundo, que pode ser físico ou virtual. Assim, o laboratório ergoUX tem procurado sempre relacionar as áreas estabelecidas da Arquitetura e do Design com teorias emergentes do design emocional e da gamificação, mediados pela utilização da realidade virtual como ambiente de interação, com a missão de criar valor nas organizações para fazer a vida diária das pessoas mais alegre, saudável e segura.

No laboratório ergoUX, o conceito de presença está em linha com a categoria de Presença como Transporte, também concordando com Witmer e Singer [ref. 14]. Dessa forma, reconhece-se a importância da tecnologia em associação com muitos outros aspectos da interação, como o nível de detalhes do ambiente virtual e o *story-telling* na criação de narrativas envolventes. Assim, toda a equipe tem feito um grande esforço em desenvolver e validar esses aspectos, uma vez que se entende que eles são fatores chave para o sucesso dos estudos que utilizam metodologias suportadas

pelo uso da realidade virtual como ambiente de interação, de forma a gerar envolvimento e enriquecer as experiências.

Quanto aos equipamentos utilizados, a maior parte das pesquisas feitas no ergoUX considera uma abordagem de realidade virtual totalmente imersiva, combinando o uso de HMD com sensores de movimento. Como parte dos objetivos do laboratório, muitos sistemas já foram utilizados e testados pela equipa, desde os mais simples aos mais sofisticados, por exemplo Sony® PLM-S700E, os piSight, xSight e zSight, da Sensics, a primeira e segunda gerações os Oculus Rift, o sistema HTC Vive e suas evoluções, os Oculus Quest, entre outros. As abordagens semi-imersivas também foram exploradas com a utilização de projeções 3D em grande escala numa sala completamente escura (inclusive com todas as paredes pintadas de preto). O movimento no mundo virtual também é uma questão de investigação e algumas abordagens já foram testadas, desde comandos de consolas de jogos a soluções desenvolvidas no laboratório com a utilização de sensores *flock-of-birds*, simulando o movimento do caminhar. Como a tecnologia tem evoluído muito rapidamente, a equipe do ergoUX tem como compromisso adequar as reais demandas da pesquisa à tecnologia requerida, de forma a garantir um elevado padrão custo x benefício. A ampla divulgação dos resultados das pesquisas na comunidade acadêmico-científica também é um compromisso de toda a equipe do laboratório, sendo incentivada a participação de todos, de bolsiros de iniciação científica, estagiários, mestrands e doutorandos, até investigadores seniores e investigadores externos consultores, formando uma equipe multidisciplinar. Dessa forma, os estudantes são altamente encorajados a usar os equipamentos disponíveis nas suas próprias investigações e a discutirem em equipe seus objetivos, estratégias metodológicas e resultados.

### *Exemplos de pesquisa com a realidade virtual no ergoUX*

As metodologias com suporte da realidade virtual sempre foram consideradas, desde o início do laboratório ergoUX, o padrão ouro para pesquisar, entender, modelar e prever o comportamento humano, definir tendências e testar soluções com base nos requisitos dos agentes usuários. Assim, a adoção da realidade virtual, como ferramenta para examinar os princípios do design, seus conceitos e a criação de novos paradigmas, sempre foi incentivada pela equipe do ergoUX. Ao longo de mais de vinte anos, a pesquisa desenvolvida no laboratório cobriu tópicos, como informação de segurança e concepção e avaliação de sinais de emergência, *wayfinding* em edifícios complexos, design e avaliação em embalagens de produtos domésticos, arquitetura de interiores em quartos de hospitais e escritórios, museus e exposições virtuais, interfaces para a realidade virtual, entre outros.

Um dos primeiros estudos desenvolvidos pela equipe do ergoUX que utilizou a realidade virtual foi realizado no início dos anos 2000 [ref. 31-33]. Nesse estudo, a consonância comportamental com sinais de segurança dinâmicos foi comparada com sinais estáticos durante a realização de tarefas relacionadas com o trabalho e saídas de emergência. Para esse estudo, foi pedido a noventa participantes que realizassem algumas tarefas predefinidas num ambiente virtual imersivo. Avisos de segurança dos quais os participantes já haviam sido alertados da sua presença no ambiente e outros sinais sem qualquer alerta prévio foram inseridos no ambiente virtual. A consonância comportamental com esses avisos foi avaliada em dois momentos, um pré-incêndio e outra durante um incêndio, envolvendo também uma tarefa de evacuação de emergência e análise da consonância com sinais de saída de emergência. Dos principais resultados obtidos, a apresentação dinâmica dos avisos produziu taxas mais elevadas de consonância comportamental que a apresentação estática. Entretanto, a diferença entre os dois tipos de apresentação só foi estatisticamente significativa nas situações em que não houve alerta prévio da existência do aviso no ambiente virtual. Os autores discutiram os resultados obtidos com base na saliência e nas diferentes tarefas. De acordo com os autores, os sinais mais salientes (os com apresentação dinâmica) são úteis quando precisam captar a atenção enquanto as pessoas estão a realizar outras tarefas [ref. 33-34].

As questões do *wayfinding* e das *affordances* ambientais, aspectos chave no planejamento arquitetônico, também foram pesquisadas utilizando-se metodologias com suporte da realidade virtual pela equipe do laboratório ergoUX (por exemplo os estudos desenvolvidos por Vilar e colegas [ref. 18-35-36]). Um exemplo é o estudo em que o conceito de *affordances* é considerado como uma abordagem para estudar o movimento individual no interior dos edifícios complexos. Dessa forma, foi considerado que algumas variáveis do ambiente, como a largura dos corredores e a iluminação desses espaços, poderiam funcionar como fatores de atração, aumentando a *affordance* dos corredores e influenciando as decisões espaciais. As sinaléticas direcionais também foram discutidas como informações ambientais explícitas que diretamente informam um caminho a seguir. O principal objetivo dessa pesquisa foi contribuir para uma melhor compreensão sobre o *wayfinding* humano em ambientes interiores de forma a gerar recomendações para otimizar a usabilidade em edifícios complexos. O uso da sinalética e das variáveis ambientais como informação explícita e implícita, respectivamente, que direcionam as pessoas dentro de edifícios complexos foi investigada, considerando situações do dia a dia e de emergência. Três experiências foram desenvolvidas utilizando a realidade virtual como ambiente de interação. Os resultados apontaram que quando não há sinalética direcional que

informe o caminho a seguir, as variáveis ambientais são capazes de ter influência na decisão sobre a direção a seguir tomada pelas pessoas quando procuram um destino específico, tanto numa situação cotidiana como numa emergência. Entretanto, quando há sinalética direcional disponível, é a informação explícita proveniente dos sinais que mais influenciam as decisões das pessoas sobre os caminhos a seguir. Durante um incêndio, os sinais de saída de emergência convencionais não foram suficientes para encaminhar as pessoas a um local seguro quando comparados com as variáveis do ambiente nas condições estudadas.

A Figura 1 e a Figura 2 mostram exemplos dos ambientes virtuais desenvolvidos para estudar as *affordances* ambientais e consonância comportamental com as sinaléticas direcionais.

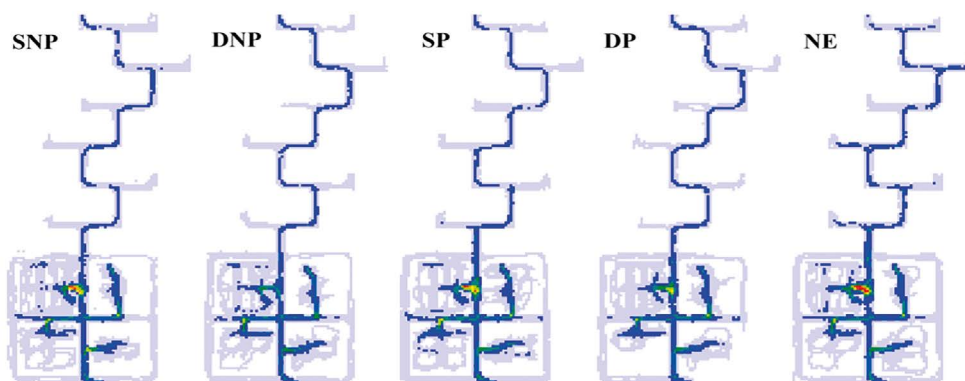


**Figura 1** A imagem de cima apresenta um exemplo do ambiente virtual usado no estudo sobre a influência das variáveis ambientais, no caso a largura e a forma dos corredores, nas decisões espaciais durante a escolha de caminhos no interior de um edifício complexo; já as de baixo mostram um exemplo de ambiente virtual desenvolvido para estudar a influência da iluminação e do tipo de interseção na escolha de caminhos no interior de um edifício.



**Figura 2** Apresenta exemplos do ambiente virtual desenvolvido para estudar a consonância comportamental com a sinalética direcional.

Para dar suporte às pesquisas desenvolvidas pelo laboratório ergoUX, os estudos centrados nas questões tecnológicas e seu desenvolvimento também são foco de interesse. Maioritariamente estão centrados em três áreas: i) aquisição de dados [ref. 37-41]; ii) equipamentos de interação [ref. 42-43] e visualização de dados [ref. 44]. A Figura 3 apresenta um exemplo de matriz de exploração espacial que é dado como resultado pelo programa de aquisição de dados [ref. 41] desenvolvido no laboratório ergoUX.



**Figura 3** Exemplo das matrizes de exploração espacial.

Um exemplo da utilização da realidade virtual em estudos na área do design de produto, foi a pesquisa realizada por Ayanoğlu e colegas [ref. 45] com o objetivo de estudar até que ponto a forma da embalagem pode implicitamente comunicar o nível de perigo do seu conteúdo. Assim a realidade virtual foi usada para estudar os efeitos da forma da embalagem na percepção dos usuários sobre o perigo. Os principais resultados mostraram que os protótipos das embalagens feitos em 3D com baixo nível de detalhe (apenas considerando a forma) foram suficientes para que os participantes percebessem os diferentes níveis de perigo. Os participantes foram mais precisos na percepção no nível do perigo quando as embalagens lhes eram familiares, mesmo quando foram consideradas apenas embalagens de produtos



perigosos. Os resultados desse estudo sugerem que a forma da embalagem tem um papel fundamental na comunicação da informação de risco, uma vez que pode dar pistas sobre seu conteúdo e o nível de periculosidade associado. Assim, os usuários poderiam ser submetidos a um maior nível de risco quando são confrontados com novos designs que não seguem os padrões já amplamente reconhecidos.

Mais recentemente, as pesquisas desenvolvidas pelo laboratório têm se focado também no entendimento das reações emocionais dos usuários às características do design de produtos, sistemas, serviços e ambientes, assim como no uso de biossensores para estudar a resposta humana a características da arquitetura para compreender os efeitos dos ambientes nos seus usuários, utilizando a realidade virtual como ambiente de interação. Um exemplo desses estudos é a pesquisa desenvolvida na área de arquitetura de interiores e relacionada com a resposta emocional dos usuários em um quarto de hospital [ref. 46]. Nesse estudo uma versão reduzida da escala Zipers [ref. 47] foi usada para explorar a resposta emocional dos participantes após interagirem com um quarto de hospital virtual. As variáveis independentes do estudo eram elementos da arquitetura de interiores, como: posters com paisagens, pinturas, plantas e poltronas. Trinta estudantes universitários participaram desse estudo e os principais resultados mostraram que quantos mais elementos presentes, mais positiva era a resposta emocional. Os posters de paisagem e as obras de arte obtiveram respostas positivas, enquanto as poltronas obtiveram respostas mais negativas.

Os biossensores foram usados para recolher informações em uma pesquisa cujo objetivo foi estudar o efeito de elementos ligados à natureza no interior de escritórios na ansiedade dos seus visitantes [ref. 48-49]. Para tal, uma situação de primeira entrevista de emprego foi simulada considerando uma abordagem de realidade virtual não imersiva. Uma narrativa para provocar um alto nível de ansiedade foi usada para envolver os participantes no cenário [ref. 50]. Uma entrevista sobre ansiedade autopercebida e a ativação emocional foram analisados considerando a interação de sessenta e três voluntários com a entrevista de emprego virtual. Os principais resultados sugerem que a presença de elementos ligados à natureza (plantas, vistas de áreas verdes) podem positivamente influenciar a ansiedade em entrevistas em homens, porém estes elementos influenciaram as mulheres negativamente. Na Figura 4 pode-se ver imagens das duas condições experimentais: o ambiente sem elementos da natureza e o elemento com ambientes da natureza.



**Figura 4** Ambiente virtual desenvolvido para estudar o impacto dos elementos da natureza na ansiedade durante entrevistas de primeiro emprego.

## Conclusão

Na última década de 2010, os investimentos no desenvolvimento da realidade virtual e aumentada facilitaram a disponibilização de aplicações e programas informáticos, bem como de plataformas e equipamentos para criar experiências imersivas, disseminando seu uso inclusive em ambientes domésticos. Essa expansão no uso da realidade virtual permitiu ao público em geral ter contato com um novo paradigma para interagir com o mundo. Capacetes que costumavam ter custos muito elevados e ser complicados para configurar e usar (por estes motivos eram maioritariamente utilizados por especialistas e pessoal altamente qualificado nas universidades, órgãos governamentais e nas grandes indústrias para pesquisa e desenvolvimento), estão agora conectados com consoles de jogos, como a Sony PlayStation VR, para oferecer entretenimento em casa. Da apresentação dos primeiros protótipos dos Oculus Rift em 2010 por Palmer Luckey, o interesse na realidade virtual foi renovado. A especulação sobre o uso massivo da realidade virtual é cada vez maior, com autores apontando para seu uso nas áreas de pesquisa, mas também nas áreas comerciais e de lazer [ref. 51], com um grande reforço nas apostas nesta tecnologia, por exemplo com compra, em 2014, da Oculus Rift pelo Facebook. Autores afirmam que os equipamentos de realidade virtual com um custo acessível estão a atrair a atenção, podendo vir a ser o próximo grande salto em inovação tecnológica [ref. 52].

Para além disso, considerar os seres humanos no centro dos processos de arquitetura e design é de grande importância para o desenvolvimento de produtos, sistemas, serviços e ambientes que atendam às necessidades e expectativas de todos. Para tal, entender e antecipar o comportamento humano enquanto interagem com novos paradigmas para produtos e ambientes coloca a realidade virtual no centro das metodologias para o planeamento, desenvolvimento e avaliação nas áreas do design e da arquitetura. Com a disseminação da realidade virtual entre o público

em geral, também se espera o aumento de sua utilização na indústria da AEC de modo a facilitar o processo de comunicação entre agentes envolvidos, e aumentando a adoção de metodologias centradas no Humano na prática profissional. Dessa forma, arquitetos e designers podem comunicar seu trabalho a engenheiros, técnicos, investidores, consumidores e todos os outros agentes envolvidos no processo de uma forma mais eficiente, ultrapassando o problema do desenvolvimento de diferentes imagens mentais do futuro edifício, produto, sistema ou serviço. Com a realidade virtual, o projeto pode ser experimentado em primeira pessoa antes da sua execução, facilitando o diálogo entre todos os intervenientes e promovendo sua melhor percepção.

Como mencionado, no laboratório ergoUX a realidade virtual tem sido utilizada em várias áreas de intervenção, em particular naquelas cujo foco é o estudo do comportamento humano durante a interação com produtos, sistemas e ambientes, promovendo ciclo iterativo de investigação e desenvolvimento de forma a delinear o futuro de novos paradigmas para o design e a arquitetura. Para o futuro, espera-se mesclar o uso de sensores ambientais e biossensores para estudar com mais precisão as percepções e comportamentos humanos, bem como promover uma interação humano-ambiente construído/produto mais adequada.

### Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais por intermédio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), I.P., no âmbito do Projeto Estratégico com as referências UIDB/04008/2020, UIDP/04008/2020 e pelo fundo plurianual LARSyS-FCT 2020-2023 (UIDB/50009/2020).

### REFERÊNCIAS

- [1] Klepeis, N. E., Nelson, W. C., Ott, W. R., Robinson, J. P., Tsang, A. M., Switzer, P., Behar, J. v, Hern, S. C., & Engelmann, W. H. (2001). The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS) A Resource for Assessing Exposure to Environmental Pollutants. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 11, 231–252. <https://indoor.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-47713.pdf>
- [2] World Economic Forum. (2017). *Shaping the Future of Construction: Inspiring innovators redefine the industry*. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Shaping\\_the\\_Future\\_of\\_Construction\\_Inspiring\\_Innovators\\_redefine\\_the\\_industry\\_2017.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_Inspiring_Innovators_redefine_the_industry_2017.pdf)
- [3] Groat, L., & Wang, D. (2002). *Architectural Research Methods*. John Wiley and Sons.
- [4] Noguchi, M., Ma, N., Woo, C., Chau, H., & Zhou, J. (2018). The Usability Study of a Proposed Environmental Experience Design Framework for Active Ageing. *Buildings*, 8(12), 167. <https://doi.org/10.3390/buildings8120167>

- [5] Verma, H., Alavi, H. S., & Lalanne, D. (2017). Studying space use: Bringing HCI tools to architectural projects. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2017-May*, 3856–3866. <https://doi.org/10.1145/3025453.3026055>
- [6] International Organization for Standardization. (1998). *ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11 Guidance on usability*. <https://www.sis.se/api/document/preview/611299/>
- [7] Madan, A., & Dubey, S. K. (2012). Usability Evaluation Methods: A literature review. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 4(2), 590-599. <http://www.amity.eduhttp://www.amity.edu>
- [8] International Organization for Standardization. (2010). *ISO 9241-210:2010 - Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems* (p. 32). International Organization for Standardization (ISO). [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=52075](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=52075)
- [9] International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction-Part 11: Usability: Definitions and concepts*. <https://www.sis.se/api/document/preview/80003410/>
- [10] Vilar, E., Rebelo, F., Noriega, P., & Filguieras, E. (2022). A Human-Centered Architecture: Considering Usability and User Experience in Architectural Design. In M. M. Soares, F. Rebelo, & T. Z. Ahram (Eds.), *Handbook of usability and user-experience: methods and techniques* (1st ed., Vol. 2, p. 197-217). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429343490-15>
- [11] Li, X., Yi, W., Chi, H. L., Wang, X., & Chan, A. P. C. (2018). A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety. *Automation in Construction*, 86, 150–162. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.11.003>
- [12] Rebelo, F., Noriega, P., Duarte, E., & Soares, M. (2012). Using virtual reality to assess user experience. *Human Factors*, 54(6), 964–982. <https://doi.org/10.1177/0018720812465006>
- [13] Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), 0–0. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x>
- [14] Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240.
- [15] Vilar, E. (2012). *Using Virtual Reality to Study the Influence of Environmental Variables to Enhance Wayfinding within complex buildings*.
- [16] Jansen-Osmann, P. (2002). Using desktop virtual environments to investigate the role of landmarks. *Computers in Human Behavior*, 18(4), 427–436. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(01\)00055-3](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(01)00055-3)
- [17] Mantovani, G., Gamberini, L., Martinelli, M., & Varotto, D. (2001). Exploring the Suitability of Virtual Environments for Safety Training: Signals, Norms and Ambiguity in a Simulated Emergency Escape. *Cognition, Technology & Work*, 3(1), 33–41. <https://doi.org/10.1007/pl00011519>

- [18] Vilar, E., Rebelo, F., & Noriega, P. (2014). Indoor Human Wayfinding Performance Using Vertical and Horizontal Signage in Virtual Reality. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 24(6), 601–615. <https://doi.org/10.1002/hfm.20503>
- [19] Vilar, E., Duarte, E., Rebelo, F., Noriega, P., & Filgueiras, E. (2014). A Pilot Study Using Virtual Reality to Investigate the Effects of Emergency Egress Signs Competing with Environmental Variables on Route Choices. In M. A. (Ed.), *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Everyday Life Applications and Services. DUXU 2014. Lecture Notes in Computer Science* (p. 369-377). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5_36)
- [20] Fortune Business Insights. (2020). *Virtual Reality Market Share, Growth | VR Industry Trends [2020-2027]*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/virtual-reality-market-101378>
- [21] Marasco, A., & Balbi, B. (2019). Designing Accessible Experiences for Heritage Visitors Through Virtual Reality. *E-Review of Tourism Research*, 17(3), 426–443. <https://journals.tdl.org/ertr/index.php/ertr/article/view/526/165>
- [22] Tussyadiah, I. P., Jung, T. H., & Tom Dieck, M. C. (2018). Embodiment of Wearable Augmented Reality Technology in Tourism Experiences. *Journal of Travel Research*, 57(5), 597–611. <https://doi.org/10.1177/0047287517709090>
- [23] Seth, A., Vance, J. M., & Oliver, J. H. (2011). Virtual reality for assembly methods prototyping: a review. *Virtual Reality*, 15(1), 5–20. <https://doi.org/10.1007/s10055-009-0153-y>
- [24] Williams-Bell, F. M., Kapralos, B., Hogue, A., Murphy, B. M., & Weckman, E. J. (2015). Using Serious Games and Virtual Simulation for Training in the Fire Service: A Review. *Fire Technology*, 51(3), 553–584. <https://doi.org/10.1007/s10694-014-0398-1>
- [25] Cha, M., Han, S., Lee, J., & Choi, B. (2012). A virtual reality-based fire training simulator integrated with fire dynamics data. *Fire Safety Journal*, 50, 12–24. <https://doi.org/10.1016/J.FIRESAF.2012.01.004>
- [26] International Organization for Standardization, (2011). (2019). *ISO - ISO 9241-210:2019 - Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*. <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- [27] Sanders, E. (2003). From user-centered to participatory design approaches. In Jorge Frascara (Ed.), *Design and the Social Sciences: Making connections* (p. 18-25). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780203301302-8>
- [28] Schuler, D., & Namioka, A. (1993). *Participatory Design: Principles and Practices* - Google Livros (D. Schuler & A. Namioka, Eds.). Lawrence Erlbaum Associates. [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=pWOEk6Sk4YkC&oi=fnd&pg=PR7&dq=participatory+design&ots=pZBrtnraPl&sig=N4xWNhOINcd6fr0VoQmGkaemjDk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=participatory%20design&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=pWOEk6Sk4YkC&oi=fnd&pg=PR7&dq=participatory+design&ots=pZBrtnraPl&sig=N4xWNhOINcd6fr0VoQmGkaemjDk&redir_esc=y#v=onepage&q=participatory%20design&f=false)

- [29] Bruno, F., & Muzzupappa, M. (2010). Product interface design: A participatory approach based on virtual reality. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(5), 254–269. <https://doi.org/10.1016/J.IJHCS.2009.12.004>
- [30] Tideman, M., van der Voort, M. C., & van Houten, F. J. A. M. (2008). A new product design method based on virtual reality, gaming and scenarios. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 2(4), 195–205. <https://doi.org/10.1007/s12008-008-0049-1>
- [31] Duarte, E. (2010). *Using virtual reality to assess behavioral compliance with warnings*. Technical University of Lisbon.
- [32] Duarte, E., & Rebelo, F. (2007). Virtual reality in the study of warnings effectiveness. In M. J. Dainoff (Ed.), *Proceedings of the 2007 international conference on Ergonomics and health aspects of work with computers* (p. 189-198). Springer-Verlag.
- [33] Duarte, E., Rebelo, F., Teles, J., & Wogalter, M. S. (2014). Behavioral compliance for dynamic versus static signs in an immersive virtual environment. *Applied Ergonomics*, 45(5), 1367–1375. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.10.004>
- [34] Duarte, E., Rebelo, F., Teles, J., & Wogalter, M. S. (2010). Behavioral Compliance in Virtual Reality: Effects of Warning Type. In D. B. Kaber & G. Boy (Eds.), *Advances in Cognitive Ergonomics* (p. 812-821). CRC Press/Taylor & Francis, Ltd. <http://www.safetyhumanfactors.org/wp-content/uploads/2011/12/312DuarteRebeloTelesWogalter2010.pdf>
- [35] Vilar, E. (2012). *Using Virtual Reality to Study the Influence of Environmental Variables to Enhance Wayfinding within Complex Buildings* [Doctor of Philosophy in Ergonomics]. University of Lisbon.
- [36] Vilar, E., & Rebelo, F. (2016). Virtual reality in wayfinding studies: A pilot study. In G. Salvendy & W. Karwowski (Eds.), *Advances in Cognitive Ergonomics* (p. 10). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/EBK1439834916>
- [37] Teixeira, L., Rebelo, F., & Filgueiras, E. (2010). Human interaction data acquisition software for virtual reality: A user-centered design approach. In D. B. Kaber & G. Boy (Eds.), *Advances in Cognitive Ergonomics. Advances in Human Factors and Ergonomics Series* (p. 793-801). CRC Press/Taylor & Francis, Ltd.
- [38] Teixeira, L., Rebelo, F., & Filgueiras, E. (2010). Human Interaction Data Acquisition Software for Virtual Reality. In D. Kaber & G. Boy (Eds.), *Advances in Cognitive Ergonomics* (p. 793-801). CRC Press. <https://doi.org/doi:10.1201/EBK1439834916-c79>
- [39] Teixeira, L., Vilar, E., Duarte, E., & Rebelo, F. (2010). ErgoVR – Uma abordagem para recolha automática de dados para estudos de ergonomia no design. In P. Arezes, J. S. Baptista, M. P. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. S. Miguel, & G. P. Perestrelo (Eds.), *Proceedings of SHO2010 International Symposium on Occupational Safety and Hygiene 1112 February 2010 Guimarães* (p. 505-509). Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais - SPOSHO.

- [40] Teixeira, L., Duarte, E., Vilar, E., & Rebelo, F. (2011). The use of virtual reality for design studies. In E. Côrte-Real (Ed.), *Senses Sensibility in Lisbon Design Marketing and Visual Culture in the right place 6th UNIDCOMIADE International Conference*.
- [41] Teixeira, L., Vilar, E., Duarte, E., & Rebelo, F. (2010). ErgoVR - An approach for automatic data collection for Ergonomics in Design studies. In P. Arezes, J. S. Baptista, M. P. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. S. Miguel, & G. P. Perestrelo (Eds.), *International Symposium on Occupational, Safety and Hygiene - SHO 2010* (p. 505-509). Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO). <http://www.sposho.pt/sho2010/proceedings2010.pdf>
- [42] Teixeira, L., Vilar, E., Duarte, E., Rebelo, F., & Moreira da Silva, F. (2012). Comparing two types of navigational interfaces for Virtual Reality. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41(1), 2195-2200. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0649-2195>
- [43] Teixeira, L., Vilar, E., Duarte, E., Noriega, P., Rebelo, F., & Moreira da Silva, F. (2013). Strategy for the development of a walk-in-place interface for virtual reality. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 8014 LNCS* (Issue PART 3). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39238-2\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39238-2_46)
- [44] Teixeira, L., Duarte, E., Teles, J., Vital, M., Rebelo, F., & da Silva, F. M. (2012). Using space exploration matrices to evaluate interaction with virtual environments. In *Advances in Usability Evaluation Part II* (p. 3-11). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b12324-3>
- [45] Ayanoğlu, H., Rebelo, F., Duarte, E., Noriega, P., & Teixeira, L. (2013). Using virtual reality to examine hazard perception in package design. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8014 LNCS(PART 3), 30-39. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39238-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39238-2_4)
- [46] Dinis, S., Duarte, E., Noriega, P., Teixeira, L., Vilar, E., & Rebelo, F. (2013). Evaluating Emotional Responses to the Interior Design of a Hospital Room: A Study Using Virtual Reality. In *Design, User Experience, and Usability. User Experience in Novel Technological Environments* (Vol. 8014, p. 475-483). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39238-2\\_52](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39238-2_52)
- [47] Zuckerman, M. (1977). Development of a situation-specific trait-state test for the prediction and measurement of affective responses. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 45(4), 513-523. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.45.4.513>
- [48] Borges, T., Vilar, E., Noriega, P., Ramos, S., & Rebelo, F. (2016). Virtual Reality to Study Job Interview Anxiety: Evaluation of Virtual Environments. In F. Rebelo & M. Soares (Eds.), *Advances in Ergonomics in Design: Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Ergonomics in Design, July 27-31, 2016, Walt Disney World®, Florida, USA* (p. 25-33). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41983-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41983-1_3)

- [49] Vilar, E., Noriega, P., Borges, T., Rebelo, F., & Ramos, S. (2020). Can an Environmental Feature Influence Interview Anxiety?: A Virtual Reality Study. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12202 LNCS, 351–369. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49757-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49757-6_25)
- [50] Borges, T., Ramos, S., Vilar, E., Noriega, P., & Rebelo, F. (2015). Interview Anxiety Narrative Validation for a Virtual Reality-based Study. *Procedia Manufacturing*, 3, 5934–5940. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.682>
- [51] Desai, P. R., Desai, P. N., Ajmera, K. D., & Mehta, K. (2014). A Review Paper on Oculus Rift-A Virtual Reality Headset. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 13(4). <http://www.ijettjournal.org>
- [52] Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A., & Riva, G. (2018). The past, present, and future of virtual and augmented reality research: A network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in Psychology*, 9(NOV). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>



## CAPÍTULO 2

# O projeto de arquitetura e o desenho universal: práticas e processos participativos em atelier de ensino com a temática da acessibilidade

*Núbia Bernardi<sup>1</sup>*

### Introdução

A aplicação dos conceitos da acessibilidade no ensino de projeto arquitetônico tem acontecido, na maioria das escolas de arquitetura e urbanismo por intermédio de discussões de projeto perante os requisitos das leis e normas. Entretanto, propostas educativas mais inovadoras têm como premissas aprimorar a formação de profissionais de projeto com a inclusão dos princípios do Desenho Universal (DU) nas disciplinas de projeto, sensibilizar quanto aos limites pessoais, ampliar a percepção para o uso do espaço, conscientizar para as responsabilidades profissionais e sociais, introduzir atividades acadêmicas direcionadas às questões da acessibilidade, fazendo uso de novas metodologias de ensino que incluam o Desenho Universal no processo de projeto. Vários métodos de ensino já foram testados e mostram resultados que apontam diversas possibilidades de prática do Desenho Universal em

---

1 Universidade Estadual de Campinas | Doutora em Engenharia Civil. E-mail: nubiab@unicamp.br

atelier de ensino de projeto arquitetônico. Esses métodos apoiam não apenas as questões de acessibilidade, mas auxiliam em geral no processo de projeto, incorporando questões cognitivas, de criatividade, colaborativas, de organização e gestão do processo, incorporando as novas demandas necessárias que contribuem não apenas para o ambiente de ensino, mas também garantem a qualidade do projeto arquitetônico urbanístico (Deliberador, 2018).

As práticas de desenho universal nos cursos de arquitetura e urbanismo Welch (1995) descreve a proposta de Elaine Ostroff que, em 1989, já propunha a integração do ensino de Desenho Universal nas carreiras universitárias conjugada às disciplinas de arquitetura, desenho industrial, desenho de interiores, desenho da paisagem e planejamento urbano, de forma a entender que a complexidade da questão extrapola o ensino apenas do projeto da edificação, permeando toda a formação do arquiteto urbanista. A própria Welch (1995) propôs a formação de equipes interdisciplinares para atuação no que ela denominou *awareness modules*, módulos de percepção atuando de forma concentrada no currículo em níveis de infusão e comprometimento, partindo da Conscientização, Comprometimento, Valoração e chegando na Integração. Cada módulo tinha uma atividade específica, mas complementar, de modo que as ações pedagógicas aconteciam de forma gradativa no aprendizado do aluno.

A experiência dos canadenses *Durham College of Applied Arts and Technology* e da *University of Ontario Institute of Technology* (DCAAT e UOIT, 2003) encorajou os estudantes com alguma deficiência a se autoidentificar por intermédio do programa “*You speak, we act*”, incentivando o constante questionamento sobre a acessibilidade no campus para promover uma cultura de acessibilidade e fomento aos investimentos nesta área.

No Brasil, citando aqui um breve resumo sobre os últimos 25 anos de pesquisas nessa temática, muitos docentes têm se engajado na disseminação dos conceitos do Desenho Universal nos atelieres de projeto. Guimarães (2010) descreve o percurso da disciplina Arquitetura Sem Barreiras em 1996, aplicada na UFMG, como uma das primeiras práticas do ensino do DU nos cursos de Arquitetura e Urbanismo em solo nacional. Outras práticas didáticas que trabalham a aplicação de atividades de vivência das diversas habilidades individuais como forma de experienciar as barreiras arquitetônicas podem ser encontradas nas experiências didáticas de Lanchoti (1998) e Duarte e Cohen (2003), que elaboraram dinâmicas interativas como forma de sensibilizar o aluno, mas também impactá-lo com as dificuldades vividas pelas pessoas com deficiência no uso do espaço urbano.

Dorneles (2014) apresenta um panorama do ensino do Desenho Universal nos cursos superiores e relembra o caminho precursor de Bins Ely *et al.* (2001) tanto no desenvolvimento de material sobre a temática, como na amplitude da disseminação dos conceitos de orientabilidade (Bins Ely *et al.*, 2004), assim como os trabalhos dos colegas já citados Guimarães (2010), Duarte e Cohen (2003) e também Bernardi (2007), com a prática do projeto participativo.

Importante destacar o papel fundamental que os Encontros Nacionais de Ergonomia do Ambiente Construído e os Seminários Brasileiro de Acessibilidade Integral, os ENEAC, têm realizado desde 2007, apontando o crescente número de pesquisas na área e o engajamento de inúmeros novos pesquisadores para a temática da acessibilidade e do Desenho Universal. Mais recentemente, Costa e Pereira (2020) apresentaram um mapeamento da produção científica na área de acessibilidade no ambiente construído no período de 2008 a 2018, sendo perceptível o aumento de trabalhos acadêmicos na área e a diversidade temática abordada.

## O ensino e a prática do projeto participativo no atelier de projeto de arquitetura

A discussão sobre a inclusão da acessibilidade no processo de projeto deve incluir uma abordagem sobre a vivência no atelier de arquitetura e como as atividades desenvolvidas neste ambiente contribuem para a formação acadêmica e profissional. Diante das atuais exigências humanas e ambientais, dos grandes avanços tecnológicos, sociais e econômicos que ocorreram nas últimas décadas, exige-se uma nova postura profissional, capaz de lidar de forma mais responsável e sensível às situações específicas, que incluem diversos fatores, por exemplo, os relativos ao impacto ambiental, à sustentabilidade, à acessibilidade plena, entre outros importantes no processo de projeto atual (Deliberador, 2010). Essas reflexões têm um impacto direto no ensino e consequentemente na postura profissional frente às responsabilidades e atendimento à complexidade do projeto quando da adoção de determinadas tipologias arquitetônicas (Kowaltowski *et al.*, 2006; Bernardi, 2007).

Também a professora e pesquisadora Beth Tauke, da Universidade de Buffalo nos EUA, apresenta experiências sobre o desenvolvimento de diretrizes educacionais para a inserção dos conceitos da acessibilidade no programa de bacharelado em arquitetura. O programa por ela elaborado teve o objetivo de aumentar a conscientização e o conhecimento para a próxima geração de arquitetos, incluindo um debate pluralista, fomentando a discussão sobre o desenvolvimento de currículos sobre o Desenho Universal, iniciando programas focados nesta questão e proporcionando oportunidades para que as próprias escolas desenvolvam suas agendas de modo a atingir uma comunidade mais ampla (Bernardi, 2007).

O Grupo de Pesquisa em Design Inclusivo da Universidade de Buffalo, concentra-se em pesquisa e design com foco em diversidade humana, percepção sensorial, saúde/segurança e justiça social. Em seu artigo sobre os desafios e oportunidades para o Desenho Universal no ensino de graduação, Tauke destaca que oportunidades para o desenvolvimento deste programa estão começando a ter maior expressão porque, entre outros motivos, as sociedades estão valorizando a diversidade humana, a customização em massa está facilitando o desenvolvimento de soluções em Desenho Universal, as tecnologias digitais estão aumentando ou eliminando soluções estáticas cedendo lugar para condições dinâmicas e os alunos das novas gerações estão mais interessados em questões e debates sociais. Essas transformações e mudanças de postura abrem oportunidades para o Desenho Universal. A professora reforça que é responsabilidade dos educadores garantir que estudantes e profissionais recebam o conhecimento e a habilidade necessários para praticar efetivamente a arquitetura para a justiça social (Tauke *et al.*, 2014).

A prática do projeto participativo tem mostrado resultados interessantes e instigadores que apontam para a inclusão dessas atividades como uma forma de melhor entender a vivência do outro. Incluir o usuário no processo de construção do espaço é fundamental para fomentar o processo de projeto e projetar ambientes que respondam aos anseios de seus usuários (Bernardi, 2007; Bernardi; Kowaltowski, 2010). A atividade participativa durante o exercício de projeto foi colocada por Welch (1995), que demonstrou que o comportamento ativo dos voluntários contribui para modificações e melhorias no projeto, trazendo a vivência e realidades dos usuários para dentro do ensino, como forma de aproximar estudantes, futuros arquitetos e pessoas da sociedade que enfrentam as barreiras arquitetônicas. A utilização de dinâmicas participativas orientadas a partir de instrumental e ferramental apropriado tem contribuído para a aplicação do Desenho Universal no processo conceitual de projeto arquitetônico e com isso tem se realizado um trabalho extenso para atender as demandas da sociedade nos desafios da inclusão arquitetônica.

Inserir o usuário nas discussões acadêmicas sobre acessibilidade nos projetos arquitetônicos, em um ambiente controlado do atelier de projeto e no momento certo do currículo, não é uma tarefa fácil, ocorrendo muitos imprevistos, impedimentos e dificuldades para a participação efetiva dos voluntários. É preciso planejar com antecedência, contatar os usuários, elaborar um roteiro de discussão e apresentação das propostas do projeto e desenvolver, sobretudo, instrumentos de leitura de projeto que possam ser manipulados pelos usuários com algum tipo de deficiência, considerando que em sua maioria o instrumental do arquiteto e urbanista é majoritariamente visual (croquis, desenhos técnicos e maquetes de estudo), o que já exclui uma parcela

considerável de voluntários que porventura possam ter alguma deficiência visual, por exemplo. É importante destacar também que muitos usuários não têm familiaridade com a linguagem do desenho arquitetônico, o que torna a tarefa do exercício participativo ser mais complexa ainda, pois sente-se a necessidade de desenvolver instrumental apropriado e específico para garantir a participação efetiva dos voluntários nas dinâmicas de integração. Para incluir o conceito do Desenho Universal no projeto arquitetônico é necessário incorporá-lo em todas as etapas do processo, inclusive nas etapas de plano de massas e estudos preliminares, quando as questões e possibilidades do projeto estão sendo debatidas (Bernardi, 2007).

Com os resultados das inúmeras pesquisas no campo do ensino de projeto inclusivo pode-se ampliar o caráter didático das dinâmicas participativas não restringindo-as ao ambiente controlado do atelier de projeto de arquitetura, mas extrapolando para os ambientes e instituições de uso público que necessitam de constante verificação da acessibilidade, diante das transformações sociais e clamor por maior inclusão e diversidade. Para tanto é preciso desenvolver novas metodologias de verificação de acessibilidade utilizando a aplicação de diferentes abordagens colaborativas.

Este capítulo tem o objetivo de apresentar uma metodologia de ensino de acessibilidade ofertada em disciplina de pós-graduação em arquitetura, por intermédio do desenvolvimento de dinâmicas participativas que possam ser aplicadas dentro e/ou fora do ambiente controlado do atelier de projeto. As dinâmicas desenvolvidas para serem aplicadas em instituições de caráter e uso público podem também contribuir para fomentar a discussão do ensino de Desenho Universal, uma vez que elas retroalimentam o processo de ensino-aprendizagem.

A metodologia de ensino com ênfase nas atividades participativas foi aplicada em diferentes momentos na disciplina sobre Desenho Universal no Projeto Arquitetônico, ofertado pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. A disciplina tem como objetivo estudar o conceito do Desenho Universal, as metodologias para projetos específicos com ênfase na acessibilidade espacial, as questões de orientabilidade no percurso e o processo de tomada de decisões para o deslocamento seguro em um ambiente ou em uma rota predefinida, o desenvolvimento de instrumentos de leitura de projeto arquitetônico para indivíduos com diferentes habilidades sensoriais e a discussão sobre o significado do espaço arquitetônico e sua utilização a partir de outros referenciais perceptivos.

Em dois oferecimentos da disciplina, a temática do projeto participativo foi apresentada em dinâmicas distintas: 1. Desenvolvimento de instrumentos e práticas de verificação de acessibilidade aplicados em atelier de projeto ou com profissionais

da área de arquitetura e urbanismo; 2. Desenvolvimento de instrumentos e práticas de verificação de acessibilidade aplicados em instituições públicas com profissionais não arquitetos/urbanistas. Percebe-se recorrentemente que a responsabilidade do provimento da acessibilidade não é exclusiva do arquiteto e urbanista, mas perpassa outros setores, como diretores de instituições públicas, supervisores de setores de atendimento, e funcionários de diferentes áreas de formação e atuação. A acessibilidade cada vez mais deve estar embasada também nas questões de gerenciamento, respondendo às dimensões da acessibilidade arquitetônica, atitudinal, comunicacional, instrumental, metodológica, natural e programática (Sassaki, 2023).

Como resultados das propostas apresentadas pelos discentes tivemos o desenvolvimento de dinâmicas que incluíam leitura de projetos arquitetônicos, visitas *in loco*, discussão dos conceitos de acessibilidade, jogos interativos, atribuição de “personagens” aos participantes, e cartilhas de orientação ao projeto. A seguir serão apresentadas algumas dessas iniciativas pedagógicas que resultaram em interessantes dinâmicas que podem ser replicadas em ambiente escolar universitário controlado ou em uma instituição de uso e caráter público, sempre prevendo a participação de usuários com diferentes experiências profissionais e pessoais, com o objetivo de vivenciar o espaço construído, estabelecer uma visão crítica dos problemas existentes no projeto, e acompanhar a adoção constante de estratégias de melhoria da acessibilidade.

### *Desenvolvimento de instrumentos e práticas de verificação de acessibilidade aplicados em atelier de projeto ou com profissionais da área de arquitetura e urbanismo em disciplina de pós-graduação*

No ano de 2015 a disciplina teve como objetivo o desenvolvimento de instrumentos e práticas de verificação de acessibilidade em sala de aula ou com profissionais da área de arquitetura e urbanismo. Foram estudadas questões relacionadas com referencial teórico sobre Desenho Universal, práticas pedagógicas, metodologia de projeto e Avaliação Pós-ocupação.

Como resultados, os alunos apresentaram propostas de atividades participativas junto a profissionais e/ou estudantes de Arquitetura e Urbanismo. Destacam-se dois trabalhos que obtiveram excelentes resultados e que se materializaram como dinâmicas de jogo: 1. O jogo “E Agora? Uma Metodologia para discutir o Desenho Universal em Projetos Padronizados” (Baptista *et al.*, 2016); e o “Jogo da Acessibilidade: Discutindo a Acessibilidade para Surdos” (Fransolin *et al.*, 2016).

## Proposta de dinâmica participativa para verificação da acessibilidade de projeto padronizado de arquitetura escolar

A dinâmica “E Agora? Uma Metodologia para discutir o Desenho Universal em Projetos Padronizados” teve por objetivo analisar um projeto padronizado de arquitetura escolar, destacando a verificação da acessibilidade oferecida pela edificação. Após serem analisados os documentos gráficos do projeto em questão (plantas arquitetônicas, fotos, desenhos de implantação), foi desenhada uma metodologia de análise da acessibilidade dos projetos padronizados de creches-escolas na cidade de Campinas/SP e aplicada em uma edificação recém-inaugurada. Com os dados obtidos foi elaborada uma dinâmica no formato de jogo de tabuleiro elaborada para ser aplicada a um grupo focal, composto por profissionais arquitetos e/ou alunos de arquitetura (Baptista *et al.*, 2016).

O desenvolvimento da ferramenta contou com etapas de análise de referencial teórico sobre a temática da arquitetura escolar, busca de projetos escolares referenciais no Brasil, análise arquitetônica do projeto selecionado para a dinâmica, roteiro de avaliação físico-arquitetônico e visita *in loco* à edificação com a realização de um *walkthrough* e preenchimento de um checklist. Um dos objetivos do jogo foi descobrir como o processo participativo pode influenciar um projeto arquitetônico padrão e analisar o critério de acessibilidade para pessoas com deficiência locomotora, intelectual e múltipla, e se as soluções que foram padronizadas no projeto estavam de acordo com as necessidades dos usuários da escola.

A dinâmica do jogo estabeleceu que os participantes atuassem como personagens típicos de uma creche-escola (professores e alunos de idades e condições diversas) e discutissem soluções criativas para os problemas de acessibilidade e de mobilidade que foram colocados como desafios. Foram apresentadas perguntas sobre situações adversas do cotidiano escolar e cujas soluções perpassariam questões arquitetônicas. O objetivo do jogo “E agora?” é despertar nos jogadores a criatividade para soluções de problemas de acessibilidade e mobilidade no projeto em estudo.

Foram criadas regras no qual se sorteiam os personagens de forma cega e arruma-se o tabuleiro com as cartas em seus respectivos lugares. Cada jogador se acomoda junto à sua respectiva faixa de ação no tabuleiro, e se familiariza com o seu ponto de ação, tanto pela foto do lugar como pela planta da escola, localizada no centro do tabuleiro. Em cada dupla haverá dois personagens – um professor e um aluno – a jogada inicial é a do professor, seguido pela jogada do aluno. Cada jogador em seu turno só poderá receber ajuda de seu respectivo colega aluno/professor. É interessante

considerar a personalidade e idade de cada jogador para desenvolver a solução, quando for possível. Os jogadores se distribuem e agem conforme as regras apontadas e no fim da rodada única, ganhará a dupla que conjuntamente obtiver o maior número de estrelas (Baptista *et al.*, 2016).

O material gráfico do jogo contava com 1 tabuleiro contendo a planta da escola, cartas personagens, cartas perguntas/problemas, cartas soluções 1 estrela, cartas soluções 3 estrelas, cartas soluções 5 estrelas, cartões com fotos da escola, cartões com croquis da escola, folhas de papel vegetal ou manteiga e pinos para o jogo. A Figura 1 apresenta a imagem do tabuleiro. Diante do desafio de uma pergunta “problema” colocava-se como desafio a pergunta “E Agora”, instigando o grupo de jogadores a estabelecer uma estratégia de resposta para solucionar aquele problema e obter a melhor pontuação entre 1 estrela, 3 estrelas ou 5 estrelas, dentre as respostas esperadas e mais adequadas. O resultado foi o apontamento de uma dinâmica envolvente, mostrando que num projeto institucional, a discussão entre usuários e profissionais minimizam futuros problemas arquitetônicos.



**Figura 1** Imagem do Tabuleiro desenvolvido para a dinâmica.

Fonte: Baptista *et al.* (2016).

Proposta de dinâmica participativa para verificação da acessibilidade em espaços arquitetônicos para pessoas surdas

O segundo trabalho, desenvolvido por equipe de pós-graduandos da disciplina, foi “O Jogo da Acessibilidade: Discutindo a Acessibilidade para Surdos” e teve por ob-

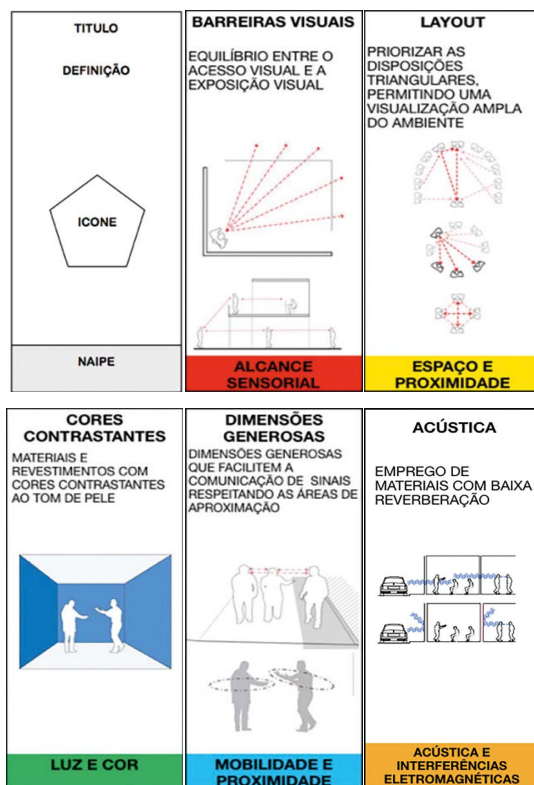


jetivo elaborar uma dinâmica educativa para estudantes de arquitetura e arquitetos buscando repensar parâmetros arquitetônicos que incluam a acessibilidade no partido de projeto, auxiliando o processo de projeto e promovendo a interação da pessoa surda com o ambiente construído. Neste caso, a percepção dos arquitetos e projetistas deve estar mais direcionada para as questões sensoriais e como inseri-las no projeto do ambiente. O jogo foi estruturado tendo por base os preceitos do *DeafSpace* desenvolvido pelo arquiteto Hansen Bauman e que preconiza a incorporação da consciência da linguagem corporal e gestual com a conectividade visual entre as pessoas e os ambientes (Tsymbal, 2010). Bauman (2010) organizou 100 (cem) orientações construtivas para serem incorporadas como partido no projeto arquitetônico, dividindo em 5 preceitos principais: Alcance Sensorial, Espaço e Proximidade, Mobilidade e Proximidade, Luz e Cor, e Acústica e Interferências Eletromagnéticas.

O objetivo do jogo era estimular o debate sobre as necessidades específicas de pessoas com deficiência auditiva e foi pensado para ser realizado entre estudantes de arquitetura e/ou arquitetos já formados. Os cinco preceitos foram traduzidos em cinco grupos de cartas, definindo os naipes: Alcance Sensorial (naipe vermelho), Espaço e Proximidade (naipe amarelo), Luz e Cor (naipe verde), Mobilidade e Proximidade (naipe azul), Acústica e Interferências Eletromagnéticas (naipe laranja). Cada naipe reúne algumas soluções e parâmetros arquitetônicos que exemplificam os preceitos do *DeafSpace* (Fransolin *et al.*, 2016). A Figura 2 apresenta um conjunto de naipes.

A dinâmica foi dividida em 3 etapas: 1. Jogadores recebem um envelope com as cartas e selecionam a carta com a orientação arquitetônica que consideram mais importante; 2. É apresentado um projeto arquitetônico e os envelopes com as cartas devem ser trocados entre as equipes. Então a equipe deverá propor soluções arquitetônicas (em croquis) diante do desafio das cartas recém-recebidas, prevendo a melhoria dos espaços para as pessoas surdas; 3. Os croquis são repassados para uma terceira equipe, que deverá fazer uma leitura crítica da proposta enviada pela segunda equipe; 4. Na última etapa todos os participantes apresentam um feedback sobre as dificuldades encontradas seja para propor soluções, seja para fazer a crítica arquitetônica. O processo é todo feito em um sistema de rodízio de tarefas entre as leituras das cartas, as soluções propostas, a crítica e o feedback. O jogo também estimula a pensar sobre os desafios de se projetar espaços para pessoas que possuem outros referenciais perceptivos. A deficiência auditiva é uma das “deficiências invisíveis” e como o indivíduo surdo não apresenta (geralmente) sequelas visíveis, é comum pensar que ele utiliza o espaço físico da mesma maneira que uma pessoa ouvinte. Entretanto, Bauman apontou diversas questões do uso do espaço por indivíduos

surdos, em situações específicas, que facilitariam sua locomoção, integração e interlocução com outras pessoas.



**Figura 2** Exemplos dos naipes organizados para a dinâmica do jogo.

Fonte: Fransolin *et al.* (2016).

O jogo gerou discussões interessantes sobre processo de projeto. Uma delas diz respeito à questão de novos aprendizados entre profissionais. A diversidade de compreensão do tema gera novos questionamentos que são compartilhados, podendo gerar e ampliar conceitos já estabelecidos em cada participante. A atividade pode contribuir para enriquecer o repertório projetual no momento de concepção do projeto (Fransolin *et al.*, 2016).

A dinâmica utilizou ferramentas visuais, como cores, ícones e desenhos e esta característica foi elogiada pelos participantes, como um método que auxilia na sintetização das ideias e conceitos. Esse jogo apresenta uma questão importante para o ensino e prática: a proposição de soluções fazendo uso do desenho arquitetônico, a interpretação desse desenho e da documentação de todo o processo de projeto que passa por diversos profissionais, sendo o desenho a maneira encontrada para registrar a “memória” da discussão. Portanto, conhecer e saber expressar a linguagem arquitetônica é fundamental para a prática da atividade em que as propostas e alterações no projeto vão somando em um crescendo durante as diferentes etapas de

projeção e instigam um debate mais profundo sobre as possíveis soluções arquitetônicas e projetuais.

*Desenvolvimento de instrumentos e práticas de verificação de acessibilidade aplicados em instituições públicas com profissionais não arquitetos/urbanistas, a partir de metodologia apresentada em disciplina de pós-graduação*

No ano de 2020 a disciplina de Desenho Universal no Projeto Arquitetônico trabalhou a temática dos Museus Acessíveis. A proposta foi investigar e desenvolver instrumentos e práticas de verificação de acessibilidade em instituições públicas com profissionais não arquitetos ou urbanistas. A temática do museu foi a selecionada por ser esta tipologia um espaço de ampla visitação pública, de caráter educativo e de lazer, necessitando estar aberta e receptiva a toda diversidade de pessoas. A disciplina foi organizada em 4 etapas: 1. Estudo das tipologias e categorias de museus; 2. Pesquisa referencial de museus/centros de artes; 3. Proposta de Modelo de Avaliação Participativa de Acessibilidade; 4. Elaboração de artigo com a descrição de todo o processo de construção do Modelo de Avaliação.

Na etapa de Estudo sobre tipologias e categorias de museus, cada equipe deveria pesquisar as seguintes tipologias e suas especificidades: Museu Tradicional; Tradicional do tipo exploratório; Tradicional com coleções vivas; Museus de Território (ecomuseus; parques e sítios naturais); Cidades Monumentos e Museus Virtuais. Em complemento, cada equipe foi sorteada com um categoria de museu a ser pesquisada, entre as quais: Museus de Ciências (astronomia, física, química); Museus Etnográficos (etnias e povos); Museu do Mobiliário e Design (móveis e utensílios ergonômicos); Museus de Zoologia (biologia); Museu de Tecnologia (informática, comunicações e novas mídias); Museu da Cultura (língua, música, dança, teatro, literatura e expressões artísticas e propriedade intelectual); Museu de Arquitetura e Fotografia (projetos de cidades, edifícios, parques; memória fotográfica, textual e de jornalismo) e Museu de Botânica.

Foram solicitadas as seguintes subtemáticas para a pesquisa: características arquitetônicas do tipo de museu sorteado; necessidades específicas dos ambientes internos para a exposição das obras (dimensões, iluminação, temperatura do ambiente etc.); layout e mobiliário característico para a exibição das obras; tipo de obras que expõem; dimensões básicas das obras que (geralmente) expõem; exemplos destes museus ao redor do mundo (local, autoria do projeto, programa arquitetônico, fotos).

Na etapa de Pesquisa Referencial de museus/centros de artes, as equipes deveriam descrever graficamente um projeto referencial com a temática de museu/centro de artes sorteada para a equipe. Deveriam descrever a inserção urbana e implantação

do museu/centro de artes, as características específicas do edifício, qualidades e eventuais problemas. Por intermédio de uma análise infográfica deveriam descrever os aspectos relevantes do edifício, apresentando o programa de necessidades; um fluxograma comentado (contemplando todos os ambientes e suas interações); um infográfico de áreas funcionais (áreas das salas de exposição; apoio/administrativo, áreas livres e apoio técnico); mostrar a reprodução de plantas, cortes, elevações, croquis, em escala (1:500, preferencialmente); apresentar uma tabela-resumo com as características principais do projeto (local da obra, autor do projeto, ano do projeto, ano da construção, área total, área construída); inserir fotos comentadas do projeto ou do complexo construído e indicar as referências bibliográficas e fontes da pesquisa.

Na Etapa 3 as equipes deveriam elaborar uma Proposta de Modelo de Avaliação Participativa de Acessibilidade dentro da categoria de museu sorteada para o grupo. O objetivo era propor um Modelo de Avaliação de Acessibilidade que incluísse atividades participativas/interativas tanto do grupo de avaliadores, quanto dos grupos usuários do Museu/Centro de Arte, incluindo pessoal das seguintes áreas: administrativa, curatorial, pedagógica, manutenção, público. Durante o desenvolvimento da disciplina, uma das questões apontadas e que teve ampla concordância foi a questão dos conflitos entre as áreas gerenciais e como esta tensão afeta a inclusão de medidas de acessibilidade. Muitos desses conflitos são gerados pelo não conhecimento das normas e legislação de acessibilidade e para além, do desconhecimento das necessidades específicas dos grupos mais afetados – as pessoas com deficiência – e entendimentos diversos sobre a acessibilidade.

O Modelo deveria contemplar como objetivo a melhoria da compreensão dos conceitos do Desenho Universal e da Acessibilidade e impactar positivamente na conscientização do pessoal envolvido com as práticas diárias de funcionamento do Museu. A aplicação do Modelo tinha como intuito auxiliar futuros projetos de museus, com base em diretrizes resultantes da avaliação. A proposta do Modelo poderia contemplar uma futura aplicação da ferramenta na mesma categoria de museu sorteado para a equipe de alunos ou poderia ser aplicada em situações não apenas de verificação da acessibilidade para melhorias e reformas, mas passível de aplicação em ações de conscientização/integração entre os diversos setores, como forma de identificar e propor soluções para minimizar os conflitos entre as diversas áreas gerenciais da instituição.

As formas de apresentação do Modelo deveriam se basear em um roteiro de avaliação, destacando as etapas e tarefas a serem realizadas por todos os envolvidos. Poderiam ser incluídas metodologias já consagradas dentro da área de Avaliação Pós-ocupação, aplicação de Checklist de acessibilidade, aplicação de formulários síncronos, aplicação de métodos diversos, como: passeio acompanhado, *walkthrough*,

poema de desejos, grupos focais (Rheingantz, 2009), ou métodos de estímulo à criatividade no processo de projeto de arquitetura (Bianchi, 2008). Também a aplicação de atividades didáticas/pedagógicas de conscientização sobre a acessibilidade, jogos interativos e ou debates entre os participantes para fixação dos conceitos, atividades de compreensão da legislação e normas de acessibilidade, atividades de simulação de projeto arquitetônico e colaboração no desenvolvimento de programa de necessidades. As atividades propostas deveriam ter como foco atividades participativas entre os envolvidos dos diversos setores.

Como síntese das propostas, cada equipe deveria elaborar um artigo científico sobre o Modelo de Avaliação Participativa, no qual deveria discutir a metodologia e objetivos concebidos para a Etapa 3 e apresentar uma breve revisão da literatura com referências de metodologia na literatura que foram conceituais para o desenvolvimento do projeto. Poderia também incluir os estudos realizados no Etapa 1 (Categorias de Museus) e Etapa 2 (Referências Projetuais).

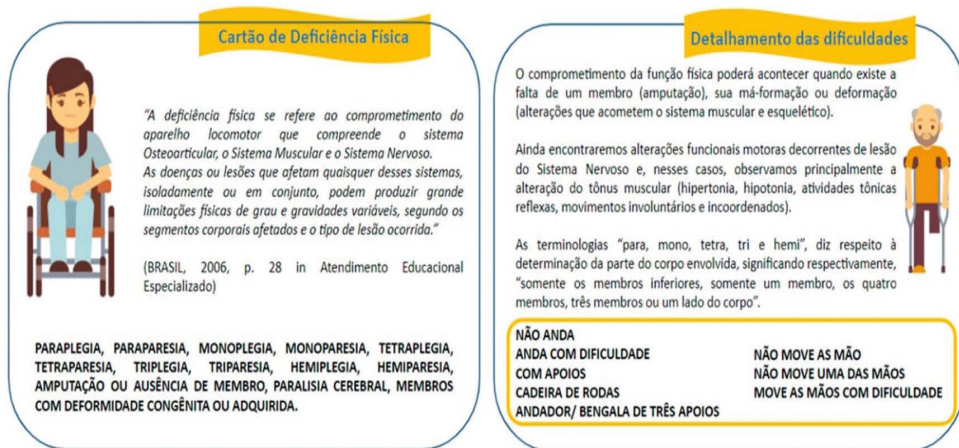
Os resultados apresentados pelas equipes foram muito interessantes e abordaram diferentes técnicas de avaliação participativa, todas com potencial para serem implementadas de forma real em uma verificação de acessibilidade. Foi permitido mesclar metodologias, mas solicitado que um dado novo fosse acrescentado. Todas as propostas foram elaboradas para uma futura aplicação real, mas durante a aplicação da disciplina fomos acometidos pela pandemia de Covid-19 e o estabelecimento do *lockdown* e regras de distanciamento social impossibilitaram a aplicação em ambiente real. Portanto, ainda são modelos conceituais, necessitando de aplicação de um pré-teste para sua validação.

#### Proposta de modelo de avaliação para Museu de Tecnologia

A proposta de Donadon *et al.* (2022) abordou Museus de Tecnologia. As autoras utilizaram checklist técnico; *walkthrough* com funcionários; aplicação de cartões de sensibilização e questionário permanente. Foi selecionado, como projeto referencial, o *Computer History Museum*, que está localizado na cidade de *Mountain View*, no condado de Santa Clara, na Califórnia-EUA, dentro da região do Vale do Silício, conhecida região por abrigar *startups* e inovadoras empresas globais de tecnologia. A intenção do Modelo de Avaliação Participativa desenvolvido é auxiliar nos processos de melhorias constantes das edificações museológicas, bem como subsidiar e melhorar a acessibilidade dos projetos de exposições e atividades exploratórias típicas dessas categorias de museus. A escolha do Museu de Tecnologia se deu porque geralmente essas tipologias já apresentam um elevado grau de interação entre público, material exposto e pessoas que atuam como monitores das atividades do local. Portanto é necessário prover a integração entre curadoria, funcionários, pe-

dagogos, monitores e público visitante. O objetivo da proposta é promover um melhor diálogo entre as áreas administrativas, pedagógicas e de manutenção dessas instituições museológicas, por intermédio de atividades participativas/interativas.

O Modelo de Avaliação se estrutura com a aplicação de um Checklist Técnico da Edificação, um Passeio *Walkthrough* com Funcionários, aplicação de Cartões de Sensibilização e de Questionário Permanente (Figura 3). Destaca-se a dinâmica com a aplicação dos Cartões de Sensibilização que descrevem as características das deficiências, com as principais dificuldades que cada uma apresenta no uso dos espaços e/ou os comprometimentos sensoriais resultantes e apresenta a correta nomenclatura e terminologias referentes. O objetivo é sensibilizar as várias equipes do museu para a importância da implementação da acessibilidade, rompendo resistências na aplicação de recursos financeiros, quebrando barreiras atitudinais e preconceitos, possibilitando que os setores visualizem as necessidades da diversidade de usuários e com isto estabeleçam não apenas acessibilidade, mas propiciem de fato a interação dos visitantes com as áreas de exibição, criando também dinâmicas inclusivas.



**Figura 3** Exemplo de Cartão de Sensibilização da dinâmica para museus de Tecnologia.

Fonte: Donadon *et al.* (2022).

Também a aplicação do Questionário Permanente é um instrumento que deve ser sempre apresentado aos visitantes, para o acompanhamento das modificações de *layout* de mobiliário e sinalização aos quais os museus estão frequentemente sujeitos, visto o caráter dinâmico das exposições desta tipologia de museus que apresentam constantes rearranjos espaciais para atender as temáticas expositivas que reflitam o debate cultural e tecnológico atuais. O Questionário Permanente tem por objetivo verificar se as alterações do *layout* atendem às atuais necessidades dos visitantes, refletindo um cuidado com a acessibilidade, que nestes casos enfrenta grandes desafios para vencer a flexibilidade dos arranjos espaciais arquitetônicos.

O Modelo de Avaliação, embora não tenha sido aplicado em um pré-teste, se mostra promissor diante da sua estrutura formal de aplicação bem sedimentada em métodos avaliativos já consagrados. Importante ressaltar que a proposta mescla instrumentos diferentes com a intenção de se adequar aos diversos públicos que atuam no museu de tecnologia.

#### Proposta de modelo de avaliação para Museu da Cultura

A proposta de Aveiro e Ribeiro (2020) foi direcionada a Museus da Cultura e Etnográficos, tendo sido escolhido como referencial o Museu Nacional da História e Cultura Afro-Americana, em Washington, nos Estados Unidos. Esse museu é um importante símbolo da democratização do acesso aos espaços culturais norte-americanos. O edifício apresenta a trajetória do povo afro-americano nos Estados Unidos desde os tempos dos povos escravizados até suas mais recentes conquistas, expondo a história real de uma nação que pouco aparecia nas coleções de outros museus.

A dinâmica, que prevê a participação técnica de profissionais e pesquisadores e a colaboração de visitantes e membros da curadoria, pretendeu mapear as principais dificuldades e sensações dos participantes da visita apoiando-se no cruzamento de informações com o levantamento técnico arquitetônico. Tem como objetivo avaliar os ambientes e itens de exposição e convivência do Museu Nacional da História e Cultura Afro-Americana com relação ao acesso e uso democráticos. Destaca-se como ponto central a interação entre as obras expostas e o público, trabalhando os conceitos de universalidade da significação da cultura, de forma sensível e compreensível a toda a diversidade possível de usuários, concretizando o valor imaterial para o reconhecimento da cultura.

Essa proposta de avaliação participativa utilizou ferramentas consagradas de avaliação pós-ocupação direcionada à tipologia específica, compondo um conjunto extenso e completo de avaliações complementares: *walkthrough*, o mapeamento visual, o mapa mental e cognitivo, e por fim, o questionário elaborado com base na Norma NBR 9050/2020 (ABNT, 2020) e destinado a profissionais das áreas de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil. Destaca-se a aplicação do *walkthrough* feita para visitantes e curadoria com simulação de deficiências e a distribuição de palavras-chaves para transmitir o sentimento e emoções durante o processo de visita ao museu.

Na aplicação do mapeamento mental os participantes são convidados a revisitar o local, identificando os pontos de orientabilidade da rota, desde a origem (ponto de partida na cidade) até o destino (chegada no museu). Passa-se então à descrição das rotas internas e elementos que dificultaram esse percurso, por intermédio da execução de uma ilustração em formato livre, mas que tem por objetivo entender a

experiência individual do percurso. Como terceira etapa, inicia-se o mapeamento mental coletivo fazendo uso de uma tabela com elementos inspirados em Lynch (2011) os participantes devem identificar os elementos de Caminho, Limites, Nós, Marcos e Bairros nos próprios dispositivos de *storyboard* interativos do museu. Essa fase coletiva pretende agrupar as principais dificuldades encontradas nas rotas e mapas oferecidos pela própria instituição, como forma de entender como o participante se orienta espacialmente no museu, assim como ativar sua memória afetiva ao identificar os locais/temas mais impactantes vivenciados no espaço expositivo.

O mapeamento visual deveria ser realizado em dupla utilizando *tablets* com partes da planta disponíveis, como em um quebra-cabeça e palavras-chaves sobre os espaços expositivos. Os usuários deveriam anotar as sensações de cada espaço percorrido, bem como tentar identificar a sequência da rota. Por fim, a dinâmica trabalhou o mapa mental pictórico de forma individual, com os participantes identificando como as barreiras influenciam os percursos e quais foram suas experiências individuais ao visitar o museu.

Esse Modelo de Avaliação Participativo trabalha bastante com a produção gráfica e textual dos próprios usuários, relatando suas experiências de visita de forma individual ou coletiva. As próprias autoras dizem:

As métricas de aplicação sugerida para a avaliação pós-ocupação do Museu Nacional da História e Cultura Afro-Americana visam avaliar de forma técnica, através da colaboração de pesquisadores, a acessibilidade dos ambientes, e mensurar a usabilidade universal por intermédio da experiência dos seus visitantes e funcionários. Através da participação de usuários e membros da curadoria, as atividades lúdicas pretendem evidenciar possíveis dificuldades que o público possa enfrentar durante a visita e, com isso, estimular os curadores a criarem as adaptações necessárias para tornar tanto o espaço quanto o acervo acessível ao público (Aveiro; Ribeiro, 2020).

Esse Modelo de Avaliação também mescla diferentes instrumentos com o diferencial de utilizar um ferramental construído pelo próprio usuário, fazendo uso de um suporte e coordenação da equipe de pesquisadores que dever organizar previamente todo o roteiro e dispositivos para a anotação das percepções.

## Considerações finais

A aplicação de metodologias ativas em sala de aula tem se mostrado como uma ferramenta de grande valor para fomentar nos alunos o desenvolvimento de material criativo e ao mesmo tempo com debate crítico sobre a temática do Desenho Universal. Percebe-se que a discussão do DU e da acessibilidade já está ultrapassando a simples interpretação e aplicação das normas e legislações no projeto de arqui-



tetura e urbanismo. Os alunos que têm procurado a disciplina de Desenho Universal no Projeto Arquitetônico, tanto os pós-graduandos quanto os que estão cursando a graduação, apresentam um elevado grau de preocupação e comprometimento com a qualidade da acessibilidade no projeto. Isso fica evidenciado pelo fato de que todas as dinâmicas apresentadas, mesmo as que não foram expostas neste capítulo, colocam a aplicação dos checklists de verificação de acessibilidade aliada a outras técnicas de verificação, como forma de extrapolar o simples cumprimento de um padrão normativo. Os questionários e checklists se colocam como um instrumental dentro do conjunto de ferramentas desenvolvidas para as dinâmicas, sempre evidenciando a situação real sem, entretanto, se esgotar neste quesito, evitando-se cair no erro na interpretação automática e insensível para as questões de acesso e uso do ambiente pelos usuários.

Em todas as dinâmicas propostas, a metodologia foi bem descrita e com possibilidades reais de aplicação, seja em ambiente escolar universitário, com foco para estudantes em formação e/ou profissionais da área de arquitetura e urbanismo, seja em ambiente institucional fora da universidade, englobando outros públicos com diferentes perfis profissionais.

Entre o ferramental desenvolvido, alguns são recorrentes em todas as equipes, o que nos leva a considerar como instrumentos de extrema importância para a compreensão do espaço ou do público envolvido. Em um primeiro roteiro de avaliação destacam-se em comum as ferramentas de *walkthrough*, questionário aplicado à parte gerencial e checklist de especialista. Foi possível estabelecer tarefas específicas para cada agente engajado nas dinâmicas: ações para o pesquisador, ações para a instituição envolvida e ações conjuntas entre pesquisador e instituições. Para o pesquisador, é importante que os roteiros de avaliações tenham cronogramas organizados para cada etapa, pois fica clara a preocupação em manter organizada a sequência das etapas das verificações, visto que vários grupos desenvolveram um material suplementar para o pesquisador/avaliador: com roteiro de avaliação, com cronograma de execução e instruções para o cumprimento das etapas, com orientações para executar os percursos simulados de vivência de acessibilidade, a necessidade de registro por áudio e vídeo, bem como o detalhamento de material necessário para se levar a campo.

Para as instituições, pode-se dizer que várias equipes desenvolveram uma espécie de Dinâmica Informativa ao propor, no roteiro explicativo, rodas de conversa com os participantes, explicações preliminares sobre os conceitos de acessibilidade, um roteiro de aplicação para a instituição, incluindo a etapa que envolve a ação de funcionários ou visitantes e a necessidade de se ter uma etapa em que possa ser discutida a síntese das observações.

Para as ações que envolvem conjuntamente o pesquisador e as instituições é importante articular a comunicação entre os diversos setores, ter um conhecimento prévio do projeto arquitetônico da edificação, ter conhecimento da estrutura física e humana do local, envolver profissionais de diversos setores na dinâmica, realizar a contratação de especialistas em Avaliação Pós-ocupação e de intérpretes cognitivos e psicólogos, para a correta interpretação das atividades que envolvem manipulação e construção de imagens, dinâmicas e diálogos em grupo. O Quadro 1 resume os principais materiais e ações necessárias para o planejamento das atividades nos processos participativos.

**Quadro 1** Roteiro de materiais e ações para a aplicação de avaliação, por agente envolvido

Agentes	Materiais e ações a serem considerados
<i>Pesquisador</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roteiro de avaliação detalhado</li> <li>• Cronograma de execução</li> <li>• Instruções para o cumprimento das etapas</li> <li>• Orientações para executar os percursos simulados de vivência de acessibilidade</li> <li>• Registro por áudio e vídeo</li> <li>• Instruções para se levar a campo</li> </ul>
<i>Instituição</i>	<p><b>Dinâmica Informativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roteiro explicativo para ser aplicado pela gerência das instituições</li> <li>• Rodas de conversa com os participantes</li> <li>• Explicações preliminares sobre os conceitos de acessibilidade, principalmente na etapa que envolve funcionários e visitantes</li> <li>• Descrição da etapa que envolve a ação de funcionários ou visitantes</li> <li>• Necessidade de uma Etapa de Síntese das observações</li> </ul>
<i>Pesquisador + Instituição</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulação e comunicação entre os diversos setores</li> <li>• Conhecimento prévio do Projeto Arquitetônico da edificação</li> <li>• Conhecimento da estrutura física e humana do local</li> <li>• Envolvimento de profissionais de diversos setores</li> <li>• Contratação de especialistas em Avaliação Pós-ocupação</li> <li>• Contratação de intérpretes cognitivos e psicólogos</li> </ul>

Fonte: A autora.

Também o estabelecimento da faixa etária destinada à participação desponta quase sempre na descrição das dinâmicas, como forma de direcionar a linguagem a ser trabalhada, o grau de compreensão da proposta e os desafios embutidos na atividade participativa. Um dos grupos sugeriu as melhores abordagens por faixa etária, sendo os jogos interativos quando o usuário final é o público infantil, buscando a obtenção de informações a partir de uma atividade lúdica; o *walkthrough* para o público adulto, que consegue selecionar e fazer sua rota; e *walkthrough* combinado com matriz de descobertas para o público de funcionários, como forma de valorizar sua participação, sua experiência e seus anos de vivência no local de trabalho.

Muitas dinâmicas propostas reforçaram a questão da sensibilidade que o tema provoca, gerando uma necessidade de aproximação cautelosa, mas necessária, com

a acessibilidade atitudinal, como premissa fundamental para o desenvolvimento de qualquer atividade participativa. Também a importância de sensibilizar as várias equipes, no caso das instituições públicas, sobre a temática da acessibilidade e inclusão, fazendo uso de dinâmicas educativas e participativas prevendo que estas atividades poderiam dirimir a resistência da aplicação de recursos financeiros necessários para o provimento da acessibilidade em amplo aspecto. Percebeu-se um potencial promissor no desenvolvimento de dinâmicas que envolvem em suas atividades questões temáticas específicas das instituições, bem como a atribuição de “personagens” aos participantes, como forma de criar um ambiente de responsabilidade perante as decisões e tarefas a eles atribuídas.

Existe um campo acadêmico e educacional a ser explorado para o desenvolvimento de novas dinâmicas participativas, por exemplo, o desenvolvimento de cartilhas de orientações e jogos interativos e específicos para as diversas tipologias de instituições públicas, como forma de tornar mais atrativa a participação dos funcionários, valorizando o seu trabalho diário, muitas vezes desmotivado pela ação repetitiva, o que pode gerar atitudes de incompreensão das necessidades individuais dos usuários permanentes e/ou visitantes.

Por fim, as atividades de verificação de acessibilidade e implementação dos conceitos de Desenho Universal em instituições públicas de grande visitação e/ou uso cotidiano, precisam seguir uma estrutura de planejamento das ações, articulação e comunicação entre os diversos setores envolvidos na instituição, informações específicas sobre o projeto arquitetônico e urbanístico, conhecimento das estruturas física e humana que atuam no local, envolvimento de profissionais de diversos setores, internos à instituição e também a contratação de especialistas em avaliação pós-ocupação, roteiros avaliativos, intérpretes cognitivos e psicólogos, além dos profissionais arquitetos e urbanistas. As lições da arquiteta Susan Hunter (2010) direcionadas para as estratégias de *wayfinding* no projeto arquitetônico também valem para a elaboração de dinâmicas de acessibilidade em espaços construídos:

Envolve pesquisa em cognição e psicologia ambiental para projetar espaços construídos e produtos que facilitem o movimento de pessoas no espaço urbano e nas edificações, adotando a fácil compreensão e uso do ambiente em todas as suas escalas. Este planejamento depende de estratégias mútuas e colaborativas entre arquitetos, designers gráficos e responsáveis pelo gerenciamento de edifícios (Hunter, 2010).

Cabe a nós, profissionais arquitetos e urbanistas, atuantes no ensino superior, elaborar metodologias e experimentos didáticos que venham a contribuir para estimular o debate sobre o Desenho Universal no ambiente construído, envolvendo sempre um público diverso em formação, trabalhando as experiências individuais

e coletivas. Somente a constante vivência dos espaços e a aproximação com as reais e diversas habilidades hápticas, sensoriais e cognitivas dos indivíduos poderá estimular a concepção de espaços mais acessíveis para além das barreiras arquitetônicas e atitudinais.

### Agradecimentos

Meus agradecimentos aos Organizadores do IX Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e X Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral pelo convite para participar como conferencista da edição de 2022 e a possibilidade de contribuição acadêmica com este capítulo. Aos alunos da disciplina AQ050 Desenho Universal no Projeto Arquitetônico, ofertado pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, pela participação e desenvolvimento das dinâmicas aqui relatadas, fruto das discussões e aplicações metodológicas realizadas nas aulas, a partir das quais foram gerados produtos que muito colaboram para a construção da temática do Desenho Universal.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- AVEIRO, M. G.; RIBEIRO, M. C. *Métodos para avaliação pós-ocupação da acessibilidade física em museus: estudo de caso do Museu Nacional da História e Cultura Afro-Americana*. Relatório Final da disciplina AQ50 Desenho Universal no Projeto Arquitetônico, PPG-ATC, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2020.
- BAPTISTA, M. B.; SUMI, C. M.; GEIA, M. L.; GOMES, T. C. M.; BERNARDI, N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. E Agora? Uma metodologia para discutir o desenho universal em projetos padronizados. p. 505-516. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído & VII Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*, Blücher Design Proceedings, v. 2 n. 7. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2318-6968.
- BAUMAN, H. *Deafspace Design Guideline*, Working Draft. Washington, DC: Gallaudet University. 2010.
- BERNARDI, N. *A aplicação do conceito do desenho universal no ensino de arquitetura: o uso de mapa tátil como leitura de projeto*. 2007. 340 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2007.
- BERNARDI, N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. When role playing is not enough: improved universal design education. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, v. 4, p. 376-390, 2010.

- BIANCHI, G. *Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação na arquitetura*. Dissertação (mestrado), Campinas: UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2008.
- BINS ELY, V. H. M.; DISCHINGER, M.; DAUFENBACH, K.; RAMOS, J. L.; CAVALCANTI, P. B. *Desenho Universal por uma arquitetura inclusiva*. Grupo PETArq/ UFSC. Florianópolis, 2001.
- BINS ELY, V. H. M.; DISCHINGER, M.; MATTOS, M. L. *Acessibilidade e Orientabilidade no Terminal Rita Maria, Florianópolis/SC*. NUTAU 2004 – Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade - Seminário Internacional, São Paulo, 11 a 15/out/04. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2004.
- COSTA, A. D. L.; PEREIRA, L. O. Mapeamento da produção científica qualificada na área de acessibilidade no ambiente construído (2008 a 2018), p. 302-316. In: *Anais do VIII Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e do IX Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*. São Paulo: Blucher, 2020. ISSN 2318-6968.
- DCAAT and UOIT. *Accessibility Plan 2003: Laying the Groundwork*. Durham College of Applied Arts and Technology and University of Ontario Institute of Technology, September 2003.
- DELIBERADOR, M. S. *O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção*. Tese (Doutorado). Orientadora: Doris C. C. K. Kowaltowski. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: 2010.
- DELIBERADOR, M. S.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; TARALLI, C. H. Dinâmicas de apoio ao processo de projeto arquitetônico: a experiência com o baralho da escola no ambiente de ensino de projeto. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 39-55, dez. 2018. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i3.142721>
- DONADON, E. T.; OLIVEIRA, B. F.; BERNARDI, N. Modelo de avaliação participativa de acessibilidade: proposta para museus de tecnologia. In: *Anais do IX Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e do X Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*. São Paulo: Blücher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/eneac2022-025.
- DORNELES, V. G. *Estratégias de ensino de Desenho Universal em Cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Tese (Doutorado). Orientadora: Vera Helena Moro Bins Ely – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2014.
- DUARTE, C. R. de S.; COHEN, R. O Ensino da Arquitetura Inclusiva como Ferramenta para Melhoria da Qualidade de Vida para Todos. In: PROJETAR 2003. (org. Sonia Marques e Fernando Lara). *Projetar: Desafios e Conquistas da Pesquisa e do Ensino de Projeto*. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2003, p. 159-173.
- FRANSOLIN, L. C.; RODRIGUES, J. C.; ANTONINI, B.; BERNARDI, N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. O jogo da arquitetura: discutindo a acessibilidade para surdos. p. 517-528.

- In: Anais do VI Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído & VII Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. Blücher Design Proceedings, v. 2 n. 7. São Paulo: Blücher, 2016. ISSN 2318-6968.*
- GUIMARÃES, M. O ensino do Design Universal nas Universidades. *In: PRADO, A. R. A.; LOPER, M. E.; ORNSTEIN, S. W. (org.) Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil. São Paulo: Annablume, 2010. 306 p.*
- HUNTER, S. *Spatial Orientation, Environmental Perception and Wayfinding. IDeA Center, University at Buffalo, 2010.*
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; MOREIRA, D. C.; PINA, S. A. M. G.; RUSCHEL, R. C.; SILVA, V. G. Da; LABAKI, L. C.; PETRECHE, J. R. D. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. *In: Ambiente Construído, Porto Alegre, 2006, v. 6, n. 2. p. 14-15.*
- LANCHOTI, J. A. *O ensino da eliminação de barreiras arquitetônicas nos cursos de arquitetura e urbanismo. Dissertação (Mestrado) – São Carlos: EESP-USP, 1998, p. 242.*
- LYNCH, K. *A imagem da Cidade. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.*
- RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G. A.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D. de; QUEIROZ, M. *Observando a qualidade do lugar. Procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2009.*
- SASSAKI, R. K. *As sete dimensões da acessibilidade. São Paulo: Larvatus Prodeo, 2023.*
- TAUKE, B.; STEINFELD, E.; BASNAK, M. Challenges and Opportunities for Inclusive Design in Graduate Architecture. *Universal Design 2014: Three Days of Creativity and Diversity. H. Caltenco et al. (eds.) Center for Inclusive Design and Environmental Access, University at Buffalo – State University of New York, 2014.*
- TYSIMBAL, K. A. *Deaf space and the visual world – buildings that speak: an elementary school for the deaf. Thesis. School of Architecture Planning, and Preservation. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park, EUA. 2010.*
- WELCH, P. (ed.). *Strategies for Teaching Universal Design. Boston, USA: Adaptive Environments Center, 1995. Cap 6. Using awareness levels across design disciplines. p. 41-44.*

MESAS REDONDAS





## CAPÍTULO 3

# Estratégias de ensino de Design Universal e acessibilidade: pensando e projetando ambientes mais inclusivos

*Angelina Dias Leão Costa<sup>1</sup>*

*Vanessa Goulart Dorneles<sup>2</sup>*

*Zilsa Maria Pinto Santiago<sup>3</sup>*

*Isabela Fernandes Andrade<sup>4</sup>*

### Introdução

A temática Design Universal (DU) e Acessibilidade vem ganhando adeptos na academia, mas ainda é pouco explorada na formação de novos projetistas, embora seja imprescindível ao exercício profissional atual é considerada inclusive como um promissor nicho de mercado.

- 
- 1 Universidade Federal da Paraíba | Doutora em Engenharia Civil. E-mail: angelinadlcosta@yahoo.com.br
  - 2 Universidade Federal de Santa Maria | Doutora em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: vanessa.g.dorneles@ufsm.br
  - 3 Universidade Federal do Ceará | Doutora em Educação. E-mail: zilsa@arquitetura.ufc.br
  - 4 Universidade Federal de Pelotas | Doutora em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: acessiarq@gmail.com

De fato, ‘projetar para todos’ requer um conjunto de conhecimentos específicos, e a construção gradativa de um olhar sensível, centrado no usuário, ao mesmo tempo amplo, considerando a diversidade da população. Esse olhar pode e deve ser moldado ainda na universidade – fazendo uso de um ensino qualificado e diferenciado. Para isso são necessárias mudanças de postura tanto dos professores quanto dos próprios alunos envolvidos no processo.

Inicialmente é preciso compreender que ambientes acessíveis trazem benefícios para todas as pessoas, quebrando o paradigma, ainda existente, de que acessibilidade é para pessoas com deficiência; e também estar consciente da responsabilidade do projetista quanto ao projeto de espaços livres de barreiras.

Assim, o caminho proposto aqui aponta para uma direção: favorecer ambiências para que a aprendizagem desse conteúdo seja aplicada de forma empática nos cursos de Arquitetura e Urbanismo e afins. Sendo necessário inicialmente compreender conceitualmente o que se espera quando se fala de ‘ambiências’.

Segundo Thibaud (2002), a ambiência precede e condiciona um espaço com todos os seus elementos – físicos e sensíveis – em conjunto com as relações humanas e pode ser considerada, também de acordo com Augoyard (2004), uma atmosfera material e moral que envolve um lugar e as pessoas que dele fazem parte. Nesse sentido, acredita-se ser essencial buscar uma prática da acessibilidade para além das normas técnicas, envolvendo todos os agentes desse processo em uma atmosfera de empatia espacial. É o que defendem Duarte e Cohen (2018) quando propõem o conceito de “Acessibilidade Emocional”, que significa a capacidade do Lugar de acolher seus visitantes, de gerar afeto, de despertar a sensação de fazer parte do ambiente e de se reconhecer como pessoa bem-vinda. Segundo as autoras, esse conceito destitui a ideia de que a acessibilidade acontece apenas com a supressão de barreiras físicas; englobando toda a ambiência que envolve o usuário do lugar, tratando-o como um ser total, capaz de ativar sistemas complexos de relação com o espaço e com o Outro.

Esses conceitos nos direcionam à “Empatia Espacial”, ou seja, a capacidade dos espaços de produzirem nas pessoas um reconhecimento de si mesmos nos ambientes (Duarte, 2015). Nesse sentido, projetar espaços que proporcionem maior empatia espacial nas cidades passa pela compreensão do papel das ambiências na geração de afetos pelo Lugar. E esse estudo das ambiências abarca não somente os fatores sensíveis do lugar (seus sons, cheiros, luzes e cores, o movimento do ar e das pessoas) ou as sensações de equilíbrio, de amplitude ou confinamento, mas, também, sua capacidade de evocar memórias e estabelecer afetos (Duarte, 2015).

É fato que a dimensão social esteja presente na prática projetual, e para tanto, a abordagem universal de projeto traduz um posicionamento crítico perante o desenvolvimento de ambientes, produtos e serviços, colaborando, assim, para a construção de uma sociedade mais inclusiva e sustentável e, portanto, mais acessível. Para Herssens (2011) a maioria das barreiras que impedem o envolvimento de muitos cidadãos e limitam o exercício pleno de uma cidadania ativa é projetada e construída pelos homens, o que aponta para a importância da formação acadêmica dos profissionais responsáveis, os projetistas.

Cambiaghi (2007) por sua vez ressaltou que “poucos profissionais ou instituições de ensino têm adotado a arquitetura e o design inclusivo como eixo central de seus trabalhos”. Na opinião da autora, esses profissionais perdiam a oportunidade de se beneficiar, entre outros aspectos, com a redução do tempo de elaboração do programa de necessidades dos produtos e serviços. Passados 15 anos, será que essa realidade mudou?

Em alguns lugares o ensino do Design Universal, que inclui a temática da acessibilidade, vem se sedimentando com boas práticas, e derrubando barreiras de toda natureza. Vários cursos já implementaram esse conteúdo em suas disciplinas, especialmente optativas e em nível de pós-graduação. Mas é preciso ir além – além das normas (Duarte; Cohen, 2018). Recentemente, o Ministério da Educação, em parecer publicado no Diário Oficial da União do dia 25 de março de 2021 exigiu que a partir daquele ano, o tema Design Universal passasse a fazer parte do Núcleo de Conhecimentos de Fundamentação das matrizes curriculares das Instituições de Ensino Superior (IES), como conteúdo obrigatório dos cursos de Arquitetura e Urbanismo (Parecer CNE/CES nº 948/2019, do Conselho Nacional de Educação, CNE) – (MEC, 2021, CAU, 2021).

Simões e Bispo (2006) chamavam de carência em relação a uma cultura de projeto com característica mais holística e atribuíram isso ao fato de que “os designers e arquitetos estão habituados a projetar para um mítico homem médio que é jovem, saudável, de estatura média, que consegue sempre entender como funcionam os novos produtos, que não se cansa, que não se engana, mas que na verdade não existe”.

Ao contrário, o Design Universal está claramente fundamentado sob a ótica da diversidade humana. Segundo Franco (2001, p. 86) “o DU é, acima de tudo, uma metodologia de trabalho que coloca em especial evidência uma atitude crítica face ao ato projetual”, sendo que “a principal materialização deste conceito é um produto; bem ou serviço; que deve ser acessível ao maior número possível de clientes, independentemente de sua idade, situação financeira, nível cultural, capacidade física,

entre outros”. São sete os princípios que se propõem a guiar os arquitetos e designers na concepção dos projetos e produtos, são eles (Wiu, 2020): uso equitativo, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico, e tamanho e espaço para aproximação e uso.

Essa implementação, contudo, tem sido gradativa, oportunizada nas reformulações curriculares. É um processo lento, mas há esperança! Essa exigência significa um avanço na humanização do projeto arquitetônico implicando em reconhecer aspectos muitas vezes não evidentes, especialmente capazes de incluir as pessoas com deficiência de forma devida. Nessa perspectiva, Costa e Sarmento (2020) ressaltam a necessidade de consolidação de uma cultura de acessibilidade centrada no usuário para melhoria da qualidade do ambiente construído para todos, a partir da difusão do projeto acessível em um sentido mais amplo. Projetar para todos torna-se, portanto, uma questão ética primordial que desafia diariamente os envolvidos no projeto e construção dos ambientes e produtos.

Será necessário buscar essa empatia espacial capaz de envolver discentes e docentes, possibilitando uma conscientização em duas vias, por meio da sensibilização. Preenchendo inclusive uma lacuna na formação dos próprios docentes. Mas é preciso ensinar a fazer, pois como Cambiaghi (2007) afirma “poucos profissionais ou instituições de ensino têm adotado a arquitetura e o design inclusivo como eixo central de seus trabalhos” e para Bernardi (2007, p. 34) “o potencial de inclusão social é dever e desafio para o projetista de espaços construídos e esta preocupação deve acontecer no momento da formação deste profissional”.

Diante dessas considerações, é importante também questionar as estratégias didáticas utilizadas no ensino do projeto arquitetônico, no que se refere a introdução dos princípios do Desenho Universal, a fim de sensibilizar e ampliar a percepção para o uso do espaço, logo, se faz necessário pesquisar por novas metodologias de ensino (Bernardi, 2007).

No sentido de dialogar sobre essas estratégias de ensino, neste capítulo apresenta-se as experiências de ensino de Design Universal em duas instituições de ensino superior, a Universidade Federal do Ceará e a Universidade Federal da Paraíba. Mas, antes de descrever as duas experiências, apresenta-se um histórico sobre o ensino de Design Universal e também uma explicação das formas como podem ocorrer tal ensino em cursos voltados para projetistas.

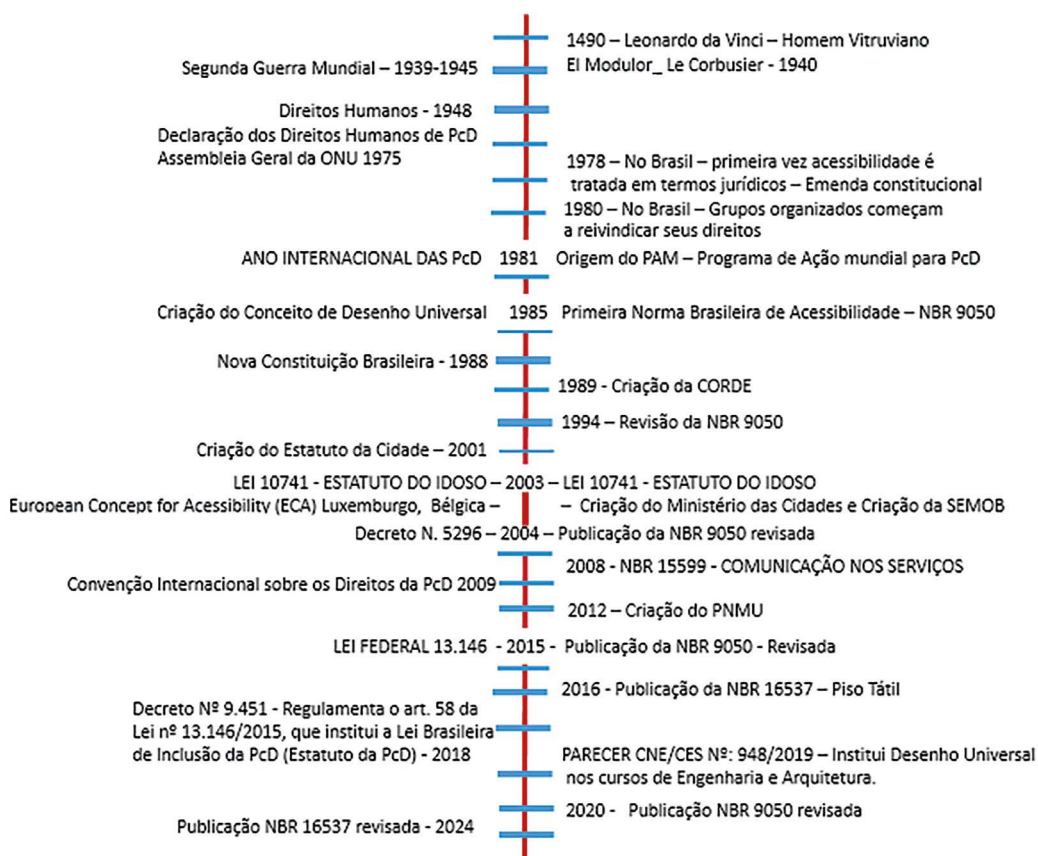
## Historiando fatos

A tradição da arquitetura até o século XX teve como base da relação homem-espço os muitos estudos do Arquiteto Marcos Vitruvius Polião,<sup>5</sup> continuados em Leonardo da Vinci (1490), em Le Corbusier (1940) com seus estudos do El Modulor, mestre de gerações de arquitetos. Mas o fato é que após a Segunda Grande Guerra, no mundo moderno, em especial devido aos sequelados de guerra, dentre outros fatores, se constituiu a consolidação dos Direitos Humanos (1948), se firmando um marco histórico do começo de percepção de mudanças no cenário mundial, quando foram se instituindo movimentos que culminaram em 1981 com o Ano Internacional da Pessoa com Deficiência. E na contemporaneidade, as guerras da Coreia, Vietnã e Oriente Médio, induziram uma progressiva mudança de postura dos governos e da Organização das Nações Unidas (ONU). E, assim, sucessivamente, numa linha do tempo, foi se configurando a consolidação dos direitos do cidadão. E nesse sentido, os profissionais que tratam do ambiente construído não podem mais ignorar os novos paradigmas da relação homem-atividade-ambiente construído, seja na escala do objeto, da edificação ou da cidade. Ademais, um novo conceito aparece – Design Universal.<sup>6</sup> Para aproximar-se desse conceito é preciso não mais ter unicamente como referência o “homem padrão”. De forma ilustrativa, apresentamos uma linha do tempo com datas significativas dos Direitos das pessoas com deficiência (PcD), Acessibilidade e Desenho Universal, principalmente no Brasil (Figura 1).

---

5 Arquiteto romano que viveu no século I a.C. Sua obra “De Architectura” (10 volumes), considerado o único tratado europeu do período greco-romano que chegou aos nossos dias e serviu de base a vários estudos e textos sobre Arquitetura e Urbanismo, além de outras áreas do conhecimento. Os padrões de proporções por ele utilizados, bem como os princípios conceituais – “utilitas” (utilidade), “venustas” (beleza) e “firmitas” (solidez) –, inauguraram a base da Arquitetura clássica.

6 Muitas vezes o termo “design universal” aparece como “desenho universal” em normas e documentos mais antigos, como legislações e bibliografias. Neste capítulo tratamos o termo como design por entender que traduz melhor o termo “Universal Design”, pois representa uma ação de projeto e criação que é mais abrangente do que apenas uma representação gráfica.



**Figura 1** Linha do tempo Direitos da PcD, Acessibilidade e Design Universal.

Fonte: Morano (2018) com adaptações de Santiago (2024).

Depois de toda a linha do tempo, em que se tem normas, legislações que tratam de Acessibilidade e Design Universal, fica a pergunta: Qual a diferença de Acessibilidade e Design Universal? Importante fazer essa reflexão, porque são dois conceitos que se interconectam, mas não são a mesma coisa.

A ABNT NBR 9050/2020 conceitua a acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elementos, que possam ser alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por qualquer pessoa.

Em comparação com o conceito da norma de 1994, foram acrescidas três palavras: “percepção, entendimento e elementos”, podendo-se supor que: 1. Pelo acréscimo das palavras percepção e entendimento, termos ligados ao processo cognitivo, será dada maior ênfase aos problemas de acessibilidade das pessoas com deficiência sensorial e cognitiva, e que em geral, dizem respeito aos componentes Orientação

e Comunicação, antes postas em segundo plano; 2. O acréscimo da palavra “elementos”, é uma tentativa de abranger ao máximo o universo da acessibilidade, de maneira a assegurar, conceitualmente, que todo elemento – mobiliário e tecnologias assistivas – do ambiente construído seja acessível (Moraes, 2007 *apud* Morano, 2018, p. 52).

A revisão da NBR 9050, concluída em 2015, apresenta mudanças e avanços consideráveis. Uma das grandes contribuições é que o conceito de desenho universal aparece nos anexos de uma forma mais ampla levando em consideração uma Arquitetura e um Design mais inclusivos e “centrados no ser humano e na sua diversidade” (NBR 9050/2015, p. 139). E a versão revisada em 2020, traz outras mudanças e acrescenta no Anexo D informações sobre sanitário para uso por pessoas ostomizadas, mesmo não havendo um consenso internacional para a respectiva normalização, a *International Organization for Standardization* (ISO) tem discutido, no âmbito de sua Comissão de Acessibilidade (TC 59/SC 16), alternativas para atender às necessidades de higiene para pessoas ostomizadas.

A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), em vigor desde 2016, assinala no artigo 53 que, a “acessibilidade é direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social” (Brasil, 2015, p. 34) e, reconhece como barreira, qualquer fator que restrinja ou impeça a participação social da PcD.

À medida que vão sendo consideradas as normas e legislações na concepção de projetos e pesquisando as questões de acessibilidade com a participação das PcD, constata-se que algumas visões sobre o assunto vão se modificando, sendo acrescentados outros conceitos, como encontramos nos vários autores a seguir.

Bahia *et al.* (1998, p. 12) consideram cinco categorias de acessibilidade: 1. O acesso compreendido como a capacidade de chegar a outras pessoas; 2. O acesso às atividades-chaves; 3. O acesso à informação; 4. Autonomia, liberdade e individualidade – tendo em vista que a acessibilidade pressupõe o livre-arbítrio no ato de relacionar-se com o ambiente e a vida; e, por fim, 5. O acesso ao meio físico – nesse aspecto, o planejamento da cidade deve possibilitar “a construção de uma sociedade que assimile progressivamente a ideia de inclusão social e espacial das pessoas com todas as suas diferenças” (Santiago, 2005, p. 53).

Para Elali (2004), a acessibilidade retrata-se dentro de um contexto que abrange as atividades da vida cotidiana em seus aspectos físicos, sociais e psicológicos, sendo: Acessibilidade Física – aquela que combate as barreiras físicas e arquitetônicas; Acessibilidade Comunicacional – facilitação do acesso por meio da comunicação e sinalização; Acessibilidade Social – relativas aos processos de inclusão social e quebra

das barreiras atitudinais; e Acessibilidade Psicológica – relacionada à percepção e receptividade de um ambiente.

Sassaki (2009) também apresenta uma classificação de acessibilidade em sete dimensões: 1. Arquitetônica: tem por objetivo eliminar as barreiras físicas de um ambiente; 2. Atitudinal: tem como proposta eliminar preconceitos, estigmas, estereótipos; 3. Comunicacional: visa eliminar barreiras na comunicação interpessoal; 4. Instrumental: pretende eliminar barreiras nos instrumentos, ferramentas e utensílios; 5. Metodológica: objetiva eliminar barreiras nos métodos e técnicas; 6. Natural: anseia eliminar barreiras naturais; e 7. Programática: visa eliminar barreiras introduzidas em políticas públicas e legislações.

Conforme Dischinger *et al.* (2012), o conceito denominado acessibilidade espacial, consiste em “atingir um lugar desejado”, ou seja, permitir que o usuário participe das atividades desenvolvidas no local e o compreenda em relação à sua função, organização e relações espaciais. Essa classificação da acessibilidade espacial é assinalada pelas autoras em quatro categorias, a saber: orientação, comunicação, deslocamento e uso.

Souto Filho e Costa (2021) trazem ainda as dimensões – Projetada, Construída e Percebida da Acessibilidade Físico-Espacial. A essas definições acrescenta-se que Acessibilidade Ambiental, que de acordo com Costa (Vergara, Franz; Barth, 2024) é a área ou dimensão da Acessibilidade que foca seu olhar e avaliação no ambiente edificado pelo homem, seja na escala do edifício ou na urbana, podendo ser desde uma pequena fração até mesmo o território inteiro de uma cidade. A autora complementa que se pode avaliar desde um único cômodo/espço até uma cidade e para tanto utiliza-se de ferramentas metodológicas envolvendo atores atuantes nesta relação, as inúmeras atividades ali desenvolvidas e o contexto construtivo no qual está inserido o objeto; em uma abordagem multimétodos. Entende que “sua presença ou ausência no ambiente impacta a vida de todas as pessoas, especialmente PcD e MR, de forma positiva e negativa respectivamente – em distintos níveis, e ao longo de todo o curso de vida do indivíduo, desde o seu nascimento, até sua velhice e morte” (p. 72).

Quanto à origem do termo *Universal Design*, foi utilizado pela primeira vez em 1985, nos Estados Unidos, pelo arquiteto Ron Mace, quando o Centro de Desenho Universal, de 1994 a 1997, reuniu defensores desse ideal num projeto intitulado “Estudos para promover o desenvolvimento do Desenho Universal”<sup>7</sup> (Story, 2011 *apud* Libonati, 2022), depois então vem sendo propagado no mundo inteiro.

---

7 Seus integrantes, em ordem alfabética: Abir Mullick, Bettye Rose Connell, Ed Steinfeld, Elaine Ostroff, Gregg Vanderheiden, Jim Mueller, Jon Sanford, Mike Jones, Molly Story e Ron Mace.



No intuito de atualizar os princípios e esclarecer seu conceito, Steinfeld e Maisel (2012 *apud* Libonati, 2022) desenvolveram oito objetivos do Design Universal, definindo-os como um processo que permite e capacita uma população mais diversa, melhorando o desempenho humano, a saúde, o bem-estar e a participação social, dividindo-os em: 1. Ajuste do corpo. Acomodar uma ampla variedade de tamanhos e habilidades corporais; 2. Conforto. Manter as demandas dentro dos limites desejáveis da função corporal; 3. Consciência. Garantir que as informações críticas para uso sejam facilmente percebidas; 4. Compreensão. Tornar os métodos de operação e uso intuitivos, claros e inequívocos; 5. Bem-estar. Contribuir para a promoção da saúde, prevenção de doenças e prevenção de lesões. 6. Integração social. Tratar todos os grupos com dignidade e respeito; 7. Personalização. Incorporar oportunidades de escolha e a expressão de preferências individuais; e 8. Adequação cultural. Respeitar e reforçar os valores culturais e o contexto social, econômico e ambiental de qualquer projeto de design (Steinfeld; Maisel, 2012 *apud* Libonati, 2022, p. 97).

E assim, cada vez mais os princípios do Design Universal ganham espaço na efetivação dos trabalhos em Arquitetura, Urbanismo e Design, principalmente em decorrência de leis, decretos e normas. Ressalta-se aspecto relevante da Lei Federal nº 13.146/2015, que diz respeito ao artigo 55, que estabelece os princípios do Design Universal como exigência para a concepção e implantação de projetos. No parágrafo 1º, o Desenho Universal é consolidado como regra de caráter geral, devendo, em conformidade com o parágrafo 2º, ser adotada adaptação razoável nas hipóteses em que aquele comprovadamente não possa ser implementado (Libonati, 2022).

E mais recente, em 2019, o Parecer CNE/CES nº 948 de 2019, da Câmara de Educação Superior, mostrou-se favorável à alteração das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo (bacharelado) e Engenharia. Ainda, na forma do Parecer, foi apresentado o Projeto de Resolução que altera os artigos 9º §1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o art. 6º §1º da Resolução CNE/CES 2/2010, possibilitando a inclusão da disciplina do Design Universal dentre os conteúdos básicos obrigatórios nos cursos mencionados.

Mesmo antes desse parecer, muitos cursos de Arquitetura e Urbanismo já apresentam tal conteúdo em suas disciplinas, seja na graduação como na pós-graduação. Ressalto que em 2004, ano de homologação da revisão da NBR 9050 e do Decreto nº 5.296, foi realizado o seminário *Acessibilidade no cotidiano*, com o objetivo de promover o debate sobre a relação entre o ambiente construído e pessoas com dificuldades físicas, motoras e/ou sensoriais, promovido pelo Núcleo Pró-Acesso da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro e pela Escola de Design e Artes Visuais da Universidade Veiga de Almeida, com apoio

da FAPERJ. Foi pauta de debate nesse seminário, a metodologia de ensino de projetos inclusivos em escolas de arquitetura, urbanismo e design, a formação de profissionais de nível superior e estratégias para o planejamento de espaços acessíveis.

Elali (2004) assinala que em 1996 o CAU-UFRN criou disciplina optativa específica visando ampliar a sensibilização dos estudantes quanto às dificuldades das pessoas com deficiência. Conta ainda que experiências semelhantes foram realizadas nas universidades federais de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina (UFMG, UFRJ e UFSC).

Acrescenta-se, ainda, a FAU USP, em sua pós-graduação, nesse mesmo período e o curso de Arquitetura e Urbanismo da UFC, embora neste último, só veio implantar a disciplina de Desenho Universal em 2012, quando houve mudança de currículo, mas desde 2001 havia, dentre outros projetos de outras áreas, o projeto de extensão – *Acessibilidade em escolas de ensino fundamental e médio das redes públicas municipal e estadual*, coordenado pela Professora Zilsa Santiago, que formava alunos a entenderem e trabalharem na prática com análise de condições de acessibilidade em escolas públicas. Isso posto, para ressaltar que há pelo menos 20 anos inicia-se, nos cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil, essa trajetória de ensino, pesquisa e extensão na temática de acessibilidade, e vem se incorporando o conceito de desenho universal cada vez mais, como forma de reduzir as barreiras arquitetônicas e urbanísticas que impactam, limitam a condição de circular, acessar e usar o espaço urbano e edificações em nossas cidades.

## O ensino de design universal

Como visto anteriormente, os conceitos de Acessibilidade e Design Universal são muitas vezes utilizados de forma similar, entretanto há diferenças fundamentais. O termo acessibilidade diz respeito às condições que o ambiente construído oferece aos usuários que permita a realização de suas atividades com conforto, segurança e autonomia. Enquanto o conceito de Design Universal corresponde à forma de realizar projetos que visem a garantia dessa acessibilidade, do conforto e da segurança das pessoas de forma geral. Dessa forma, pode se dizer que o Design Universal é um caminho ou meio para se alcançar a Acessibilidade no ambiente construído.

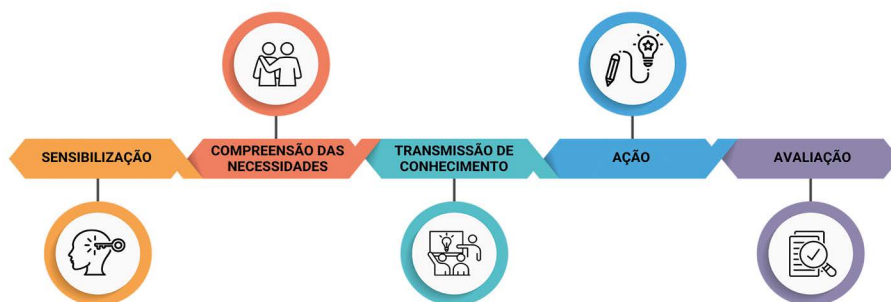
Por se tratar de uma forma de projetar, o Design Universal deve ser ensinado em todos os cursos que envolvam profissionais da área de projeto, como Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo, Engenharias e Design. A intenção do ensino de Design Universal é que os projetistas possam cada vez mais elaborar artefatos que sejam adequados à interação humana, sejam eles ambientes, produtos, máquinas, eletrônicos, instalações etc. É muito comum ainda verificar que as pessoas enfrentam restrições nessa interação, que no caso dos ambientes, por exemplo, é devido à

presença das barreiras físico espaciais. Acredita-se que o ensino é a base para a transformação dessa realidade.

Dessa forma, é importante se pensar em como inserir as práticas do Design Universal dentro da formação educacional dos projetistas. De acordo com Welch (1995), o ensino de Design Universal pode ser realizado de forma pontual, com atividades específicas ou apenas em um semestre ou ano letivo, ou de forma mais ampla, considerando inserções das práticas ao longo de toda a formação acadêmica.

Para Welch (1995), durante o processo de ensino de Design Universal, os alunos devem passar de um nível de consciência para um nível de engajamento sobre as necessidades humanas frente ao que será projetado ou criado. Ele destaca algumas estratégias de ensino que podem ser utilizadas, como: pesquisar as necessidades dos diferentes usuários, referenciar informações técnicas sobre Acessibilidade, envolver usuários no processo de ensino e de projeto, entre outras.

Após levantamento sobre formas de ensino de Design Universal no Brasil e no mundo, Dorneles (2014) sistematizou as estratégias de ensino para Cursos de Arquitetura e Urbanismo em cinco categorias, conforme a Figura 2 a seguir:



**Figura 2** Categorias de Estratégias de Ensino de Design Universal.

Fonte: Adaptado de Dorneles (2014).

As estratégias de ensino de sensibilização correspondem aos exercícios de vivência simulada, apresentação de filmes relacionados ao tema de acessibilidade, e apresentação de relatos das pessoas com deficiência sobre sua interação com o ambiente, por exemplo (Dorneles, 2014). Normalmente, essas estratégias são desenvolvidas para introduzir o assunto do Design Universal com os alunos, iniciando o processo do conhecimento das diferenças de necessidades espaciais das pessoas, a partir da sensibilização e conscientização.

As estratégias de compreensão das necessidades das pessoas, vão além do processo de conscientização, devem colocar o aluno frente a frente com a realidade das pessoas com deficiência ou com necessidades espaciais diferentes das deles. Essas estratégias

correspondem às atividades de reconhecimento dos usuários, e podem ser simples conversas ou acompanhamento de pessoas com deficiência em suas rotinas, realizar passeios acompanhados, realizar debates ou grupos focais com possíveis usuários, realizar visitas associações de pessoas com deficiência, entre outros (Dorneles, 2014).

As estratégias de transmissão de conhecimento correspondem ao processo de ensino e aprendizagem de aspectos técnicos e teóricos sobre as temáticas de projetos centrados nos usuários, como: Acessibilidade, Design Universal, Psicologia Ambiental, Ergonomia, dimensionamentos etc. As aulas expositivas com explanação de conteúdo sobre os conceitos, bem como a leitura de textos e livros são exemplos de atividades dessa estratégia. Os assessoramentos de projeto e debates com os alunos sobre o projeto também são incluídos nessa categoria (Dorneles, 2014).

As estratégias de ação são aquelas relativas às práticas, tanto de projeto, como a realização, por parte dos alunos, de conteúdos e sistematização do seu próprio conhecimento sobre Acessibilidade e Design Universal. Dessa forma, essa estratégia normalmente depende do aluno e da sua reflexão sobre seu fazer projetivo, suas criações e sistematizações. São exemplos dessas estratégias, os seminários em que os alunos apresentam referências de espaços acessíveis, desenvolvem fichas de dimensionamento considerando espaços destinados à PcD, bem como a própria ação de projetar os espaços em atelier (Dorneles, 2014).

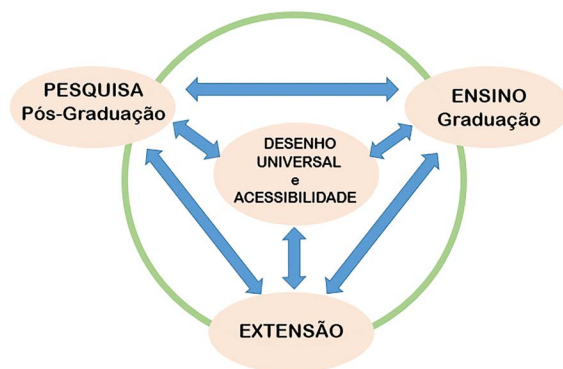
Por último, as estratégias de avaliação correspondem à etapa em que há a avaliação das práticas dos alunos em seus processos, que podem ser realizadas por eles próprios em debate, pela avaliação do projeto pelos orientadores, ou ainda quando se convida o público-alvo do projeto para avaliar o projeto (Dorneles, 2014). Esse processo de avaliação auxilia o aluno a amadurecer sua prática de projeto, uma vez que consegue visualizar os pontos positivos e negativos dos espaços projetados.

Acredita-se que a utilização de todas as estratégias de ensino em conjunto permite um aprendizado que consegue levar o aluno do nível de consciência para um nível de engajamento, como propõe Welch e Jones (2001). Sabe-se que nem sempre é possível incluir todas as estratégias ou mesmo dar ênfase sobre o assunto em todas as disciplinas dos currículos. Por isso, o importante é conhecer as diferentes formas de ensinar e incluir tais conhecimentos e práticas de acordo com cada demanda de ensino, inserindo assim àquela que melhor se adequa aos objetivos de cada disciplina ou curso. A seguir são demonstradas as experiências de ensino em duas instituições de ensino superior no Brasil.

### A experiência da Universidade Federal do Ceará (UFC)

Entende-se que são vários percursos na construção de uma cultura de inclusão. Apresentamos experiências de ensino de Acessibilidade e Design Universal em que

ensino, pesquisa e extensão se mostram uma construção muito produtiva quando caminham juntas (Figura 3), mostrando as dificuldades e avanços, exemplificando algumas atividades coletivas e outras pontuais que vão agregando contribuições para somar nesta construção desejada.



**Figura 3** Conexões do Desenho Universal e Acessibilidade na tríade Pesquisa-Ensino-Extensão.

Fonte: Santiago *et al.* (2022).

No Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará (DAUD/UFC), ocorreu uma experiência pontual desenvolvida pelo conceito de acessibilidade ao meio físico num Trabalho de Final de Curso (1994) da aluna Virgínia Hatsue, sobre uma “residência adaptada”. Nesse estudo a aluna passou um mês utilizando cadeira de rodas em vários locais da cidade, principalmente lugares públicos, para aproximar-se das dificuldades do cotidiano de um usuário de cadeira de rodas. Nessa época ainda não havia nenhuma disciplina sobre o assunto.

Em 2000, foi criado o Projeto de Extensão “*Acessibilidade em escolas de ensino fundamental e médio das redes públicas estadual e municipal*”. Importante ressaltar que a ideia do projeto surgiu fora dos muros da Universidade, por solicitação do movimento Vida, Independência, Dignidade e Ação (V.I.D.A.), que tinha o propósito de visibilizar a independência e o protagonismo nas decisões de pessoas com deficiência no trato das questões de acessibilidade de forma mais ampla.

Em 2010, foi criada a Secretaria de Acessibilidade (UFC Inlui), instituída sob a coordenação da professora Vanda Leitão. Podemos dizer que a culminância das ações pontuais que aconteciam nos diversos departamentos, inclusive de Arquitetura e Urbanismo, foi a criação desta secretaria como órgão ligado diretamente ao gabinete do Reitor.

Outras áreas, como Engenharia de Telecomunicações, Enfermagem, Odontologia, Fisioterapia também desenvolvem projetos e ações voltadas à acessibilidade e inclusão, e, com o apoio da Secretaria de Acessibilidade foi criado o curso de Licenciatura

em Letras-Libras, uma nova vertente no desenvolvimento de estratégias de acessibilidade e inclusão no ensino superior.

Outra parceria da Educação e Arquitetura foi o Programa de Educação Inclusiva e Acessibilidade (PEIA), coordenado em 2013 pela Professora Ana Karina Moraes de Lira, que contou com a participação de alunos de diversos cursos: Arquitetura, Pedagogia, Filosofia, Odontologia e Psicologia, mostrando que Acessibilidade é um conceito transdisciplinar, visto que em todos estes cursos se tinha uma abordagem da acessibilidade no ensino, seja de forma teórica ou na prática.

Com a parceria dos departamentos de Engenharia e de Arquitetura e Urbanismo da UFC foi criado o Grupo de Planejamento e Trabalho em Acessibilidade (GTPA) (2007) no Conselho Regional de Arquitetura, Engenharia, Agronomia e Arquitetura (Crea-CE), coordenado pela Professora e Engenheira Nadja Dutra Montenegro. Esse Grupo de Trabalho deu seguimento às ações, ampliando para participação de entidades e associações ligadas às pessoas com deficiência, como a Associação dos Cegos do Ceará (ACEC), Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES), Associação dos Deficientes Motores (ADM), dentre outros e mantendo parceria com o Ministério Público Estadual. Aqui, demonstra que essa ação de acessibilidade é dever de todos, profissionais, gestores, sociedade civil organizada.

Foram desenvolvidas várias ações na cidade, inclusive com a parceria da Autarquia Municipal de Trânsito (AMC), como passeios acompanhados, multa de alerta nas vagas reservadas na Avenida Beira Mar e simulações de sinalização na Praça do Ferreira no centro da cidade (2007). Além do I Seminário de Acessibilidade (2007) e Seminário Estadual de Calçadas Acessíveis (2010 e 2011) no Crea-CE.

Outro departamento que compartilha com Arquitetura estudos e pesquisas relacionadas à acessibilidade, inclusão e desenho universal é o departamento de Engenharia de Transportes, que oferta o curso de Especialização em Gestão de Trânsito e Transportes Urbanos, em que algumas monografias apresentadas em 2015 e 2021 focaram aspectos ligados à acessibilidade e desenho universal sob várias abordagens e foram desenvolvidas sob a orientação das professoras Zilsa Santiago e Nadja Dutra Montenegro abordando vários temas.<sup>8</sup> De uma forma ou de outra, constatou-se que

---

8 Condições de vagas destinadas ao estacionamento de idoso: estudo de caso da orla de Fortaleza (2015); 2. Mobilidade e Acessibilidade em Terminal de Ônibus Urbano: estudo de caso - Terminal Antônio Bezerra (2015). 3. Transtornos no Trânsito: o caso do entorno da escola particular Farias Brito no município de Fortaleza (2015); 4. Análise da legislação vigente para a garantia da padronização, segurança e acessibilidade na construção e manutenção de calçadas no município de Fortaleza (2015); O poder de polícia de trânsito: um instrumento de concretização do direito fundamental à micro acessibilidade (2021); O transporte acessível em Fortaleza: uma alternativa complementar (2021); Mobilidade à pé: análise do impacto de redesenho viário na rua Barão do Rio Branco no centro da cidade de Fortaleza-CE (2021).

essa temática é vista de diversas formas de abordagem, seja no ensino, de forma teórico-prática, seja na atuação em projetos de extensão ou de pesquisas.

Como difusão do conhecimento extramuros, os professores da UFC são requisitados para apresentar, divulgar e ministrar cursos e palestras nesta área. Assim, foram ministrados cursos sobre Acessibilidade e Desenho Universal: na cidade de Sobral (2007); Atividades do GTPA do Crea-CE para as delegacias regionais do Crea em Quixadá (2008) e Juazeiro do Norte (2009); Em Fortaleza foram ministrados cursos/palestras em vários eventos.<sup>9</sup>

Além da produção acadêmica, foi elaborado o *Guia de Acessibilidade: Espaço Público e Edificações*<sup>10</sup> (Montenegro; Santiago; Sousa, 2009) e Projeto de Extensão que gerou convênio com o Governo do Estado do Ceará, via Secretaria de Infraestrutura do Estado (SEINFRA), para diagnóstico das condições de acessibilidade de 92 prédios patrimoniais no Estado do Ceará. O resultado desse trabalho foi apresentado na Casa Cor Ceará e no ENEAC 2013 em Florianópolis.

Em 2012, para difusão da temática da acessibilidade espacial, foi introduzida a disciplina Desenho Universal, de 64 horas, em caráter optativo, no curso de Arquitetura e Urbanismo da UFC. Nela são desenvolvidos os conceitos de Desenho Universal e estudos de acessibilidade no espaço urbano e nas edificações, o que vem propiciando ampliação dos conhecimentos nessa área de estudo e influenciando as áreas das disciplinas de projeto arquitetônico e projeto urbanístico.

Essa disciplina é dividida em quatro etapas: 1. Vivência de sensibilização do aluno ao tema, com passeios no espaço urbano e no interior da faculdade, com vendas, bengalas, cadeira de rodas; 2. Conceitos que estão relacionados à acessibilidade e desenho universal; 3. Estudo das condições de acessibilidade no espaço urbano e em uma edificação; e, por fim, na etapa 4, em que é feito um detalhamento de algum ambiente acessível e a proposta de um artigo referente ao estudo no espaço urbano ou em edificação. Alguns desses artigos aprovados e apresentados nos congressos

9 Seminário de Pós-Graduação: Ensino e Pesquisa/CAU UFC (2005); Congresso de Engenharia (2008); Colégio de Presidentes Crea-Nordeste (2011); 2º Seminário Estadual - Calçadas Acessíveis (2011); Auditores (Engenheiros e Arquitetos) do Tribunal de Contas do Estado do Ceará (TCE) (2012); para os técnicos, arquitetos e engenheiros da Construtora Mota Machado (2013); aos alunos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Engenharia Civil membros da Consultec – Empresa Junior do CT/UFC (2013); para os técnicos do Tribunal de Justiça em (2014); no Fórum da Cidade da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (2014); II Semana de Acessibilidade da UFC (2014); Módulo em curso de Especialização em Gestão de Trânsito/UFC (2013); Módulo em curso de Especialização na UNIFOR (2013); no FÓRUM DA CIDADE - Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (Seuma) em 2015; no II Fórum ISGH Excelência em Gestão e Saúde (2018); no II Seminário de cultura do Acesso (2019).

10 Disponível em: [https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/02/01%20-%20GUIA\\_DE\\_ACESSIBILIDADE\\_CEARA.pdf](https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/02/01%20-%20GUIA_DE_ACESSIBILIDADE_CEARA.pdf). Acesso em 30/08/2022.

sobre o tema, como ENEAC e ABERGO (Rocha e Santiago, 2022; Santiago *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2020).

O desenvolvimento e discussão dos temas na disciplina de Desenho Universal, refletindo sobre o espaço urbano e acessibilidade, nos levou a pesquisar sobre os espaços públicos, praças e parques de Fortaleza, como Projeto de Pesquisa PIBIC (2014-2022).

Em 2015, com a criação do Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Design no DAUD, veio a oportunidade de elaboração, na Linha de Pesquisa 1 – *Planejamento Urbano e Direito à cidade*, da disciplina Desenho Universal e Acessibilidade no Espaço Construído, abrindo sua primeira turma no primeiro semestre de 2016, implantando a temática como subsídio a pesquisas nesta área. As dissertações nessa Linha, que abordaram questões de acessibilidade e desenho universal, produziram pesquisas que abrangem vários sujeitos sociais e recortes espaciais, inclusive em outros municípios do Ceará, como apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** Dissertações da Linha 1 PPGAUD-UFC na abordagem do Desenho Universal e Acessibilidade

Ano	Autor(A)	Título da Dissertação	Objetivo Geral
2017	Luana Ferreira Cavalcante	Análise da Interface Público-Privada nas Regulações Urbanas de Fortaleza - CE	Avaliar a situação da zona de transição entre o espaço público e o ambiente privado contemporâneo, utilizando o contexto urbano de Fortaleza como recorte espacial, tendo como estudo de caso a análise da interface público-privada do bairro Meireles, confrontando os preceitos da literatura e as constatações empíricas correlatas com as diretrizes e parâmetros urbanos vigentes nas regulações municipais
2018	Raquel Pessoa Morano	Caminhos Invisíveis: análise de percursos cotidianos de pessoas com deficiência visual em Fortaleza	Investigar e entender a situação atual dos Percursos Cotidianos realizados pelas PcDV, o modo como essas pessoas se relacionam com a cidade, suas necessidades, limitações e habilidades
2019	Plínio Renan Gonçalves da Silveira	Acessibilidade em espaços universitários: um estudo do Campus do Pici - UFC em Fortaleza	Avaliar as condições de acessibilidade espacial no campus do Pici da Universidade Federal do Ceará em Fortaleza com enfoque em percursos e ambientes de maior uso pelos estudantes com deficiência
2020	Manuela de Castro Mendonça Lima	O Idoso e a Cidade: a qualidade do espaço urbano do Centro de Fortaleza	Avaliar as relações entre o cotidiano dos idosos que frequentam o Centro de Fortaleza com as condições de acessibilidade dos espaços



Ano	Autor(A)	Título da Dissertação	Objetivo Geral
2021	Antonio Auriseu Nogueira Pinheiro	Em busca da urbanidade: uma leitura dos espaços livres públicos no Sertão Central cearense	Analisar a urbanidade dos espaços livres públicos em um contexto não metropolitano por meio dos aspectos socioespaciais, utilizando como recorte espacial a região do Sertão Central cearense
2022	Alana Aragão Vasconcelos (Defesa em 19/10/2022)	Cidade e Criança: estudos de espaços públicos de Fortaleza sob a ótica brincante infantil	Investigar como as configurações do espaço público atendem as demandas das crianças no que se refere à segurança, ao contato com a natureza, à acessibilidade e à ludicidade, tendo como objetivo analisar a qualidade de praças de Fortaleza e a suas relações com as crianças que ali frequentam

Fonte: Elaborado por Santiago (2022).

Interessante ressaltar, que o Estágio docente realizado pelos alunos do mestrado, que desenvolvem pesquisas na temática do desenho universal e acessibilidade, é feito na Disciplina de Desenho Universal da Graduação, deste modo, é feita a conexão do ensino e pesquisa, reforçando as pesquisas de campo, utilização de ferramentas de pesquisa sobre as questões de desenho universal e acessibilidade espacial na graduação e na pós-graduação.

Além das parcerias externas, temos parceria no próprio departamento, onde temos nos dois cursos – Arquitetura e Urbanismo e o curso de Design –, parcerias de disciplinas conjuntas e vivências, além da participação dos professores Roberto Vieira, Nádia Zurba e Zilsa Santiago nos Ciclos de Debate UFC Inclui, em módulo de Ergonomia e Acessibilidade para curso de especialização e no I Seminário de Integração de Tecnologias Assistivas da UFC.

Enfim, todas essas experiências referentes ao Design Universal e Acessibilidade na UFC são iniciadas por ações pontuais, isoladas, mas estão cada vez mais sendo conectadas com parcerias, inserindo-se nas atividades de Ensino, de Pesquisa e de Extensão (Figura 3), sendo reforçadas, a partir de 2010, pela criação da Secretaria de Acessibilidade UFC Inclui, além das pesquisas do Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Design, na busca de se trabalhar na transdisciplinaridade na medida do possível.

O ensino de DESIGN UNIVERSAL E ACESSIBILIDADE não pode ficar somente restrito a teorias em sala de aula, evidente que a fundamentação é primordial, mas deve-se inserir também a vivência dos alunos nas simulações de uso do espaço, seja urbano ou nas edificações, com a participação das pessoas com deficiência em seus movimentos e associações, conectar diversas áreas no sentido de estudos multidisciplinares. Essa deve ser a grande força para multiplicar a construção de uma cultura de inclusão dentro e fora dos muros da universidade.

## A experiência da Universidade Federal da Paraíba

Neste item são detalhadas duas experiências de ensino aplicadas recorrentemente com alunos de graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo na UFPB; e para as quais faz-se mister se fomentar uma ambiência tanto fora de sala de aula, como no caso da Vivência de sensibilização, quanto em sala, como nas Oficinas temáticas.

As experiências são levadas a cabo pela Profa. Dra. Angelina Costa, coordenadora do Laboratório de Acessibilidade (Lacesse), professora do DAU e PPGAU UFPB, e vêm se aperfeiçoando metodologicamente desde 2012.

### *Vivência de sensibilização em acessibilidade para graduação*

A Vivência de Sensibilização em Acessibilidade é uma experiência prática realizada pela equipe do Lacesse semestralmente com alunos do 3º período, especialmente da disciplina Projeto de Edificações I. A edição apresentada aqui aconteceu no Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e foi realizada em 2022. Conforme recomendado por Costa e Sarmiento (2019), essa experiência é dividida em 03 momentos: a Pré-vivência – quando é apresentada a experiência como um todo: as orientações gerais e cuidados para a sua realização, faz-se a divisão dos grupos e são apresentadas as rotas e atividades a serem seguidas por cada grupo; a Vivência prática – momento em que a atividade é realizada na prática envolvendo todos os alunos e equipe de apoio (monitores); e a Pós-Vivência (Figura 5) – que consiste em um momento entre o grupo para a discussão das sensações experimentadas, uma roda de conversa entre todos os participantes aliada a uma análise individual do participante.

Simulam-se os deslocamentos feitos por pessoas com deficiência no ambiente real, percebendo as dificuldades enfrentadas, tanto pelas limitações do corpo, quanto da própria infraestrutura oferecida nos espaços. É delimitada previamente uma rota a seguir, dividida em trechos (pontos de paradas para troca do equipamento entre os envolvidos), de forma a favorecer um revezamento em que todos participem da atividade.

Nessa experiência, os alunos foram divididos em 06 grupos com 04 participantes cada, e os equipamentos utilizados (os simuladores empáticos – Figura 4) foram: óculos de baixa visão; de cegueira total com bengalas; cadeira de rodas; andador; muleta canadense; e muleta axilar.



**Figura 4** Simuladores empáticos e deficiências simuladas.

Fonte: Acervo Lacesse (2022).

Os relatos foram divididos em 03 categorias: sensações pessoais (impressões individuais dos alunos), condições do ambiente físico (para observações sobre o espaço) e reflexões conjuntas (referentes às considerações gerais do grupo).



**Figura 5** Etapa de Pós-Vivência: Roda de conversa com convidado com deficiência.

Fonte: Elaborado por Costa (2022).

### *Oficinas temáticas com discentes da pós-graduação*

Oficinas temáticas são atividades didáticas de caráter teórico-prático com tempo preestabelecido e tema definido, que podem envolver dinâmica de sensibilização, exposição da fundamentação teórica e reflexão acerca de um problema exemplo, com proposição de soluções práticas iniciais.

Apresenta-se aqui um resumo de uma atividade dessa natureza desenvolvida no âmbito de uma disciplina optativa para alunos de mestrado e doutorado de Arquitetura e Urbanismo ocorrida na UFPB. Os alunos eram em sua maioria arquitetos e urbanistas, mas havia designers de interiores e uma pedagoga, com experiências profissionais prévias diversas.


O tema escolhido foram os 07 princípios do Design Universal, divididos 02 a 02, de forma aleatória, totalizando 04 duplas; e associados a ambientes de interesse diversos e usuários chaves. Nessa edição do experimento ocorreram 02 Oficinas de forma remota (*online*) e 02 presenciais nas instalações da universidade, dada a situação de pandemia ainda existente na época. Os Quadros 2 e 3 sintetizam informações importantes das práticas realizadas.

**Quadro 2** Quadro síntese das Oficinas Temáticas

Grupo	Princípios DU trabalhados/ Tema base	Usuários chaves atendidos	Ambientes de estudo explorados	Modalidade escolhida
01	07: Dimensionamento e espaço para aproximação e uso	Pessoa em cadeira de rodas	Apartamento	Presencial
02	01: Uso equitativo 02: Flexibilidade de uso	Criança com autismo	Sala de aula	Presencial
03	03: Simples e intuitivo 06: Baixo esforço físico	Parturientes e equipe de apoio ao parto normal	Quarto de pré-parto, parto e pós-parto	<i>Online</i>
04	04: Informação perceptível 05: Tolerância ao erro	Pessoa com deficiência visual e auditiva	Rota de acesso à sala de aula UFPB	<i>Online</i>

Fonte: Elaborado por Costa (2022).

**Quadro 3** Quadro síntese dos recursos disponibilizados para realização das Oficinas Temáticas x ferramentas escolhidas

DU	Recursos disponibilizados x ferramentas	Desafio prático	Imagem ilustrativa
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gabarito em MDF com 58 peças mobiliário em escala</li> <li>- Gabarito em acrílico com 04 peças simulando movimentos diferentes</li> <li>- Plantas baixas em escala 1:25</li> <li>- Canetas coloridas</li> <li>- Escalímetro</li> </ul>	Adaptar 03 apartamentos (45m <sup>2</sup> : P, 50m <sup>2</sup> : M e 56m <sup>2</sup> : G), para o uso de pessoas com deficiência e/ou pessoas com mobilidade reduzida	

DU	Recursos disponibilizados x ferramentas	Desafio prático	Imagem ilustrativa
1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel</li> <li>- Constelação de atributos resultante da opinião dos participantes</li> </ul>	- Pensar no ambiente de sala de aula real e ideal considerando a criança com TEA	
3 e 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapeamento visual</li> <li>- Imagem ilustrativa</li> </ul>	- Indicar nas imagens quais as soluções correspondiam aos princípios fazendo uso das cores	<p>Quais outras soluções você indicaria para melhor atender aos princípios 03 e 06?</p>
4 e 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personas (características de usuários) uma mulher cega; uma jovem com baixa visão e um jovem surdo</li> <li>- Orientação e deslocamento seguro: rota acessível</li> <li>- Painéis conceito na plataforma Jamboard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desafio de encontrar determinada sala de aula no CT UFPB</li> <li>- Levantamento do percurso (problemáticas e indicações de soluções)</li> </ul>	

Fonte: Elaborado por Costa (2022).

Como resultados gerais observou-se o intenso envolvimento dos alunos, que se empenharam em apresentar uma proposta dinâmica e ao mesmo tempo bem embasada teoricamente. Os 07 princípios do Design Universal foram trabalhados em realidades distintas por intermédio de questões simples, que conseguiram torná-los mais palpáveis a todos os envolvidos.

A divisão das etapas das Oficinas em: 1) Sensibilização, 2) Teoria e 3) Prática, mostrou-se adequada uma vez que proporcionou primeiramente o envolvimento dos alunos (como um despertar para o tema), seguido da apresentação de requisitos básicos encontrados na teoria, o que os instruiu; e a finalização com os exercícios projetuais. Ficou evidente ainda a importância da atividade colaborativa quando das trocas de conhecimento proporcionadas entre os envolvidos, seja nas apresentações/discussões finais e até mesmo durante as atividades.

Ressalte-se que a questão do tempo foi balizador para as atividades propostas. Sabe-se que se houvesse mais tempo envolvido em cada uma das Oficinas os resultados certamente seriam mais completos, e depurados, o que não torna menor o êxito da proposta.

### Reflexões

A Vivência de Sensibilização é uma atividade monitorada e forneceu rico aprendizado coletivo e individual, pois proporcionou amplo espectro de sensações relacionados aos simuladores empáticos utilizados, associados às condições físicas do ambiente construído percebidas pelo corpo da pessoa em movimento. O sentir na pele traz um impacto imediato para todos os envolvidos: quem simula, quem observa de perto, e até mesmo quem passa.

As Oficinas Temáticas são mais livres quanto ao formato, ultrapassando as limitações de um seminário teórico comum. Conseguiram envolver todos os participantes, colocando-os em posição ativa, fazendo-os pensar projetualmente em soluções que integram os princípios do Design Universal que estavam sendo trabalhados, tornando o processo de assimilação e aprendizagem mais direto e dinâmico.

Assim, essas 02 experiências deixam evidente que o ambiente da sala de aula comum e o ensino tradicional não são suficientes para envolver os alunos, seja de graduação ou pós-graduação, em uma atmosfera de empatia espacial capaz de ultrapassar pré-conceitos. É preciso compreender o 'outro' como centro, mas um 'outro' real com suas limitações e potencialidades, e não mais idealizado e padrão; e para isso é condição *sine qua non* conhecer o usuário (para quem se projeta) um pouco melhor, aproximando-se de sua realidade.

Vale frisar ainda que as estratégias de ensino aqui apresentadas, demandam minucioso planejamento prévio, além do envolvimento de vários atores (sejam alunos ou apoiadores/monitores) em sua realização, além do professor e seus alunos.

A participação inclusive de usuários diversos com suas próprias limitações e necessidades particulares – sejam advindas de deficiências e/ou idade, situação temporária etc. –, é, quando possível, altamente recomendável e bastante didática.

Entretanto, para além disso, é inadiável a mobilização e maior envolvimento do corpo docente como um todo, reconhecendo a importância dessas temáticas, corroborando com o que os pesquisadores da área ressaltam há décadas: que a acessibilidade é para todos!

### Considerações finais

Os dois casos aqui apresentados são exemplos de como as universidades têm desenvolvido o tema do Design Universal no ensino superior. Como foi visto, é importante

a inserção das temáticas, tanto a nível de graduação quanto da pós-graduação, permitindo que o conhecimento gerado possa auxiliar uma à outra e vice-versa.

Ressalta-se que as estratégias de ensino aqui apresentadas, tanto de conexão da graduação com a pós-graduação, quanto utilizando-se de parcerias, visitando ou convidando para participação de usuários é de grande importância para entendimento das necessidades espaciais das pessoas. Ademais, essas atividades demandam minucioso planejamento prévio, inclusive com a participação de todos envolvidos, além da necessidade de pesquisa constante e atualização devido a revisões de normas e legislações.

As experiências de ensino ilustram bem as categorias de estratégias caracterizadas neste capítulo, com especial foco naquelas relacionadas à sensibilização. As estratégias de sensibilização utilizadas nas duas experiências demonstram a importância dessa primeira aproximação com o tema do Design Universal e o desenvolvimento da empatia nos alunos.

Acredita-se que muitas outras experiências poderão se somar a estas no futuro a fim de proporcionar ainda mais conhecimento sobre como ensinar projetistas a criar artefatos e ambientes adequados às pessoas e multiplicar as ações em relação ao tema.

O ensino do Design Universal é assunto transdisciplinar e deve estar em vários âmbitos de ensino e de ação, desde o canteiro de obras, o chão de sala de aula como em todos os setores de uma cidade, inclusive na gestão pública, pois representa o ponto de partida para que se tenha espaços mais acessíveis e com isso ambiências espacialmente mais empáticas aos usuários.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015; 2020.
- BAHIA, S. R (coord.); COHEN, R.; VERAS, V. *Município e Acessibilidade*. Rio de Janeiro: IBAM/CORDE, 1998.
- BERNARDI, N. *A Aplicação do Conceito do Desenho Universal no Ensino de Arquitetura: o uso de mapa tátil como leitura de projeto*. 2007. 339 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
- CAMBIAGHI, S. S. *Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas*. 4. ed. São Paulo: Editora Senac, 2007.

- CEARÁ. *Guia de Acessibilidade: Espaço Público e Edificações*. Elaboração: Nadja G. S. Dutra Montenegro; Zilsa Maria Pinto Santiago e Valdemice Costa de Sousa. Fortaleza: SEINFRA-CE, 2009.
- COSTA, A.; SARMENTO, B. Vivência de acessibilidade no ambiente construído: Relato de uma experiência acadêmica. In: *Anais do 9º Seminário Internacional Projetar: Arquitetura e Cidade: Privilégios, Conflitos e Possibilidades*. Curitiba, 2019, UFPR: Universidade Positivo, Vol. 3, p. 360-371.
- COSTA, A. Acessibilidade ambiental. In: VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; FRANZ, Luis Antonio dos Santos; BARTH, Michele (orgs.) *Manual de Ergonomia do Ambiente Construído e Acessibilidade*. ABERGO: Rio de Janeiro, 2024. 141 p. il.
- DISCHINGER, M.; ELY, V. H. M. B.; PIARDI, S. M. D. G. *Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos*. Florianópolis: MPSC, 2012.
- DORNELES, V. G. *Estratégias de ensino de desenho universal para cursos de graduação em arquitetura e urbanismo [s.l.]*. Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.
- DUARTE, C. A EMPATIA ESPACIAL e sua implicação nas ambiências urbanas. In: Revista *Projetar*. N.1, Outubro 2015. Pp. 70-76.
- DUARTE, C. R. S.; COHEN, R. *Acessibilidade Emocional*. VII Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído/VIII Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. Blücher Design Proceedings. v. 4, n. 2, p. 6-10, 2018.
- ELALI, G. Um sistema de avaliação da acessibilidade em edificações do campus central da UFRN. In *Anais (...) Seminário acessibilidade no cotidiano*, Rio de Janeiro, 2004.
- EUROPEAN CONCEPT FOR ACCESSIBILITY NETWORK (EuCAN). ECA: European concept for accessibility. *Guide Des Norme*. Luxemburgo, 2003.
- FRANCO, S. A. S. Gestão e design universal. *Design Inclusive*. Lisboa, ano 9, n. 23/24, p. 86-87, 2001.
- LIBONATI, P. F. *Acessibilidade e desenho universal em parques: princípios, parâmetros e aplicações*. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da universidade Presbiteriana Mackenzie). São Paulo, 2022.
- MEC. *PARECER CNE/CES Nº 948/2019*. Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 25/3/2021, Seção 1, Pág. 113.
- MORANO, R. P. *Caminhos Invisíveis: análise de percursos cotidianos de pessoas com deficiência visual em Fortaleza*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Design) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 383 f. 2018.
- OLIVEIRA, V. M.; SANTIAGO, Z. Acessibilidade física como ferramenta de inclusão nas escolas públicas de Maranguape, p. 902-913. In: *Anais do VIII Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e do IX Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*. São Paulo: Blücher, 2020.



- PLANOP/UFC iniciou, em 2002, Educação e Arquitetura foi o Programa de Educação Inclusiva e Acessibilidade – PEIA, coordenado em 2013.
- ROCHA, C. B. O.; SANTIAGO, Z. M. P. Hotelaria e Acessibilidade: análise de nove hotéis em Fortaleza - CE, p. 255-275. In: *Anais do IX Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído X Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*. São Paulo: Blücher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/eneac2022-017.
- SANTIAGO, Z. M. P.; SILVA, S. C.; ASSIS, R. F. Acessibilidade em espaços públicos: praça do Lago Jacarey em Fortaleza - CE, p. 75-95. In: *Anais do IX Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído X Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*. São Paulo: Blücher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/eneac2022-006
- SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. *Revista Nacional de Reabilitação (Reação)*, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.
- SILVA, T. P.; SANTIAGO, Z. M. P.; CAMARA, H. L. Avaliação Ergonômica de Residências Universitárias da Universidade Federal do Ceará - UFC. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Ergonomia da ABERGO*. Anais...São José dos Campos (SP) Parque Tecnológico de São José dos Campos, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/abergo2022>
- SIMÕES, J. F.; BISPO, R. *Design inclusivo: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes*. Manual de apoio às ações de formação do projeto de design inclusivo. 2. ed. Lisboa: Centro Português de Design, 2006.
- SITES: <https://acessibilidade.ufc.br/pt/7a-edicao-versao-acessivel/>
- SOUTO FILHO, H. M.; COSTA, A. D. L. Construindo estratégias multidimensionais: o ambiente escolar sob as perspectivas da acessibilidade e da educação inclusiva. *Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente*, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 90-107, 2021. DOI: 10.21680/2448-296X.2021v-6n2ID23513. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/23513>. Acesso em: 11 set. 2023.
- THIBAUD, J-P. A cidade através dos sentidos. *Cadernos Proarq. Revista de arquitetura e urbanismo do Proarq*, 2012, 18, pp.1-16.
- WELCH, P. *Strategies for Teaching Universal Design*. Boston, USA: Adaptive Environments Center, 1995.
- WELCH, P.; JONES, S. Chapter 51. Advances in Universal Design education in the United States. In: Wolfgang F. E. Preiser e Elaine Ostroff (ed.). *Universal Design Handbook*. New York: McGraw-Hill, 2001.



## CAPÍTULO 4

# Ciências cognitivas e do comportamento aplicadas à arquitetura e ao design para o bem-estar do ser humano

*Maíra Longhinotti Felipe<sup>1</sup>*

*Rachel Zuanon<sup>2</sup>*

*Gleice Azambuja Elali<sup>3</sup>*

*Thaís Sampaio Sarmiento<sup>4</sup>*

### Introdução

Sob o nome de Ciências Cognitivas e do Comportamento está um conjunto de disciplinas direcionadas a compreender, de um lado, a mente e os processos mentais, e de outro, interações comportamentais (Vandenbos, 2006). Aí figuram, por exemplo, as Neurociências, a Psicologia Ambiental e a Ergonomia, áreas que privilegiam o diálogo transdisciplinar ao colocarem diferentes campos do conhecimento em

---

1 Universidade Federal de Santa Catarina | Doutora em Tecnologia dell'Architettura. E-mail: m.l.felippe@ufsc.br

2 Universidade Estadual de Campinas | Doutora em Comunicação e Semiótica. E-mail: rzuanon@unicamp.br

3 Universidade Federal do Rio Grande do Norte | Doutora em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: gleiceae@gmail.com

4 Universidade Federal de Alagoas | Doutora em Design. E-mail: thaís.sarmiento@fau.ufal.br

relação. Este capítulo objetiva oferecer uma descrição destes três domínios aplicados à Arquitetura e ao Design, evidenciando aspectos em comum.

O texto principia pela área da Neurociência, definida como o estudo científico do sistema nervoso, que é responsável por coordenar as atividades voluntárias e involuntárias dos organismos, em resposta a estímulos tanto internos como externos a eles (Vandenbos, 2006). O aporte teórico-metodológico desse campo disciplinar tem dado suporte a diversas áreas do conhecimento interessadas em investigar as respostas do sistema nervoso à interação do indivíduo com o objeto da área estudada (Villarouco *et al.*, 2021). Assim, quando aplicada à Arquitetura e ao Design, a Neurociência possibilita o estudo das reações neurais das pessoas em razão de sua interação com ambientes, produtos e processos que são objeto de atenção de arquitetos(as) e designers. Para Villarouco *et al.*, (2021, n.p.), essa interface disciplinar manifesta-se “quando a preocupação com o bem-estar do ser humano ao vivenciar ambientes representa o foco principal dos projetistas” e há, por isso, um interesse de compreender, caracterizar e avaliar essas relações.

Logo após a primeira parte, o capítulo segue tratando da Psicologia Ambiental, campo do conhecimento interessado no estudo das relações mútuas de pessoas com seus ambientes de vida. Essas relações compreendem uma variedade de fenômenos psicológicos nas esferas cognitiva, afetiva e comportamental – tais quais a percepção ambiental, o apego ao lugar e o comportamento pró-ambiental – e implicam indivíduos e grupos de indivíduos em diferentes fases do desenvolvimento (infância, adolescência, adultez e velhice) e em diferentes contextos socioambientais (residencial, institucional, urbano, rural etc.). Como recorda Esther Wiesenfeld (2005, p. 54), ao tratar das transações entre pessoas e entornos, a Psicologia Ambiental busca “promover uma relação harmônica entre ambos, que redunde no bem-estar humano e na sustentabilidade ambiental”. Com esse propósito, a Arquitetura é uma das disciplinas que colaboram para a construção do conhecimento na área, examinando o modo como o ambiente construído em dado contexto social, cultural, político e econômico afeta pensamentos, sentimentos e comportamentos humanos, e como as pessoas, em razão de seus pensamentos, sentimentos e comportamentos atuam, de forma recíproca, sobre o ambiente construído.

Por fim, trazemos a experiência da Ergonomia. Concebida originalmente como um campo de análise da adequação do trabalho ao ser humano, este domínio vem sendo entendido de um modo mais amplo como uma ciência sobre as interações entre pessoas e elementos de um sistema, que podem ser equipamentos, processos, produtos, atividades e ambientes, bem como seus contextos psicossociais, culturais, político-econômicos e tecnológicos. Como ciência aplicada, a Ergonomia visa tornar

os diferentes sistemas “compatíveis com as necessidades, as habilidades e as limitações das pessoas” (Corrêa; Boletti, 2015, p. 8), de modo a promover saúde, segurança, bem-estar, satisfação e conforto. Dessa forma, ao se pensar a Ergonomia aplicada à Arquitetura e ao Design estaremos tratando da análise e do projeto de espaços físicos, produtos e processos com foco na relação destes com as pessoas que os experienciam. O(a) arquiteto(a) e o(a) designer ergonômistas estarão, assim, atentos(as) às necessidades físicas, cognitivas, afetivas e comportamentais das pessoas ao elaborarem projetos que, especificamente, não apenas facilitam as mais diferentes atividades, mas de modo abrangente criam condições saudáveis, confortáveis e seguras para o habitar humano.

Como é possível observar, a breve descrição da Neurociência, da Psicologia Ambiental e da Ergonomia aplicadas à Arquitetura e ao Design é suficiente para evidenciar uma pluralidade de aspectos comuns entre as áreas. Poderíamos elencar pelo menos quatro deles. O primeiro é a qualidade relacional que permeia os três domínios: em cada um dos casos, o foco não está nem no sujeito em questão, nem nos ambientes, produtos e processos envolvidos, mas exatamente na relação entre eles. É a compreensão dessa relação que oferece respostas aos problemas investigados. O segundo aspecto, que de certa forma está ligado à complexidade envolvida no estudo das relações, é a transdisciplinaridade característica dessas áreas. Para melhor compreender a multiplicidade de elementos e processos tanto internos quanto externos aos indivíduos, cada um desses domínios promove a transação de disciplinas distintas, permitindo que diferentes teorias, métodos e linguagens interajam para a resolução de um problema comum. O terceiro aspecto liga-se exatamente à ênfase na resolução de problemas. A Neurociência, a Psicologia Ambiental e a Ergonomia associadas às áreas da Arquitetura e do Design cumprem sua natureza aplicada e colaboram para o desenvolvimento de tecnologias e estratégias projetuais ligadas diretamente à melhoria da qualidade de vida das pessoas, o que nos leva ao último aspecto aqui destacado: o foco no bem-estar humano. Vimos que a promoção de saúde, conforto e satisfação está no cerne desses domínios e comparece em muitos casos na formulação das próprias definições e delimitações dos campos disciplinares, como o propósito fundamental que se deseja alcançar e entorno do qual essas ciências se estruturam. Posto isso, prosseguimos para o aprofundamento da descrição dessas áreas em aplicação ao campo da Arquitetura e do Design com foco no bem-estar.

## Fundamentos do projeto homeodinâmico: contributos das neurociências às práticas projetuais

Vivemos o momento da evolução humana no qual as preocupações com a qualidade de vida, a saúde e o bem-estar de cada indivíduo, nos mais diversos contextos que permeiam a sua existência, intensificaram-se profundamente. Com as perspectivas de ampliação da longevidade humana – cada vez mais factíveis especialmente pelos avanços científicos e tecnológicos, continuamente transferidos às práticas de diversas áreas do conhecimento que atuam para a sobrevivência do ser humano neste planeta – nunca se fez tão premente refletir e discutir sobre a qualidade desta vida longa. Ou seja, sobre como o ser humano pode desfrutar ao máximo do seu tempo de vida na Terra, com pleno vigor, lucidez, satisfação e em equilíbrio físico-mental-espiritual. No nosso caso, isso significa refletir e discutir sobre como as práticas projetuais podem criar as condições mais favoráveis à sobrevivência humana saudável e sustentável, nos distintos cenários da vida.

É justamente nesse foco que temos concentrado os esforços de nossa Rede de Cooperação Transdisciplinar em Pesquisa e Inovação: a DASMind – Design, Arte, Espaço e Mente.<sup>5</sup> Constituída em 2018, a Rede DASMind visa à entrega de contribuições diretas à saúde, à qualidade de vida, ao bem-estar sustentável e ao desenvolvimento científico e sociocultural do ser humano, por meio de investigações teóricas e aplicadas nos campos transdisciplinares da Arte, da Arquitetura, do Urbanismo e do Design, relacionados às áreas das Ciências Cognitivas e do Comportamento (especialmente das Neurociências Cognitivo-Comportamental, da Psicologia, da Psicologia Ambiental, e da Inteligência Artificial), das Ciências da Saúde, das Ciências da Computação, das Engenharias e da Educação.

Essa abordagem transdisciplinar, por meio da qual a Rede DASMind opera, se fundamenta e se consolida especialmente no reconhecimento da complexidade configurada pelo desafio de propor e implantar práticas projetuais consistentes à saúde, à qualidade de vida e ao bem-estar do ser humano – desafio este claramente incapaz de ser superado no âmbito de uma única área do conhecimento. Isso significa também reconhecer os esforços envidados por esses diferentes campos de atuação, que reverberam contributos relevantes ao pensar e ao fazer projetual na relação corpo-ambiente-produto.

Nessa perspectiva, cada projeto carrega consigo um programa de necessidades e, conseqüentemente, um conjunto de desafios, ora de maior, ora de menor complexidade, a ser superado para o alcance das respostas projetuais mais consistentes

---

5 Mais informações em: [iar.unicamp.br/dasmind](http://iar.unicamp.br/dasmind).

às necessidades colocadas. E em direção à superação de cada um desses desafios é que os diferentes campos de conhecimento se colocam em articulação. Por outro lado, cada projeto é singular em suas demandas, e é esta singularidade que naturalmente aponta quais áreas do conhecimento precisam ser envolvidas no processo projetual para corroborar a sua consistência.

Importante sempre frisar que no centro desse programa de necessidades está o ser humano. E, portanto, todos os esforços projetuais se concentram na direção de favorecê-lo, ou assim deveriam se concentrar. É nesse ponto que os contributos das Neurociências<sup>6</sup> às ciências do projeto merecem destaque, especialmente no que concerne à aplicação de instrumentais e de conceitos neurocientíficos no processo projetual, capazes de fornecer dados relevantes sobre o estado do organismo humano, bem como de propiciar a visualização e a compreensão dos impactos das propostas projetuais sobre este organismo.

A cooperação Arquitetura-Neurociência indica a potencialidade do espaço construído em atuar como um significativo conjunto de estímulos à tríade corpo-mente-cérebro humano. E a colaboração entre estas duas áreas sugere, ainda, que tais estímulos, advindos do ambiente externo e do próprio corpo, impactam o sistema cognitivo-comportamental do indivíduo. [...] Nesse sentido, pesquisas [...] emergem com o objetivo de avaliar como a Arquitetura age sobre a tríade acima mencionada; quais estímulos cognitivo-comportamentais ela oferece ao indivíduo; e quais contribuições podem ser identificadas na relação ser humano – espaço construído. Tais pesquisas buscam também apontar o espaço construído como potencializador de estímulos que podem ser benéficos à manutenção do equilíbrio homeostático dos seus usuários, bem como corroborar a sua retomada por aqueles que se encontram em desequilíbrio homeostático (Zuanon *et al.*, 2020a, p. 78-79)

Essa compreensão é favorecida quando o conceito de homeostase biológica é esclarecido. De acordo com Damásio (2004), todos os organismos vivos dispõem

---

6 A Neurociência Molecular tem como objeto de estudo as diversas moléculas de importância funcional no sistema nervoso, e suas interações; enquanto a Neurociência Celular aborda as células que formam o sistema nervoso, sua estrutura e sua função; e a Neurociência Sistêmica considera populações de células nervosas situadas em diversas regiões do sistema nervoso, que constituem sistemas funcionais, como o visual, o auditivo, o motor etc. Já a Neurociência Cognitiva trata das capacidades mentais mais complexas, geralmente típicas do ser humano, como a linguagem, a memória, a autoconsciência etc.; enquanto a Neurociência Comportamental dedica-se a estudar as estruturas neurais que produzem comportamentos e outros fenômenos psicológicos, como a emoção (Lent, 2008).

de dispositivos comprometidos com o processo de regulação da vida. Trata-se de um processo automático, que compreende o conjunto de estratégias biológicas, desenvolvidas por esses organismos ao longo de todo o seu percurso evolutivo, para assegurar a sua sobrevivência. Ainda, segundo Bear *et al.* (2017), a homeostasia visa preservar a atuação do ambiente interno do organismo dentro de estreitos limites fisiológicos. Em síntese, a homeostasia é o “conjunto de processos de regulação metabólica e, ao mesmo tempo, o estado resultante desta regulação. [...] Ou seja, [a homeostasia] consiste na capacidade do corpo em assegurar a sua estabilidade interna” (Zuanon *et al.*, 2020b, p. 199).

Nesse entendimento repousa o conceito de ambientes e produtos homeodinâmicos preventivos e restauradores, cunhado pelos fundadores da Rede DASMind (Zuanon *et al.*, 2020b).

[Este conceito] parte de uma abordagem transdisciplinar e complexa, para compreender a concepção, o projeto, o planejamento, o desenvolvimento e a implantação de ambientes arquitetônicos e urbanos, bem como de produtos físicos e/ou digitais, em profunda sinergia com a esfera corpo-mente-espiritualidade dos indivíduos, que habitam e usam tais espaços e objetos. Trata-se de assumir os ambientes e os objetos como importantes atores nesse contínuo e dinâmico processo de ajustamento interno do corpo. Como instrumentos homeodinâmicos, estes ambientes e produtos, para além de uma participação passiva na vida humana, são projetados para atuar de modo consistente, dinâmico e afetivo sobre o organismo humano. Em outras palavras, são ambientes e produtos que podem contribuir ao alcance do equilíbrio homeodinâmico e, portanto, à saúde, ao bem-estar e à sensação de prazer do ser humano (Zuanon *et al.*, 2020b, p. 201).

Assim, a partir dessa visão, podemos compreender os ambientes e os produtos gerados pelas práticas projetuais advindas da Arte, da Arquitetura, do Urbanismo e do Design como instrumentos socioculturais homeodinâmicos, capazes de favorecer a homeostase biológica, seja de modo preventivo ou restaurador.<sup>7</sup> Melhor dizendo, podemos entendê-los como ambientes e produtos capazes de produzir estímulos somatossensoriais e sensorio-motores benéficos à regulação metabólica do organismo

7 “Os ambientes e produtos homeodinâmicos preventivos têm como princípio a aquisição e a manutenção da saúde, a partir do hábito saudável, com o objetivo de alcançar e preservar o equilíbrio do corpo, da mente e do espírito. [...] visam promover a substituição de hábitos pouco saudáveis para hábitos saudáveis. [...] Já os ambientes e produtos homeodinâmicos restauradores têm como princípio a restauração da saúde e do bem-estar de pessoas com algum tipo de doença (morbidades ou comorbidades) e/ou de distúrbio do corpo/mente. [...] visam soluções projetuais que atuem e tragam benefícios ao organismo debilitado, em auxílio aos tratamentos farmacológicos destas doenças/distúrbios” (Zuanon *et al.*, 2020b, p. 204, 206).



vivo naquele determinado contexto e, neste sentido, com expressivo potencial ao incremento da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida do ser humano.

Nessa abordagem, a prática projetual se estrutura sobre um profundo conhecimento neurocientífico acerca de como o organismo humano responde, na sua dimensão neuropsicofisiológica, aos estímulos advindos dos ambientes construídos e naturais que nos circundam; dos produtos com os quais interagimos; e de toda sorte de imagens visuais, sonoras, táteis, gustativas, olfativas que inundam a nossa mente<sup>8</sup> e atuam sobre nossos sistemas somatossensorial, nervoso, endócrino, cardiovascular, respiratório, sensorio-motor e cognitivo durante nossas experiências.

Isso implica em avaliar como cada parâmetro, ou cada conjunto de parâmetros projetuais, em determinado contexto, gera estímulos sensíveis ao organismo humano, e como estes estímulos agem sobre nosso sistema somatossensorial, mobilizando os demais sistemas que estruturam nossa “arquitetura orgânica”, evocando memórias e deflagrando emoções, sentimentos e afetos, de valência positiva ou negativa. Ou seja, isso significa compreender cada elemento do projeto como um agente capaz de sensibilizar e impactar, de modo positivo ou negativo, o equilíbrio homeodinâmico do organismo humano.

Esse ganho de visibilidade e de conhecimento sobre como os ambientes e os produtos – nos quais e com os quais construímos as nossas relações no mundo – agem e imprimem transformações em nosso organismo, de forma temporária ou permanente, leva-nos a uma significativa mudança de paradigma acerca do pensar e do fazer projetual. Dessa perspectiva, atenta e afetiva ao organismo humano, também emerge a necessidade de propor métodos transdisciplinares capazes de incluir a dimensão neuropsicofisiológica nos processos projetuais – trabalho este que vem sendo desenvolvido e aplicado no âmbito das pesquisas e projetos realizados pela Rede DASMind. Sem dúvida, trata-se de uma jornada complexa e desafiadora e que, a longo prazo, também requisitará a revisão e a proposição de normas técnicas mais adequadas a essa nova realidade configurada pelos projetos homeodinâmicos.

---

8 As imagens mentais compreendem “[...] visões, sons, sensações táteis, cheiros, gostos, dores, prazeres e coisas do gênero – imagens, em suma”. Em nossa mente, (as imagens) “são os mapas momentâneos que o cérebro cria de todas as coisas dentro ou fora do nosso corpo, imagens concretas ou abstratas, em curso ou previamente gravadas na memória” (Damásio, 2011, p. 95-96).

## Foco nos aspectos subjetivos das relações pessoa-ambiente: a perspectiva da psicologia ambiental

Este tópico foi construído com base na experiência de dois grupos envolvidos com a Psicologia Ambiental, ambos com atividade em ensino, pesquisa e extensão na Universidade Federal do Rio Grande do Norte: GEPA<sup>9</sup> e PROJETAR.<sup>10</sup>

Tendo como meta a compreensão de aspectos subjetivos da relação bidirecional estabelecida entre pessoas e ambientes, a Psicologia Ambiental (PA) evidencia que ambos são interdependentes, se influenciando mutuamente na medida em que alterações em um se refletem no outro e vice-versa (Bronfenbrenner, 1996; Proshansky *et al.*, 1970; Stokols, 1978, 1995).

Nesse sentido, a pessoa é compreendida a partir de suas características, desde as biológico-corporais (como gênero, etnia, altura, peso e forma do corpo, acuidade visual e auditiva) até as mais subjetivas (como personalidade, motivação, objetivos na situação, experiências anteriores). Por sua vez, o ambiente é entendido como multidimensional, o que abrange o meio social (condições econômicas, culturais, políticas, organizacionais) e o meio físico (quer construído, quer natural) que caracterizam o contexto em questão (Campos-de-Carvalho, 1993; Stokols, 1978). Sobre esse ponto de vista,

tudo o que estiver presente em um determinado ambiente – inclusive as pessoas – é parte que o constitui. Alterações sofridas em qualquer de seus componentes acarretam modificações nos demais, conferindo ao ambiente uma nova feição. Portanto, sua configuração é dinâmica e unitária, incorporando mudanças que são assimiladas pelo ambiente como um todo (Campos-de-Carvalho *et al.*, 2011, p. 28).

Ressalte-se, ainda, que, como salienta Rivlin (2003), o ambiente nunca deve ser entendido como neutro, pois, além de refletir o contexto sociocultural específico em que se insere, ele transmite continuamente as intenções e valores tanto de quem o construiu quanto daqueles que atualmente o controlam. O reconhecimento dessa condição se expressa nas expectativas sobre o seu potencial para promover compor-

9 Surgido no início dos anos 2000, o Grupo PROJETAR - *Projeto e Percepção do Ambiente* é coordenado pela Dra. Máisa Veloso, criou o evento e o periódico de mesmo nome, atua junto ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) e ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiental (PPAPMA) da instituição, e se aproxima da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (ANPARQ).

10 Criado na década de 1990, o Grupo de Estudos Pessoa-Ambiente (GEPA) é coordenado pelo Dr. José Pinheiro, se aproxima do Programa de Pós-graduação em Psicologia (PPGPsi) da instituição e tem atuação regular na Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia (ANPEPP).

tamentos, sentimentos e significados associados àquele local, inclusive no que se refere aos papéis sociais assumidos pelas pessoas naquele contexto.

O foco na relação pessoa-ambiente estabelece a principal diferença da PA com relação a outros campos da Psicologia (como a Social e a do Desenvolvimento) e a aproxima de áreas, como Arquitetura, Geografia, Planejamento Urbano e Engenharia Ambiental (Bonnes; Secchiaroli, 1995; Campos-de-Carvalho, 1993; Moser, 2005; Pinheiro, 1997). Nesse conjunto, a PA se destaca pela ênfase nos processos psicológicos básicos, como percepção e cognição, e nos vínculos afetivos que as pessoas estabelecem com os locais em que se encontram, fenômenos que influenciam direta ou indiretamente seus comportamentos (Pinheiro, 1997). Por outro lado, como o processo de interação entre pessoa e ambiente é dinâmico, contínuo, dialético e extremamente complexo, sua compreensão leva em consideração a ideia de vivência, derivada da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (Silva *et al.*, 2021).

A vivência torna-se unidade sistêmica da vida consciente, marcada pela referência ao corpo, às representações e ideias, ou ao mundo externo [...]. Vygotsky observa o humano em permanente movimento, relações de parte-todo, síntese e mudança histórico-cultural pela qual o sujeito reconhece-se como objeto social no meio, elaborando relações singulares com as condições particulares encontradas (Toassa; Souza, 2010, p. 771).

A concepção de vivência indica que, ao se apropriarem do ambiente, as pessoas priorizam aspectos que chamam sua atenção e aos quais atribuem significados. Tal ponto de vista amplia o papel da percepção e dos vínculos afetivos para a compreensão do comportamento humano – e, por isto, esclarecidos neste capítulo.

Gradativamente incorporada por outras áreas do conhecimento, a percepção é tema clássico no campo da Psicologia, tendo contato com a contribuição de pesquisadores com diversas orientações teórico-metodológicas, os quais introduziram contornos diversos ao conceito. Assim, por exemplo: sob um ponto de vista mais funcional, Luria (1979) indicou que a percepção resulta da atuação de vários sentidos (visão, audição, tato, olfato, cinestesia, paladar); associando percepção e cognição, Piaget (1978) evidenciou sua atuação do processo perceptivo no conhecimento e na consciência do mundo; e, com foco no papel da linguagem e da vida social no desenvolvimento humano, Vygotsky (1998) demonstrou que a fala é uma importante mediadora do processo perceptivo. Tais indícios demonstram a tendência de a área compreender a percepção num sentido amplo, como base para o comportamento e a construção da subjetividade das pessoas, fatores entendidos como essenciais “para que os gestores de políticas públicas e de áreas afins possam planejar e atender as demandas sociais” (Kuhnen; Higuchi, 2011, p. 253).

No campo da PA, a investigação da percepção do ambiente tem sido alvo do interesse de várias gerações de pesquisadores, desde os trabalhos pioneiros de Ittelson (1978), Sommer (1979), Gibson (1979), Gifford (1987), Aragonés (1991) e outros. Tais investigações expandiram o entendimento do conceito na direção de um “processo mental mediante o qual, a partir do interesse e da necessidade, estruturamos e organizamos nossa interface com a realidade e o mundo, selecionando as informações percebidas, armazenando-as e conferindo-lhes significado” (Del Rio; Oliveira, 1999, p. x).

Em linhas gerais a literatura (Garcia Mira, 1997; Gifford, 1987; Ramadier 1997) indica que a percepção ambiental: (i) é um processo de construção individual com reflexo no grupo; (ii) está fundamentada na relação direta da pessoa com o ambiente onde se encontra; e (iii) é elaborada a partir das imagens (visuais, sonoras, táteis, cinestésicas) que compõem o ambiente e são assimiladas pelo indivíduo. Além disso, ela é caracterizada por:

- a. Nebulosidade: as pessoas não percebem a totalidade das cenas/situações com as quais têm contato;
- b. Deslocamento: a atenção do indivíduo é deslocada para/por informações operacionalizáveis relativamente pequenas que a interessam ou mobilizam;
- c. Desconforto: as pessoas tendem a dar mais atenção aos aspectos que as incomodam; e
- d. Compleição: as características do ambiente que as pessoas não conseguem observar/entender a partir das informações a que têm acesso são inferidas de modo a complementar o todo.

Diante dessas constatações, os pesquisadores apontam que a análise do fenômeno perceptivo deve considerar: as características pessoais do observador/percebedor (idade, gênero, acuidade visual e auditiva, habilidade perceptiva, treino), o contexto cultural (que valoriza aspectos específicos em detrimento de outros) e a complexidade da situação vivenciada (quanto maior a complexidade da “cena” maior a diversidade de leituras e perspectivas).

Em complementação ao processo perceptivo, a ideia de vínculo afetivo das pessoas com o lugar (Speller, 2005) reúne um conjunto de conceitos correlatos, como apego ao lugar (ou *place attachment*), topofilia/topofobia, apropriação do espaço e identidade de lugar. Tais vínculos surgem a partir de aspectos emocionais, sociais ou culturais (Low; Altman, 1992) e assumem significados simbólico/afetivos que podem ter valência positiva ou negativa, uma vez que, ao serem associados ao ambiente pelos indivíduos e/ou grupos, podem promover emoções (Corraliza, 1998) e atrair/encorajar ou a inibir/repelir afetos (Elali; Medeiros, 2011).

Referindo-se especificamente ao apego ao lugar, Giuliani *et al.* (2005) indicam tratar-se de um sofisticado conjunto de informações sociofísicas e psicológicas relacionadas com o lugar, que envolvem emoções, cognições, crenças, comportamentos e ações significativamente interligados entre si. Giuliani (2004) ressalta a existência de três dimensões essenciais ao entendimento do apego ao lugar: funcional, simbólica e relacional (resumidas a seguir):

**Dimensão funcional:** corresponde ao papel do ambiente em atrair, encorajar ou inibir movimentos, o que influencia os comportamentos que ali acontecem e auxilia o surgimento de um clima competitivo ou colaborativo entre os participantes.

**Dimensão simbólica:** conteúdo simbólico que intermedia o relacionamento pessoa-ambiente, afetando o modo como as pessoas compreendem e agem diante das situações em que se encontram, o que envolve, inclusive, as memórias relativas a lugares experienciados.

**Dimensão relacional:** interação dinâmica relativa ao envolvimento cotidiano e que, a partir do sentimento de pertinência, colabora para a delimitação da identidade pessoal e comunitária.

Verifica-se, ainda, que a vinculação afetiva pessoa-ambiente não é um estado, e sim “um processo que continua por toda a vida” (Rubinstein; Parmelee, 1992), ou seja, trata-se de um vínculo sujeito a alterações durante o ciclo vital individual e familiar. Em sua Teoria do *Place Attachment*, Milligan (1998) ressalta que o forte significado gerado pela interação particular de uma pessoa com um ambiente tem entre suas referências o ‘passado interacional’ (vivências ou memórias) e o ‘potencial interacional’ (expectativas associadas ao local, experiências futuras imaginadas ou antecipadas).

Evidencia-se, portanto, a importância de se valorizar as interpretações/significados atribuídos pelas pessoas ao ambiente como base para compreensão dos seus comportamentos, e o papel do conhecimento de suas percepções ambientais e vínculos afetivos com o lugar para qualquer intervenção sobre o ambiente construído. Considerando-se a importância da busca pelo bem-estar da população, tal interesse corresponde a uma das principais conexões entre os estudos dos psicólogos ambientais e a atuação de arquitetos e designers, uma vez que a práxis destes últimos pode garantir a aplicabilidade dos resultados dos estudos realizados pelos primeiros, ou, ainda melhor, pelas investigações conduzidas colaborativa e transdisciplinarmente por ambos (Romice, 2005; Sanabra, 1991). De fato, a efetividade das propostas dos profissionais que interferem no ambiente construído depende diretamente da atenção dada por eles aos seres humanos que vivenciam tais locais (como a percepção, os vínculos afetivos e os comportamentos das pessoas), reconhecimento que é essencial ao processo de tomada de decisões relativas ao planejamento e à execução de quaisquer intervenções sobre o ambiente cotidiano hoje experienciado.

## Foco nas atividades humanas: o ponto de vista da ergonomia

A Ergonomia aplicada ao Ambiente Construído cuida das situações dos ambientes arquitetônicos e urbanos dedicados ao uso humano, seja para o trabalho, moradia, educação, comércio, lazer ou outra finalidade. Esse ramo da Ergonomia procura estudar o ambiente em uso para identificar e promover melhorias, considerando que o ambiente interfere na realização das atividades humanas. No Brasil, seus estudos são ainda recentes, com publicações importantes desde 2001, desenvolvidos por vários pesquisadores e grupos de pesquisa, de norte a sul do país.

Concordamos com Villarouco (2018) ao afirmar que a Ergonomia se refere a conforto, bem-estar, adequação ao ser humano, seja de ferramentas, postos de trabalho, ambientes ou dos demais elementos do sistema onde ele esteja inserido. Nesse conjunto de atributos, somam-se as questões da Acessibilidade, do Design Universal e da inclusão de todos os indivíduos nesses ambientes, reconhecidos como ambientes vivenciais.

Para que haja trabalho (de qualquer natureza) num determinado espaço físico, seja interno ou externo, existem pessoas realizando atividades, acomodadas em um conjunto de mobiliário e utilizando equipamentos específicos. Esse conjunto compõe o posto de trabalho, que também constitui uma preocupação importante dos estudos em Ergonomia. A Ergonomia se preocupa também com a diversidade de pessoas, suas características, seus interesses e necessidades, constituindo uma visão global de como o ambiente pode estar mais bem adequado a elas. Dessa forma, reconhece-se que o ambiente exerce um impacto enorme sobre o desenvolvimento das atividades humanas, interferindo em como nos comportamos ou reagimos a eles.

Arquitetos e designers de interiores são responsáveis pela projeção dos espaços, a fim de proporcionar ambientes adequados às atividades dos usuários, de qualquer faixa etária, habilidade/necessidade física ou cognitiva. Comumente, na maior parte das situações de projetos arquitetônicos e de interiores, arquitetos e designers passam muito tempo procurando ajustar as pessoas (clientes) aos ambientes disponíveis ou possíveis, pois muitas vezes a delimitação física do ambiente não proporciona uma qualidade e flexibilidade espacial para a quantidade de usuários ou função determinada àquele ambiente. Esse é um problema constante nas edificações contemporâneas, especialmente em habitações e escritórios, em que o custo da obra implica na redução dos espaços internos e na necessidade de organizar múltiplas atividades no mesmo espaço físico.

Nos últimos dois anos, diante da pandemia global de Covid-19, os problemas e as inadequações ambientais dos espaços residenciais tornaram-se mais visíveis aos usuários comuns. As pessoas em geral viram-se obrigadas a permanecer mais tempo em casas e apartamentos, devido ao isolamento social. A casa, além de abrigo da

família tornou-se um espaço de conflito de atividades, por estar em uso contínuo por pessoas com idades e necessidades diferentes, em privação de liberdade de circulação, que precisavam estudar e trabalhar num espaço que antes era apenas de convívio e descanso.

Villarouco e Sarmiento (2020) estudaram esse momento, sob a ótica da Ergonomia do Ambiente Construído, e concluíram que o isolamento domiciliar de uma família de classe média/alta num apartamento espaçoso, ou numa casa com quintal, jardim e área de lazer é uma situação percebida como mais confortável que os casos de famílias que permaneceram o período de isolamento social em casas e apartamentos pequenos. Acrescentando-se a isso problemas de vulnerabilidade social e financeira, além das questões psicológicas e conflitos familiares existentes, o tamanho e a qualidade do espaço de moradia de uma família durante a pandemia de Covid-19 foram fundamentais para a manutenção da qualidade de vida de todas as pessoas, em qualquer faixa etária.

Espaços demasiadamente reduzidos podem agravar problemas pela sobreposição de tarefas e de convivência promovendo desordens, inclusive psicológicas, assim como agravamento de situações degradantes para vida humana, seja por falta de espaço, de condições de higiene e segurança sanitária para garantir o bem-estar e a privacidade individual, ou até mesmo para acomodar o trabalho em casa.

Uma grande missão dos profissionais da área de Ergonomia do Ambiente Construído é persuadir o mercado e os órgãos financiadores a estabelecerem padrões de qualidade ambiental baseados no conforto e bem-estar dos usuários e no tamanho de suas famílias, em detrimento de questões meramente econômicas. É preciso repensar a área dos apartamentos mínimos, para que acomode adequadamente as atividades domésticas e as pessoas em toda sua diversidade, resultando em maior satisfação e bem-estar social.

As habitações brasileiras não foram pensadas para o envelhecimento de seus usuários, e as mudanças na vida das pessoas como um todo. A maior parte da publicidade do mercado imobiliário é focada na família, com filhos pequenos, ou adultos jovens sem filhos. Ao se financiar uma habitação por 30 anos, um adulto jovem pode não considerar as mudanças que ocorrerão ao longo de sua vida, até chegar na idade idosa: casar, ter filhos, receber familiares e amigos, eventualmente adoecer ou sofrer acidentes e envelhecer são acontecimentos que implicam em mudanças nas formas de uso da habitação, demandando que haja algum grau de flexibilidade desses espaços, a fim de que esta habitação possa ser adequada aos usos desta família ao longo do maior tempo possível.

Em espaços de uso coletivo, como ambientes sociais de condomínios, praças públicas, praças de alimentação, equipamentos culturais, é preciso considerar com

maior atenção tanto as crianças, como os idosos, pois são grupos sociais mais vulneráveis a riscos e impedimentos de uso com qualidade e segurança. Com o envelhecimento da população, é imperativo oferecer ambientes adequados e seguros aos usuários idosos. Muitos idosos permanecem muito tempo em suas casas, utilizando ambientes pequenos, pois não se sentem seguros para usufruírem de espaços de uso coletivo com qualidade, privados ou públicos, além das questões que envolvem os deslocamentos.

Por fim, cabe à Ergonomia influenciar mais pessoas, nos diversos segmentos, para que os ambientes planejados e disponibilizados à população estejam preparados para as alterações necessárias ao longo da vida útil da edificação. Essa visão não se restringe ao espaço residencial, mas também aos supermercados, escolas, hospitais, estações de transporte, ou seja, em todos os locais da vida urbana.

### Considerações finais

Face à expansão da aplicação das Ciências Cognitivas e Comportamentais às áreas da Arquitetura e do Design, este capítulo teve por objetivo oferecer uma descrição dos domínios e das práticas das Neurociências, da Psicologia Ambiental e da Ergonomia a partir da interface que estabelecem com disciplinas projetuais, dedicadas à análise e a concepção de ambientes, produtos e processos necessários às mais diferentes atividades humanas. Compartilhamos definições, conceitos, delimitações e âmbitos de atuação desses campos disciplinares. Da mesma forma, enfatizamos características que se revelam comuns entre eles, como a natureza relacional, transdisciplinar, aplicada e centrada no bem-estar humano.

Ao longo do texto, aspectos ligados a uma melhor qualidade dos processos e produtos projetuais foram destacados, abrangendo, entre outros, a necessidade de atenção às diversidades e aos grupos sociais vulneráveis, à acessibilidade e ao desenho universal, às dimensões e à flexibilidade dos espaços. Os profissionais que atuam nos campos transdisciplinares vinculados à Arquitetura e ao Design estarão constantemente interessados em conhecer as respostas das pessoas a esses estímulos ambientais/contextuais, incluindo o modo como crianças, jovens, adultos e idosos os percebem, atribuem-lhe sentido, expressam afetos, constroem subjetividades, manifestam comportamentos – inclusive em direção ao ambiente – e, ainda, regulam o metabolismo do próprio organismo. Explorar e aprofundar esses conhecimentos é, para essas ciências, tarefa impreterível que precede, potencializa e retroalimenta uma prática projetual comprometida com o bem-estar do ser humano e a sustentabilidade de sua existência.



## REFERÊNCIAS

- ARAGONÉS, J. I. Cognición Ambiental. In: BURILLO, F. J.; ARAGONÉS, J. I. (orgs.). *Introducción a la Psicología Ambiental*. Madrid: Alianza Psicología, 1991. p. 65-81.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. São Paulo: Artmed, 4. ed., 2017.
- BONNES, M.; SECCHIAROLI, G. *Environmental Psychology: a psycho-social introduction*. Thousand Oaks, Califórnia: Sage, 1995.
- BRONFENBRENNER, U. *A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- CAMPOS-DE-CARVALHO, M. I. Psicologia Ambiental: algumas considerações. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 2, 1993, p. 107-130. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231212614.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- CAMPOS-DE-CARVALHO, M. I.; CAVALCANTE, S.; NOBREGA, L. Ambiente. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Temas Básicos em Psicologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Vozes, 2011. p. 28-43.
- CORRALIZA, J. A. Emoción y ambiente. In: ARAGONÉS, J. I.; AMÉRIGO, M. (orgs.). *Psicología Ambiental*. Madrid: Pirâmide, 1998. p. 59-76.
- CORRÊA, V. M.; BOLETTI, R. R. *Ergonomia: fundamentos e aplicações*. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- DAMÁSIO, A. R. *Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos*. Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.
- DAMÁSIO, A. R. *E o cérebro criou o Homem*. Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia da Letras, 2011.
- DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Carlos: Editora da UFSCar, 1999.
- ELALI, G. A.; MEDEIROS, S. T. F. Apego ao lugar. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Temas Básicos em Psicologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Vozes, 2011. p. 53-62.
- GARCÍA MIRA, R. *La ciudad percibida: una psicología ambiental de los barrios de A Coruña*. Universidad de A Coruña: A Coruña, 1997.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin, 1979.
- GIFFORD, R. *Environmental psychology*. Boston, MA: Allyn & Bacon, 1987.
- GIULIANI, M. V. O lugar do apego nas relações pessoa-ambiente. In: TASSARA, E. T. O.; RABINOVICH, E. P.; GUEDES, M. C. (orgs.). *Psicologia e Ambiente*. São Paulo: EDUC, 2004. p. 89-106.

- GIULIANI, M. V.; FERRARA, F.; BARABOTTI, S. One attachment or more? In: MOSER, G. et al. (orgs.) *Proceedings of the 16th International Association for People-environment Studies Conference - People Place and Sustainability*. Paris, France: Hogrefe & Huber Publishers, 2000. p. 11-122.
- ITTELSON, W. H. Environmental perception and urban experience. *Environment and Behavior*, v. 10, n. 2, 1978, p. 193-213. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0013916578102004>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- KUHNEN, A.; HIGUCHI, M. I. G. Percepção ambiental. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Temas Básicos em Psicologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Vozes, 2011. p. 250-266.
- LENT, R. *Neurociência da mente e do comportamento*. Porto Alegre: Guanabara Koogan, 2008.
- LOW, S. M.; ALTMAN, I. Place attachment: a conceptual inquiry. *Human behavior and environment: Advances in Theory and Research*, v. 12, 1992, p. 1-12.
- LURIA, A. R. *Curso de Psicologia Geral* (v. 2). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
- MILLIGAN, M. Interactional past and potential: the social construction of place attachment. *Symbolic Interaction*, v. 21, 1998, p. 1-33.
- MOSER, G. A Psicologia Ambiental: competência e contornos de uma disciplina. Comentários a partir das contribuições. *Psicologia USP*, v. 16, n. 1/2, 2005, p. 279-294. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/BSCpdYyJJ7kRPzZL4wHywgJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- PIAGET, J. *A construção do real na criança*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.
- PINHEIRO, J. Q. Psicologia Ambiental: a busca de um ambiente melhor. *Estudos de Psicologia*, v. 2, n. 2, 1997, p. 377-398. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/HCY-WKRYHp5kwc6N3kYXtVFs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- PROSHANSKY, H. M.; ITTELSON, W. H.; RIVLIN, L. *Environmental psychology: Man and his physical settings*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1970.
- RAMADIER, T. *Construction Cognitive des Images de la ville: évolution de la Représentation de Paris Auprès d'étudiants étrangers*. Thèse de doctorat, Université René Descartes, Paris, 1997.
- RIVLIN, L. Olhando o passado e o futuro: revendo pressupostos sobre as inter-relações pessoa-ambiente. *Estudo de Psicologia*, v. 8, n. 2, 2003, p. 215-220. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/L4YJB4qcPyw8M8LS6T8TJKF/?lang=pt>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- ROMICE, O. Conhecimento, interdisciplinaridade e Psicologia Ambiental. *Psicologia USP*, v. 16, n. 1-2, 2005, p. 167-178. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/5r473G-5CgMHg5tXsGB5YCNq/?lang=pt>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- RUBINSTEIN, R.; PARMELEE, P. Attachment to place and the representations of the life course by the elderly. In: ALTMAN, I.; LOW, S. (orgs.), *Place attachment*. New York: Plenum, 1992. p. 139-163.

- SANABRA, F. R. Percepción Ambiental. In: BURILLO, F. J.; ARAGONÉS, J. I. (orgs.), *Introducción a la Psicología Ambiental*. Madrid: Alianza Psicología, 1991. p. 53-65.
- SILVA, A. P. S.; MACEDO, B.; KRAFT, F.; DA SILVA, J.; JURADO, K. Caminhos para uma inserção territorializada da Psicologia. In: FARIAS, T. M.; OLEKSZECHEN, N.; BRITO, M. A. M. (orgs.). *Relações pessoa-ambiente na América Latina: perspectivas críticas, territorialidades e resistências* [livro eletrônico]. Florianópolis, SC: ABRAPSO, 2021. p. 75-98.
- SOMMER, R. *Conscientização do design*. São Paulo: Brasiliense, 1979.
- SPELLER, G. M. (2005). A importância da vinculação ao lugar. In: SOCZKA, L. (org.) *Contextos humanos e Psicologia Ambiental*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. p. 133-167.
- STOKOLS, D. Environmental psychology. *Annual Review of Psychology*, v. 29, 1978, p. 253-295.
- STOKOLS, D. The paradox of environmental psychology. *American Psychologist*, v. 50, 1995, p. 821-837.
- TOASSA, G.; SOUZA, M. P. R. As vivências: questões de tradução, sentidos e fontes epistemológicas no legado de Vigotski. *Psicologia USP*, v. 21, n. 4, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/bPxr5fZsGdMtYv9XtNHTGdP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 fev 2021.
- VANDENBOS, G. R. (org.) *APA Dictionary of Psychology*. Washinton, DC: American Psychological Association, 2006.
- VILLAROUCO, V. Research in ergonomics of the built environment - towards the future. *CESET Journal: conforto, eficiência e segurança no trabalho*, v. 23, 2018, p.1-4.
- VILLAROUCO, V.; FERRER, N.; PAIVA, M. M.; FONSECA, J.; GUEDES, A. P. Neuroarquitetura: a Neurociência no ambiente construído. Rio de Janeiro: Rio Books, 2021.
- VILLAROUCO, V.; SARMENTO, T. S. Ergonomia e Arquitetura: conceitos, aplicações e cenários futuros. In: RAMOS, D. H.; BATISTA, J. O.; ANDRADRE, M. M. C. (orgs.). *O papel da arquitetura e urbanismo diante do covid-19: construindo conhecimento*. Maceió: Edufal, 2020 (e-book). Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/8123>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- WIESENFELD, E. A Psicologia Ambiental e as diversas realidades humanas. *Psicologia USP*, v. 16, n. 1-2, p. 53-69, 2005. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0103-65642005000100008>. Acesso em: 18 ago. 2022.
- ZUANON, R. Arte e homeostasia: os murais do CAISM como instrumentos socioculturais homeostáticos. In: CACIQUE, D. B.; PRETTE, V. M. Z. (orgs.) *Projeto Mater: os painéis de Fúlvia Gonçalves nos prédios do Hospital da Mulher Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti – Caism/Unicamp*. Campinas, SP: Unicamp BFCM, 2021.

- ZUANON, R.; FERREIRA, C. L.; MONTEIRO, E. Z. Ambientes e produtos homeodinâmicos: perspectivas e contribuições à saúde e ao bem-estar do ser humano. *Datjournal Design Art and Technology*, v. 5, 2020b, p. 194-212.
- ZUANON, R.; MONTEIRO, E. Z.; FARIA, B. D.; LIMA, L. V. Projeto paisagístico-neurociência: contributos das áreas verdes ao equilíbrio homeostático de pacientes da oncologia pediátrica. In: Lyra, A. P. R. *et al.* (orgs.). *Coleção Arquitetura e Cidade: Cidade e Suas Representações*. Vila Velha (ES); Campinas (SP): UVV; Observatório das Metrópoles | Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia; Letra Capital, 2020a, v. 2. p. 78-100.

## CAPÍTULO 5

# Percepção ambiental nas pesquisas sobre ambiente construído

*Luis Antonio Franz<sup>1</sup>*

### Introdução

Cada área do conhecimento apresenta seus desafios epistemológicos e práticos. Em alguns casos as lacunas que emergem após cada nova descoberta se transformam em novos abismos, que nos desafiam serem atravessados por novas pontes de conhecimento. Ainda assim, a natureza tipicamente inquieta de alguns de nós encara tais desafios e de vez em quando, nos brinda com coisas fascinantes. Infelizmente, muitas – senão todas – conquistas desse tipo nos cobram preços. No caso da construção do conhecimento, muitas vezes pagamos um preço alto para avançar recaindo sobre a modelagem ou representação incompleta do mundo real.

A Ergonomia, embora envolva elementos inerentes à natureza humana desde tempos imemoráveis, nasce etimologicamente pelas mãos de Wojciech Jastrzebowski em um período em que se consolidava gradualmente uma premissa em que a compreensão das partes permitiria compreender o todo. Ironicamente, conforme expõe Ferreira (2004) em um ensaio dedicado a Alain Wisner, o termo Ergonomia acaba

---

1 Universidade Federal de Pelotas | Doutor em Engenharia de Produção. E-mail: luisfranz@gmail.com

sendo adotado em meio a um contexto em que qualquer que fosse a palavra estabelecida, ainda assim, permaneceriam muitos retalhos conceituais a serem costurados. Mesmo após entrarmos no século XXI com a ampla ascensão da produção científica em Ergonomia (Moura *et al.*, 2020) – ou seria Fatores Humanos? Ou Ergologia? ou Antropotecnologia? – restam muitas brechas, lacunas, dúvidas e retalhos a serem tecidos no tocante à Ergonomia enquanto ciência. Assim, para que possamos avançar, continuamos ora dissecando a Ergonomia e ora a reconstruindo, como fazia Victor Frankenstein em sua tenebrosa sina no romance contemporâneo ao período em que tal palavra foi cunhada. Resta torcer que não tenhamos para ela um destino epistemológico de igual transfiguração.

A percepção ambiental nas pesquisas, enquanto tema de reflexão, emerge nesse contexto, sendo uma importante lacuna a ser trabalhada. Podemos nos questionar então se a percepção ambiental está de fato inserida no rol de conhecimentos considerados pelo pesquisador de Ergonomia em meio a seus esforços de pesquisa? Qual a compreensão de como a percepção ambiental pode ser inserida no contexto das intervenções em Ergonomia, sobretudo nas ações ergonômicas em empresas? Quais caminhos para obtenção de um olhar integral no âmbito da Ergonomia? Algumas questões de pesquisa postas aqui se impõem e por si só se justificam, tendo em vista sua contribuição na construção de uma Ergonomia que alcance o todo, uma Ergonomia Integral.

Este texto tem por objetivo explorar por meio do relato de descobertas de campo o quanto elementos de uma Ergonomia “Não integral” podem ser desvelados em meio a considerações quanto à percepção ambiental.

### Curiosidades e reflexões a partir das vivências em campo

A seguir são expostas algumas experiências de campo onde possíveis lacunas em termos da percepção em meio ao contexto do trabalho eventualmente traziam algum tipo de prejuízo aos envolvidos. As situações vieram à tona em meio à realização de análises ergonômicas durante a interação entre Universidade e empresas.

Em um primeiro caso, enquanto se verificava o layout e organização do trabalho em uma empresa do setor alimentício (Losekan *et al.*, 2019), identificou-se que a concepção do processo impunha o trabalhador uma rotina diária predominantemente de ida e vindas em meios ao controle de qualidade na produção do produto. O esforço empregado em contínuos deslocamentos do trabalhador até uma balança de precisão a qual não podia ser desviada de seu local, acarretava uma inevitável discrepância entre o que era esperado naquele processo e o que ocorria efetivamente, culminando em prejuízos significativos para todas as partes. Nem o trabalhador, nem os gestores do negócio, possivelmente imersos em uma rotina mecânica e improdutiva, percebiam que a atividade deste se resumia quase que inteiramente em

caminhar. Curiosamente, ambos também não perceberam que havia uma balança disponível e pronta para uso guardada sobre a prateleira exatamente no setor de controle de qualidade. A solução consistiu simplesmente em instalar tal balança junto ao posto de trabalho.

Em outra situação inusitada, ocorre em meio aos esforços de implantação de um Comitê de Ergonomia (Moura *et al.*, 2020). A empresa em questão sofreu diversas consequências por conta de como realizava suas operações, tanto de ordem financeira quanto organizacional. Em meio a observações identificou-se que a empresa movimentava mensalmente algo da ordem de 1.700 toneladas de material utilizando esforço braçal de seus funcionários. Curiosamente, se constatou que tal discrepância decorria simplesmente devido a uma questão de disposição de materiais e layout da operação, o que impedia, por exemplo, o trânsito de uma empilhadeira no setor de produção. Não bastasse tal fato, a empresa possuía uma empilhadeira ociosa em sua unidade. Uma simples alteração de layout reduziu em aproximadamente 90% a manipulação de carga pelos trabalhadores. Novamente, nenhuma das partes afetadas por uma rotina degradante percebia as condições adversa que impunham a si mesmas.

Desvios em processos decorrentes da dificuldade de percepção do todo são recorrentemente identificados por análises ergonômicas que prezem pela escuta. Em Dias (2019), há pelo duas situações em que problemas deixavam de ser percebidos, sobretudo pela falta de diálogo. Em uma das situações, a aplicação de uma técnica de análise que inicialmente possuía foco em desvios posturais acusou uma situação em que quase um terço da atividade dos trabalhadores se resumia a grampear papéis em uma situação em que isso deveria ser uma ação marginal ao processo. Na mesma empresa, a escolha da música ambiente estabelecida sem uma busca pela percepção dos funcionários implicava em prejuízos psicológicos a eles.

## Considerações finais

Naturalmente, a aceção do termo percepção neste texto alcança somente uma pequena parte do sentido supostamente esperado quando tratamos da percepção ambiental nas pesquisas. De qualquer sorte, percebe-se pelos relatos a importância e os impactos decorrentes das percepções individuais e coletivas no contexto dos ambientes de trabalho. Tais lacunas são desveladas somente em situações em que a análise ergonômica considera de forma legítima o olhar de quem efetivamente vive o processo e o ambiente de trabalho no qual este se insere.

Tais situações também apontam para o quanto uma ergonomia que não considere toda a integralidade dos ambientes sob análise pode ser frágil. Uma ergonomia fragmentada e estritamente apoiada na modelagem e aplicação de técnicas pode facilmente perder a oportunidade de identificar aspectos sutis, que ao mesmo tempo, podem ser cruciais para obtenção de condições mais adequadas em um ambiente

de trabalho, conforme já nos fazia notar Guérin *et al.*, (2001) em seus textos. A percepção é um desses aspectos essenciais à ação ergonômica e que por conta do fracionamento conceitual da ergonomia acaba infelizmente, sendo desconsiderada ou mesmo esquecida por alguns ergonomistas.

Essa discussão aponta para a necessidade da ampliação dos debates em torno da aproximação de conceitos aparentemente separados e distantes, e que a bem da verdade, são indissociáveis, a Ergonomia e a Percepção do ambiente construído.

## REFERÊNCIAS

- DIAS, J. P. S. *Avaliação dos fatores psicossociais em uma empresa do setor de serviço*. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS, 2019.
- FERREIRA, L. L. Três lições do professor Wisner. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* [online]. v. 29, n. 109, p. 55-61, 2004. DOI: 10.1590/S0303-76572004000100008.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUÉLEN, A. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- LOSEKAN, I.; DIAS, J. P. S.; DIAS NETA, C. T., BAGIOTTO, J. R. M.; FRANZ, L. A. S. Desenvolvimento da AET quando o trabalho prescrito não está claro: o caso de uma indústria alimentícia. *Revista Produção Online (PRO)*, v. 19, n. 4, p. 1369-1397, dez. 2019. DOI: 10.14488/1676-1901.v19i4.3485
- MOURA, H. M.; ALVES, V. A. M. A.; FRANZ, L. A. S.; COUTINHO, J. G. Comitê de Ergonomia: caminhos para inserção da Ergonomia em uma indústria de alimentos. *Revista Perspectiva*, v. 44, n. 166, p. 41-52, julho/2020. DOI: 10.31512/persp.v.44.n.166.2020.99.p.41-52
- MOURA, H. M.; BEMVENUTI, R. H.; FRANZ, L. A. S. Produção brasileira em Ergonomia no cenário internacional. *Revista Prâxis – Dossiê: Trabalho, Saúde e Inclusão Social*, a. 17, v. 1, p. 31-56, jan./abr. 2020. DOI: 10.25112/rpr.v1i0.2042



## CAPÍTULO 6

# Percepção ambiental na avaliação do ambiente construído

Lourival Costa Filho<sup>1</sup>

### Introdução

Nesta comunicação científica o proponente visa apresentar o relato de experiências nas pesquisas que vem desenvolvendo na área da avaliação do ambiente construído – inseridas no âmbito da Ergonomia do Ambiente Construído –, envolvendo a abordagem da percepção ambiental de seus usuários, assim como as bases teóricas e metodológicas adotadas para a formulação de modelos avaliativos.

A avaliação do ambiente construído, através da abordagem da percepção ambiental, remete à área de estudos “Ambiente e Comportamento” (“*Environment and Behaviour*”) que trata das relações entre ambiente construído e os seus usuários e começaram a emergir mais expressivamente a partir de meados da década de 1960, com um crescente número de profissionais ligados ao projeto do espaço urbano e da edificação reconhecendo a importância do entendimento das relações entre o ambiente e seus usuários, no sentido de auxiliar a responder às questões de projeto, como projetar ambientes que facilitem certos tipos de atividades humanas (Reis; Lay, 1995 *apud* Reis, 2010).

---

1 Universidade Federal de Pernambuco | Doutor em Desenvolvimento Urbano. E-mail: [lourival.costa@ufpe.br](mailto:lourival.costa@ufpe.br)

A percepção ambiental, fundamental para o processo de formação da resposta estética que as pessoas têm de um determinado ambiente ou tipo de ambiente construído, é aplicada em investigações desenvolvidas empiricamente para explorar aspectos relacionados com a noção de efetividade dos mais variados locais, incluindo cidades, bairros, vias, praças, edificações e ambientes. Essas pesquisas têm produzido resultados cumulativos que vêm ajudando, paulatinamente, a reforçar ou refutar aspectos de modelos teóricos de avaliação e do ambiente.

Estudos de avaliação ambiental, incorporando a abordagem perceptiva, estão sendo desenvolvidos no Grupo de Pesquisa Ergonomia Aplicada ao Ambiente Construído (UFPE/CNPq). O grupo, atualmente, desenvolve um conjunto de investigações dentro da linha de pesquisa “Percepção e Estética Ambiental”, visando não só avaliar, mas também produzir conhecimento a ser utilizado como base para nortear intervenções físicas e/ou projetuais, no âmbito da Ergonomia, para um determinado ambiente ou tipo de ambiente construído.

No contexto dessas pesquisas, um dos aspectos que mais tem sido focalizado é, precisamente, elencar componentes ambientais percebidos como positivos (preferência/qualidade visual percebida) ou negativos (carga de estímulos nociva) para o desempenho de atividades específicas de um ambiente ou de determinados tipos de ambientes, que permitam a construção de modelos conceituais e a formulação de métodos de coleta de dados, bem como de técnicas adequadas para analisá-los, ou seja, a consolidação de uma metodologia de pesquisa.

Para tal, defende-se uma posição na qual a metodologia de pesquisa não deve prescindir de uma boa base teórica que permita compreender claramente o que se está avaliando, para então buscar discutir instrumentos e métodos de análise, do contrário haverá a simples continuação da discussão de estilos de pesquisa, dados de formas variadas e a ter resultados de avaliações ambientais que não podem ser comparadas, impossibilitando o conhecimento cumulativo.

Uma das perspectivas de pesquisa que procura responder tanto às preocupações teóricas, como metodológicas mencionadas é a Teoria das Facetas (*Facet Theory*), procedimento metateórico que tem demonstrado ser de grande validade para a avaliação afetiva do ambiente construído, proporcionando uma clara descrição dos componentes do ambiente e da forma como são percebidos pelos usuários. Na mesma perspectiva, a técnica de coleta de dados denominada Sistema de Classificações Múltiplas (*Multiple Sorting Procedure*), que fornece procedimentos sensíveis para diagnosticar o processo perceptivo do usuário sobre sua experiência em determinado local, também vem sendo adotada, assim como a Análise da Estrutura de Similaridade (*Similarity Structure Analysis – SSA*), um sistema estatístico multidimensional que permite diagnosticar a estrutura em que se baseia a avaliação, dado que relações e regularidades entre os elementos são passíveis de serem analisadas.

A seguir será útil tecer breves considerações teórico-conceituais sobre a percepção ambiental, salientando a importância desse processo para as avaliações no âmbito da Ergonomia do Ambiente Construído, bem como alguns aspectos gerais da estrutura metodológica já exposta, a título de exemplificação, não sendo possível comentá-los com maiores detalhes nesta comunicação.

### Fatores objetivos e subjetivos da percepção ambiental

Para avaliar o ambiente sob a ótica da Ergonomia faz-se necessária uma abordagem sistêmica, que abrange vasto leque de variáveis e demanda a aplicação de conhecimentos de diversas áreas envolvidas no processo de projeto do espaço edificado (Villarouco, 2007), já que os aspectos enredados neste tipo de avaliação incluem a percepção do usuário na interação com o ambiente construído avaliado, independentemente de índices preestabelecidos, ou legislações, que devem ser tomados apenas como norteadores e identificadores de inadequação às normas, não servindo como meta a ser perseguida em termos absolutos (Villarouco, 2011).

Nesse âmbito, que considera o ser humano como personagem central de todas as ações ergonômicas, é inconcebível o estudo do ambiente construído sem a busca do entendimento da percepção do usuário acerca deste espaço. Tal característica, conforme argumenta Villarouco (2011), conduz à obrigatoriedade de inserção da percepção ambiental em qualquer avaliação ergonômica de espaços de trabalho.

A percepção ambiental, cabe destacar, é um processo recursivo de interação usuário-ambiente que permite ao usuário tanto influenciar ou atuar sobre o ambiente como ser por ele influenciado ou atuado (Rheingantz *et al.*, 2009).

Há, entretanto, de se levar em conta, conforme Ittelson (1973), que não é possível fazer distinções nítidas entre os processos perceptivo e cognitivo. Logo, embora seja comum a utilização do termo percepção ambiental para designar o processo de interação usuário-ambiente, é importante identificar as diferenças entre os dois e suas implicações para a análise espacial. Nesse sentido, enquanto o processo de percepção trata da relação inicial entre o ambiente e seus distintos usuários, além dos estímulos provocados pelo ambiente sobre os sentidos dos usuários, o processo de cognição envolve a memória dos usuários, incluindo suas experiências passadas, valores e conhecimentos.

Nesses processos, segundo Reis (2010), os ambientes não são apenas descritos em seus aspectos formais e/ou funcionais, mas são também analisados quanto aos efeitos dessas características físico-espaciais sobre as atitudes e os comportamentos de seus usuários. O conhecimento de tais atitudes e comportamentos passa a ser fundamental para avaliar e qualificar o ambiente, entendendo-se hoje que as atitudes e os comportamentos tendem a ser influenciados, mas não determinados, pelo

ambiente, que pode apoiá-los, facilitá-los ou inibi-los. O ambiente, segundo exemplifica o autor, pode facilitar ou inibir a ocorrência de crime, porém não determina a sua ocorrência, que depende da atitude prévia do potencial criminoso. Essa atitude pode ser chamada de “influencionismo”, conceito oposto ao “determinismo arquitetônico”, em que o ambiente determina os comportamentos.

A pesquisa sobre percepção ambiental tem se preocupado com configurações ambientais em diferentes escalas espaciais. Alguns estudos focalizam percepções de atributos particulares de tipos de ambientes ou do ambiente; enquanto outros tentam avaliar a natureza da complexa e multifacetada resposta perceptiva/cognitiva às configurações.

Esses estudos, apoiando-se numa classificação de García Mira (1997, *apud* Kuhnen, 2011), contemplam fatores objetivos e subjetivos da percepção ambiental, em que os primeiros são derivados das características físico-espaciais do ambiente; enquanto os segundos decorrem das experiências vividas a partir das informações objetivas, que são posteriormente interiorizadas como imagens ambientais, incorporadas a significados e projetadas em comportamentos.

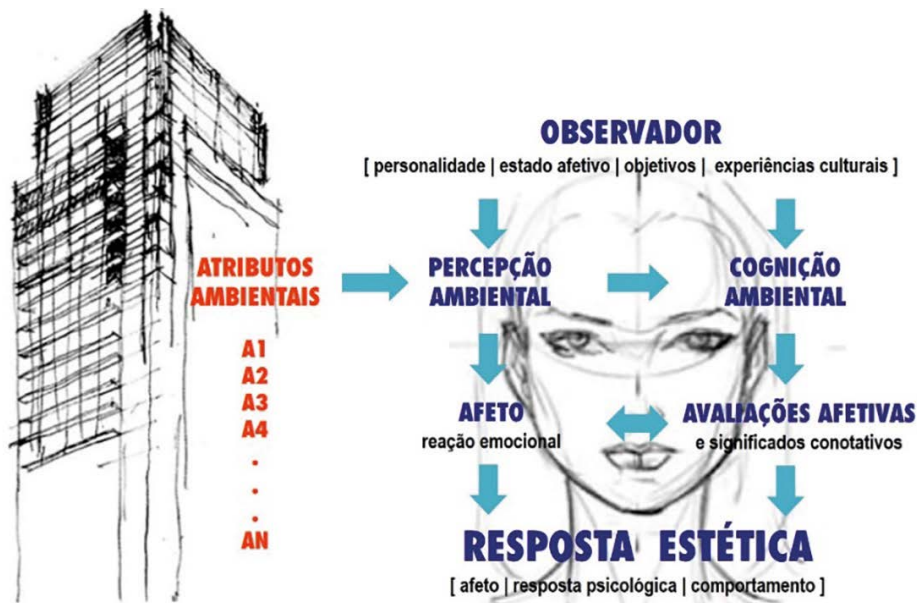
### Construção da resposta estética

A Ergonomia do Ambiente Construído considera a avaliação dos atributos e dos fatores ambientais em relação aos propósitos e às ações dirigidas aos objetivos humanos que neles recaem. Para tal, leva em conta a percepção, assim como a cognição e o afeto, buscando com isso a resposta estética, importante para induzir o comportamento dos ocupantes no desempenho de suas tarefas e atividades no ambiente físico utilizado.

Uma vez que a percepção humana é fundamental no processo de formação da resposta estética que os indivíduos têm dos espaços – importantes para a avaliação do ambiente construído –, um primeiro passo a ser considerado é como se constrói essa resposta estética durante a percepção e a cognição, ou seja, como se organiza a preferência/qualidade ambiental.

Nessa direção, para Nasar (1998), a resposta estética surge do observador e do ambiente, além da interação contínua entre os dois. Pode variar com a personalidade, o estado afetivo, os objetivos, a experiência cultural, ou seja, com as expectativas e os fatores internos e externos. Como o ambiente tem muitos atributos (a1, a2, a3... an), os observadores, dependendo de fatores internos e ambientais, ignoram alguns, prestam atenção a outros e avaliam o que veem. Essa avaliação pode envolver os sentimentos diretamente relacionados à estrutura da forma e exigir pouca ou nenhuma cognição ou atividade mental (percepção ambiental). Pode atuar também para reconhecer o conteúdo da forma, fazer inferências sobre este e colocá-lo em

uma estrutura mental, avaliando-o, por fim. Em suma, filtra-se a resposta estética pelas lentes da percepção e da cognição do ambiente (Figura 1).



**Figura 1** Modelo probabilístico de resposta estética para o ambiente construído.

Fonte: Adaptado de Nasar (1998).

A discussão anterior sugere dois tipos de características ambientais relevantes à resposta estética: aquelas que se relacionam com os atributos formais (variáveis formais), e aquelas que se relacionam com o conteúdo das formas (variáveis simbólicas). Esta última podendo ter significados denotativos (reconhecer o estilo de um lugar) e conotativos (gostar do estilo).

### Características ambientais relevantes à resposta estética

O tema da estética ambiental tem em seu núcleo mais do que o monitoramento de gostos voláteis. Pesquisadores e projetistas ambientais buscam princípios universais que possam explicar semelhanças e diferenças nas respostas estéticas. A consideração de fundamentos teóricos – sobre as características visuais relacionadas à preferência por ambientes – pode enriquecer questões, soluções e abordagens consideradas por pesquisadores, projetistas, educadores e outros.

Ainda com vistas aos preditores da preferência ambiental, cabe destacar que pesquisadores propuseram dois tipos de teorias para explicar as preferências visuais. Uma teoria vê a preferência como dependente do estímulo (Berlyne, 1972; Wohlwill, 1976). Por esse prisma, o estímulo gerado pela complexidade possivelmente aumenta

o interesse, enquanto o efeito da complexidade na preferência deveria ter uma relação em forma de “U” invertido, ou seja, baixa complexidade evocaria baixa preferência, aumentos na complexidade produziriam aumentos na preferência até certo ponto (nível ideal de estímulo), após o qual novos aumentos resultariam em uma queda na preferência.

Outra teoria, desenvolvida por Kaplan e Kaplan (1989), identificou uma falha nos modelos baseados no estímulo quando aplicados ao ambiente físico. Como os humanos se deslocam pelo local, pistas que os ajudem a entender o ambiente podem ter importância. Sob esse prisma, o nível ótimo de estímulo foi substituído por um modelo de dois processos de informação necessários para a sobrevivência. De acordo com esses autores, a preferência seria um produto da possibilidade de o ambiente promover “envolvimento” e “fazer sentido”. Para o envolvimento, seria necessário favorecer a complexidade e o mistério, enquanto para a compreensão, os aspectos-chaves seriam a coerência e a legibilidade. A coerência e a complexidade representariam informações imediatamente disponíveis (plano bidimensional). A legibilidade e o mistério, por sua vez, oferecem a promessa de mais informações (plano tridimensional).

As pesquisas ainda apontam seis tipos de atributos relacionados com as respostas humanas para o ambiente: ordem, complexidade, naturalidade, conservação, abertura, e significado histórico. As áreas avaliadas positivamente tendem a ter esses atributos; já aquelas avaliadas de modo negativo têm características opostas – desordem, complexidade mínima ou máxima, artificialidade, dilapidação, obstrução e novidade. Ordem, complexidade e abertura representam variáveis formais; já naturalidade, manutenção e significado histórico representam variáveis simbólicas (Nasar, 2000).

Embora a resposta estética ou avaliativa possa depender, em parte, de fatores perceptivos/cognitivos (como as classificações da coerência e da complexidade de uma cena), ela é, por definição, um julgamento emocional (como as classificações da agradabilidade de uma cena) que envolve avaliação e sentimentos (Nasar, 1988).

### Descritores das emoções para a avaliação afetiva de ambientes

Segundo Costa Filho (2012), os psicólogos Ward e Russell (1981), referindo-se às emoções favoráveis e aos significados experienciados no ambiente, estabeleceram quatro dimensões – agradável, estimulante, emocionante, relaxante –, visando ordenar o conjunto de termos descritores das emoções citados na avaliação afetiva de ambientes.

Ao explicar a estrutura da avaliação afetiva de ambientes, Russell (1988) propõe que os termos descritores das emoções são sistematicamente inter-relacionados, e a rede dessa inter-relação pode ser descrita por meio de uma metáfora espacial

(Figura 2), cuja base consiste em duas dimensões bipolares. A primeira, definida pelo eixo horizontal, varia do extremo desagradável ao extremo agradável. A segunda dimensão, que é independente da primeira e representada pelo eixo vertical, varia do extremo desestimulante ao extremo estimulante.



**Figura 2** Representação espacial dos descritores da emoção para a avaliação afetiva de ambientes.

Fonte: Adaptado de Russell (1988).

Essa metáfora espacial sugere, ainda conforme o autor citado, que a avaliação afetiva envolve um processo de duas etapas. Um ambiente é primeiro e automaticamente percebido como agradável ou desagradável, e estimulante ou desestimulante. A emoção e o relaxamento, assim como seus opostos, envolvem misturas de agradabilidade e de estimulação. As pessoas experienciam um lugar emocionante como mais agradável e mais estimulante do que um sombrio, elas experienciam um lugar relaxante como mais agradável e menos estimulante do que um aflitivo (Russell, 1988). O clima emocional de um ambiente, contudo, deve variar para se ajustar aos objetivos dos lugares.

As avaliações e os sentimentos, presumivelmente, influenciam o comportamento de forma que as pessoas estejam mais propensas a visitar e a prolongar sua estadia em um lugar percebido positivamente, bem como evitar outro percebido como negativo. Apesar de as respostas estéticas ou avaliativas, por si só, não puderem prever o comportamento real, a avaliação combinada desse tipo de respostas e do comportamento previsto dá uma boa indicação do comportamento real (Nasar, 1998).

### Integrando teorias e metodologias

A necessidade da inserção da percepção dos usuários em qualquer avaliação ergonômica reflete-se na preocupação com a questão metodológica aplicada à avaliação ambiental. Segundo Canter (1983), um exame mais profundo da literatura sobre

avaliação demonstra que sem um modelo teórico ela se torna de pouco valor prático, se não se tiver a compreensão do papel do ambiente físico na vida das pessoas, tornando-se difícil saber quais aspectos do ambiente medir e como discutir a significância de qualquer relação encontrada entre o ambiente e a ação ou a experiência humana.

Apoiando-se em uma análise crítica das perspectivas de avaliação ambiental Donald, citado por Monteiro e Loureiro (1994), destaca dois tipos básicos de modelos, um processual e outro descritivo, orientados, respectivamente, para o pesquisador e para o usuário. O primeiro reúne estudos que visam descrever o processo da pesquisa de avaliação, estabelecendo as fases e as estratégias, ou seja, o que o pesquisador quer pesquisar. Já o segundo reúne estudos que descrevem as categorias e as estruturas cognitivas que as pessoas impõem sobre o ambiente que estão avaliando. Parte, então, do reconhecimento da necessidade de descrever a avaliação feita pelo usuário.

Um enfoque desse modelo descritivo que temos adotado nas nossas pesquisas é o da “avaliação objetivada” (Canter, 1983), pois nos parece responder adequadamente à concepção de um modelo teórico de avaliação do lugar. Nessa perspectiva, a premissa básica do modelo é a de que para avaliar um ambiente é necessário, antes de tudo, definir sobre que critérios ele vai ser avaliado, sendo que estes constituem-se fundamentalmente dos objetivos pretendidos pelo usuário. A avaliação, assim, é uma medida da extensão em que os atributos ou partes constituintes de um ambiente facilita ou dificulta as ações das pessoas visando alcançar determinados objetivos.

É exatamente no bojo dessas premissas da avaliação objetivada que a Teoria das Facetas, como propôs Canter (1983), é um veículo para desenvolver e esclarecer o propósito do modelo de avaliação de lugares, ou seja, é a base para uma teoria explicativa da avaliação.

### A teoria das facetas

A Teoria das Facetas é um procedimento de pesquisa que abarca três aspectos diferentes. Primeiro, oferece princípios sobre como delinear pesquisas para a coleta sistemática dos dados. Desse modo, oferece também um marco de referência formal que facilita desenvolver e testar teorias. Nesse sentido, é um procedimento metateórico. Segundo, apresenta uma variedade de métodos para analisar dados com restrições estatísticas mínimas. Terceiro, permite relacionar sistematicamente o delineamento da pesquisa, o registro dos dados e a sua análise estatística. Dito de outra forma, facilita expressar suposições teóricas, isto é, hipóteses, de tal forma a ser possível examinar empiricamente sua validade.

Para o esse propósito descrito, é necessário um conhecimento prévio do objeto ou aspecto a ser estudado, que pode advir da literatura ou mesmo de explorações *in*



*loco*. Parte-se, em seguida, para o estabelecimento de hipóteses, que consideram os conjuntos de elementos julgados pertinentes de serem estudados (facetas) e suas relações com outros aspectos (outras facetas) também julgados relevantes.

Uma faceta é, portanto, uma categorização conceitual que reflete um grupo de observações, ou seja, uma categoria distinta que descreve um componente de um objeto específico de uma área pesquisada.

Pode-se dizer, apoiando-se em Bilsky (2003) que existem três tipos básicos de facetas: o primeiro se refere à população de sujeitos da pesquisa (*background*). O segundo abrange o conteúdo das variáveis pesquisadas (conteúdo). As facetas de população e conteúdo determinam juntas o campo de interesse do estudo (domínio). O terceiro descreve as possibilidades de respostas da população sobre o objeto em estudo, apresentadas como uma escala ordenada de aceitação (racional).

Após determinar a população e o universo a ser estudado, assim como a escala das possíveis respostas, parte-se para estabelecer a relação ou associação entre estas facetas. Esse processo de associações, chamado de mapeamento, reúne as facetas em uma sentença estruturadora, que é uma forma de sumarizar todas as possíveis relações entre os diversos aspectos da experiência do usuário com o lugar.

Ao aplicar a abordagem das facetas no seu modelo de avaliação objetivada, Canter (1983) esclareceu que a avaliação ambiental pode ser expressa como uma definição de três facetas básicas – foco, referente, nível – cada qual representando componentes do lugar. Juntas, essas três facetas podem ser usadas para definir ou prescrever qualquer conjunto de observações utilizado para a avaliação de lugares.

Em uma pesquisa sobre o estresse no ambiente de *home office*, desenvolvida no nosso Grupo de Pesquisa por Perdigão, Fernandes e Costa Filho (2022), procurou-se estabelecer os contornos de um modelo de avaliação do ambiente construído com base na seguinte sentença estruturadora (Figura 3):

Em que medida o trabalhador X ( <i>fixed-site teleworkers / home officer</i> ) avalia que um ambiente de <i>home office</i> (A)		
NÍVEL - N ESCALA AMBIENTAL	FOCO - F CONTEXTO	REFERENTE - R CONDIÇÃO AMBIENTAL
N1. no quarto	F1. com	R1. privacidade
N2. na sala estar/jantar		
N3. no escritório	F2. sem	R2. naturalidade
RACIONAL - R		
(1) nada		
(2) pouco		
(3) mais ou menos	a execução das atividades laborais (expressão dos níveis de estresse laboral)	
(4) muito		
(5) demais		

Figura 3 Sentença estruturadora para a avaliação do estresse em ambiente de *home office*.  
Fonte: Perdigão, Fernandes e Costa Filho (2022).

A faceta do nível é fundamental por considerar a existência da escala ambiental. Há, por exemplo, uma diferença entre o uso dos diferentes ambientes de uma casa como o *home office*. A faceta de foco é produto de uma constatação psicológica empírica que as pessoas tendem a responder diversamente a questões de cunho geral, das específicas, sendo que as gerais refletem a síntese da sua experiência. Essa faceta considera, no caso da avaliação de lugares, que existem elementos centrais ou essenciais na experiência de um lugar, e outros periféricos ou específicos. Nesse contexto, por exemplo, ao estudar cada cômodo da casa, constata-se que existem atividades que tipicamente podem acontecer em qualquer lugar da casa (elementos centrais ou essenciais em habitações). Ao contrário, os aspectos periféricos indicam, no exemplo da casa, que certas atividades ocorrem em lugares específicos, sendo associados a cômodos determinados. A faceta do referente da experiência reúne os diferentes aspectos pelos quais as pessoas baseiam suas avaliações. Assim, a privacidade pode ser avaliada pelos moradores como uma condição importante para o bom desempenho de uma atividade laboral que exija concentração ou o quanto o ambiente permite o contato com a natureza, isto é, segundo dois referentes físicos.

### A geração dos instrumentos de pesquisa

A partir da sentença estruturadora, pode-se desenvolver com facilidade, e de maneira racional, os instrumentos de pesquisa. Relacionando entre si os elementos de cada faceta, da mesma forma como em uma análise combinatória, obtêm-se o conjunto de diferentes observações a serem feitas ou itens a serem medidos ou avaliados.

Assim, a sentença citada irá gerar 12 ( $N3 \times F2 \times R2$ ) observações básicas. As combinações dos elementos das facetas de nível (N), foco (F) e referente (R) formam conjuntos chamados estruturadores: N1F1R1, N1F1R2, N1F2R1 e assim por diante. Cada uma dessas combinações deve ser traduzida nos elementos de estímulos adotados (perguntas de um questionário ou fotografias) e se referem ao local específico que está sendo avaliado.

Uma mesma sentença estruturadora pode gerar elementos de estímulos bastante diversos, se, por exemplo, os objetos de estudos forem residências ou hospitais. Entretanto, o conteúdo e as relações apresentadas na estrutura serão as mesmas, permitindo que comparações possam ser efetuadas e, conseqüentemente, a produção de resultados que podem ser cumulativos.

### Método de coleta dos dados: o sistema de classificações múltiplas

Os elementos gerados em uma sentença estruturadora podem basear vários tipos de observações e instrumentos de pesquisa. Questionários ou instrumentos com ênfase na linguagem muitas vezes não são apropriados a um objeto cuja avaliação

envolva noções mais sensíveis ao usuário, podendo trazer consigo uma série de problemas e a constante necessidade de análise linguística.

Uma alternativa para esses casos é a técnica de coleta de dados chamada sistema de classificação múltipla, que fornece procedimentos mais sensíveis para diagnosticar o sistema de conceituações do usuário sobre sua experiência em determinado local. O procedimento ainda permite o uso de imagens, difícil de ser acomodado em outros instrumentos.

Essa técnica evoluiu basicamente da Grade de Repertórios criada pelo psicólogo norte americano George Kelly em 1955, que possibilitou examinar a natureza dos conceitos das pessoas ou seus constructos pessoais, basicamente vendo como elas atribuíam categorias a vários elementos. Essa estrutura conceitual das construções e categorias pessoais que são definidas pode ser vista como ponto de partida para compreender as ações das pessoas no mundo e, a partir de uma abordagem mais recente, estabelecida por Canter, Brown e Groat (1985), as potencialidades do Sistema de Classificações Múltiplas foram estendidas para explorar o conteúdo de fenômenos específicos (Costa Filho, 2012).

A tarefa de classificações múltiplas consiste em solicitar que a pessoa apresente suas ideias e concepções sobre um assunto utilizando vários elementos que são agrupados ou separados, de acordo com sua similaridade, e em função de critérios livres ou estabelecidos pelo pesquisador. No primeiro caso, denominado procedimento de Classificação Livre, o participante pode produzir quantas classificações quiser, dependendo de quantas formas de dividir os elementos ele puder imaginar. No segundo, chamado de Classificações Dirigidas, dependendo do interesse da pesquisa pode-se solicitar que o entrevistado classifique os elementos de acordo com critérios preestabelecidos.

O Sistema de Classificações Múltiplas vem sendo amplamente utilizado pelo Grupo de Pesquisa Ergonomia Aplicada ao Ambiente Construído nas avaliações do ambiente construído. Nessa perspectiva, imagens de cenas com diferentes qualidades estéticas do ambiente ou tipo de ambiente tomado para estudo são apresentadas como elementos de estímulos, visando avaliar a percepção ambiental dos grupos entrevistados. Existem evidências, portanto, de que o Sistema de Classificações Múltiplas é confiável para explorar a percepção ambiental dos entrevistados.

### Método de análise dos dados: análise da estrutura de similaridade

De modo a se desenvolver a correspondência entre o sistema de definição conceitual proporcionado pela sentença estruturadora e as observações empíricas, a Teoria das Facetas faz uso de programas computacionais que aplicam diversas técnicas de Escalonamento Multidimensional (*Multidimensional Scaling – MDS*).

O MDS é uma família de modelos por meio dos quais as informações contidas em um conjunto de dados são representadas por pontos no espaço. Esses pontos são arranjados de tal maneira que as relações geométricas, como as distâncias entre pontos, refletem as relações empíricas.

Entre as técnicas multidimensionais mais associadas às análises das facetas nas nossas pesquisas, destacam-se a técnica conhecida como Análise da Estrutura de Similaridade (*Similarity Structure Analysis* – SSA), apresentada a seguir.

A técnica de Análise da Estrutura de Similaridade (SSA) é basicamente um escalonamento multidimensional não métrico, no qual as observações são representadas em um espaço euclidiano em forma de pontos. Trata-se de um sistema de verificação que se fundamenta no princípio de proximidade ou contiguidade. As relações de similaridade entre os itens (perguntas de um questionário ou fotografias) são traduzidas nessa configuração geométrica em termos da distância entre pontos, representando o grau de correlação entre elas. Essas relações de similaridade formam regiões de contiguidade: as hipóteses iniciais da pesquisa são, dessa forma, transformadas em hipóteses regionais, com as quais se espera evidenciar regiões que correspondam aos elementos da faceta considerada.

A base lógica para as várias hipóteses regionais depende do fato dessas hipóteses resultarem de facetas ordenadas ou qualitativas. Qualifica-se uma faceta como ordenada quando se pode agrupar seus elementos de forma a que cada um represente uma ordem progressiva.

De acordo com a Teoria das Facetas, uma faceta ordenada pode fazer um papel axial ou modular ao dividir o espaço multidimensional, dependendo de sua relação com as outras facetas na sentença estruturadora. Se não há relações com outras facetas, a faceta ordenada se apresentará de modo axial, ou seja, seus elementos se manifestarão em sucessão linear, separados por linhas paralelas. Por outro lado, quando a faceta ordenada se encontra relacionada com uma ou mais facetas, seus elementos se manifestarão como formas circulares concêntricas, isto é, de forma modular. Nesse caso, as variáveis representadas por pontos no círculo central têm um sentido mais geral do que aquelas que estão localizadas próximas à borda.

Além das facetas ordenadas, existem outras cujos elementos se diferenciam de modo qualitativo, sem que manifestem qualquer ordem óbvia. Essas facetas têm um papel polar, isto é, seus elementos constituem regiões cuneiformes, com limites partindo de uma origem comum (Borg; Shye, 1995). Nesse tipo de separação, os elementos de regiões adjacentes mostrarão uma semelhança maior, com relação à característica medida para a faceta correspondente, do que os de regiões não adjacentes.

## Conclusão

O conjunto de pesquisas em desenvolvimento no Grupo de Pesquisa Ergonomia Aplicada ao Ambiente Construído (UFPE/CNPq), dentro da linha de pesquisa “Estética e Percepção Ambiental”, que envolve a abordagem da percepção ambiental, vem considerando o potencial do uso da Teoria das Facetas, associada ao Sistema de Classificações Múltiplas como instrumento para a coleta dos dados e a Análise da Estrutura de Similaridade para analisá-los.

Essa experiência metodológica aplicada ao processo de avaliação do ambiente, como buscou-se expor, por partir da definição clara do universo avaliado, tem proporcionado bases empíricas para formulação de modelos conceituais. Além disso, tem guiado a formulação de instrumentos de coleta de dados, adequados aos diferentes grupos estudados, e esclarecido papéis, relações e outros aspectos da experiência humana. Desse modo, vem nos ajudando a compreender a complexa relação humano-ambiente, bem como a especificar diretrizes e recomendações que visam promover uma efetiva melhora, não só na qualidade do ambiente construído como na qualidade da vida cotidiana da população usuária.

## REFERÊNCIAS

- BERLYNE, D. E. Ends and meanings of experimental aesthetics. *Canadian Journal of Psychology*, 26, 1972.
- BORG, I.; SHYE, S. *Facet Theory: Form and Content*. London: Sage. 1995.
- CANTER, D. The purposive evaluation of places: A facet approach. In: *Environments and Behavior*, v. 15, n. 6, p. 659-698, nov. 1983.
- CANTER, D.; BROWN, J.; GROAT, L. Multiple Sorting Procedure for study conceptual systems. In: CANTER, D.; BROWN, J.; BRENNER, M. (org.). *Research Interview: use and approaches*. London: John Wiley, 1985.
- COSTA FILHO, L. L. *MIDIÁPOLIS: comunicação, persuasão e sedução da paisagem urbana midiática*. 2012. 271 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano.
- ITTELSON, W. H. *Environmental and cognition*. New York: Seminar Press. 1973.
- KAPLAN, S.; KAPLAN, R. *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press, 1989.
- KAPLAN, S. Perception and landscape: Conceptions and misconceptions. In: NASAR, J. L. (ed.), *Environmental aesthetics: Theory, research, & application*. New York: Cambridge University Press, 1988, p. 45-55.
- KUHNEN, A. Percepção ambiental. In: CAVALCANTI, S.; ELALI, G.A. (orgs.). *Temas básicos em Psicologia Ambiental*, 2011.

- MONTEIRO, C. M. G.; LOUREIRO, C. Avaliação de lugares: o enfoque da Teoria das Facetas. In Workshop Avaliação Pós-Ocupação, 1994. São Paulo. *Anais...* São Paulo: FAU-USP ANTAC | NUTAU, 1994.
- NASAR, J. L. *Visual quality by design*. Michigan: Haworth, Inc., 2008.
- NASAR, J. L. The evaluative image of places. In: WALSH, W. B.; CRAIK, K. H; PRINCE, R. H. 2nd ed. (eds.), *Person-environment psychology: new directions and perspectives*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. p. 117-168.
- NASAR, J. L. *The evaluative image of the city*. London: SAGE, 1998.
- PERDIGÃO, J.; FERNANDES, M.; COSTA FILHO, L. O estresse percebido em espaços de home office, p. 880-897. In: *Anais...* São Paulo: Blucher, 2022.
- RHEINGANTZ, P. A; AZEVEDO, G. A.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D. de; QUEIROZ, M. *Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação*. Rio de Janeiro: Coleção PROARQ/ FAU/ RJ, 2009.
- REIS, A. T. L. Edificações e espaços urbanos: percepção, cognição e métodos de avaliação. In: FABRICIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W. (orgs.), *Qualidade no projeto de edifícios*. São Carlos: RiMa Editora, ANTAC, 2010.
- RUSSELL, J. Affective appraisals of environments. In NASAR, J. (Ed.). *Environmental aesthetics: theory, research, and application*. New York: Cambridge University Press, 1988. p. 120-129.
- VILLAROUCO, V. O ambiente está adequado? *Anais do I Encontro Nacional do Ambiente Construído, II Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*. Recife- PE, 2007.
- VILLAROUCO, V. Tratando de ambientes ergonomicamente adequado: seriam ergoambientes? In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUCO, V. (orgs.). *Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído*. Teresópolis: Editora 2AB, 2011. p. 25-46.
- WARD, L.; RUSSELL, J. A. The psychological representation of molar environments. In: *Journal of Environmental Psychology: General*, 110, p. 121-152. 1981.
- WOHLWILL, J. Environmental aesthetics: The environment as a source of affect. In: ALTMANN, I.; WOHWILL, J. (eds.). *Human behavior and environment*, v. 1, p. 37-86. 1976.

# ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO





## CAPÍTULO 7

# Análise do impacto da covid-19 em adequações construtivas de escolas públicas de Maceió-AL, uma abordagem ergonômica

*Gabriella L. Canuto<sup>1</sup>*

*Thaís S. Sarmiento<sup>2</sup>*

### Introdução

O cenário mundial atual relacionado à pandemia da Covid-19 (SARS-CoV-2) trouxe impactos em todas as áreas produtivas desde o ano de 2020. No Brasil, observou-se o colapso das redes de saúde tanto privadas quanto públicas e como medida emergencial, em Maceió-AL, foi lançado pela Prefeitura Municipal, o Decreto nº 8.846 no dia 16 de março de 2020 (Maceió, 2020). Determinaram-se medidas de isolamento social, quarentena, prevenção às aglomerações e suspensão das aulas escolares na rede municipal que perdurou durante todo o ano de 2020 e uma parte do ano de 2021.

---

1 Universidade Federal de Alagoas | Graduada em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: gabriella.canuto@fau.ufal.br

2 Universidade Federal de Alagoas | Doutora em Design. E-mail: thaís.sarmiento@fau.ufal.br

Ainda em 2020, a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) começou o planejamento das adequações da estrutura física das escolas da rede pública visando a prevenção do contágio da Covid-19 no eventual retorno de suas atividades presenciais. Nesse sentido, a preparação dos projetos de reforma começou em julho de 2020 e as obras emergenciais iniciaram em dezembro de 2020, e foram finalizadas até meados de fevereiro de 2021.

As reformas ocorreram na maioria das escolas municipais, tanto nos Centro Municipal de Ensino Infantil (CMEI) quanto nas Escolas de Ensino Fundamental, já que a rede municipal é responsável por duas modalidades de ensino – infantil e fundamental – atendendo crianças de 0 a 5 anos no ensino infantil e de 6 a 14 anos ensino fundamental (Brasil, 2018). Neste trabalho só serão estudadas as escolas voltadas ao ensino fundamental.

A pesquisa assume uma abordagem qualitativa, e foi realizada em sete fases distintas: a primeira fase partiu das visitas exploratórias para coleta de dados observacionais, e essas primeiras visitas foram realizadas em 2020; já a segunda fase foi a de revisão de literatura e elaboração do referencial teórico; a terceira fase foi o desenvolvimento do método de pesquisa, seleção de técnicas de elaboração de análise de dados; a quarta fase foi a análise dos dados obtidos e armazenados pela autora; na quinta fase houve a necessidade de realizar novas visitas técnicas para coleta de novos dados; a sexta fase foi indispensável para a realização de uma nova análise de dados gerando o caracterização final dos objetos de estudo; chegando à última fase, sétima, destinada à elaboração de resultados finais, as diretrizes projetuais com base na análise dos projetos das adequações.

De modo geral, as adequações arquitetônicas foram pontuais, do ponto de vista normativo, já que os profissionais que atuam nos projetos de adequação necessitavam de padrões sanitários e de segurança mais rigorosos, que deveriam ser seguidos, a fim de manter a qualidade das intervenções (Maceió, 2020). As formas como as modificações das escolas foram realizadas pelo órgão público demonstraram ainda mais as inadequações arquitetônicas preexistentes na rede escolar como um todo, pois ficaram evidentes a baixa qualidade construtiva, de conforto ambiental, de mobiliário e de espaços adequados à ventilação higiênica destes espaços.

## Metodologia

A metodologia de pesquisa utilizada foi a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC) desenvolvida por Vilma Villarouco. Essa metodologia:

[...] analisa o espaço físico pautada em uma abordagem sistêmica, abrangendo variáveis das áreas envolvidas no espaço edificado, e tendo, como elemento primordial, o usuário deste espaço e suas percepções ambientais, por ser o elemento que absorve os impactos que o ambiente transmite [...] (Villarouco; Costa, 2020, p. 7).

A ergonomia é baseada em situações de adequação relacionada ao trabalho do homem, mas não somente o trabalho, destina-se a estudar qualquer local onde um ser humano possa estar exercendo uma atividade (Villarouco; Costa, 2020). É nesse momento que a pesquisa se encontra com a temática de investigar as adequações relacionadas ao coronavírus nas escolas municipais de Maceió.

A MEAC segue uma sequência de etapas nas quais são aplicadas técnicas e ferramentas para avaliação dos ambientes. Quadro 1, a seguir.

**Quadro 1** Estrutura de aplicação da MEAC

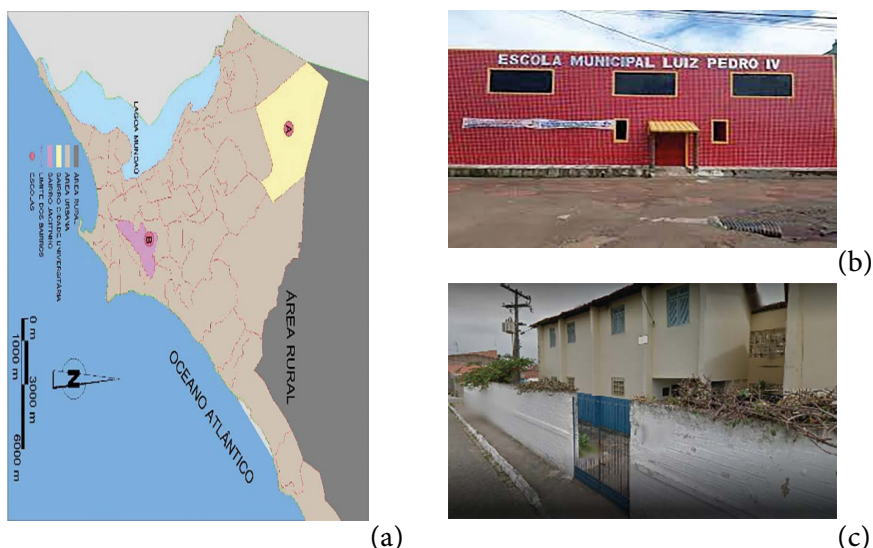
MEAC - Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído		
Etapa		Objetivo
<b>Fase I</b>	Análise global do ambiente	Observar informações sobre a estrutura organizacional, a dinâmica da instituição e os processos de trabalho, os espaços e suas características, condições gerais do ambiente
	Identificação da configuração ambiental	Identificar todos os condicionantes físico-ambientais, materiais de revestimento, acessibilidade, medições de conforto, comparação com legislação, levantamento de layout
	Avaliação do ambiente em uso	Obter informações de ordem física, organizacionais, assim como descrição de tarefas para a execução das tarefas
<b>Fase II</b>	Percepção ambiental	Identificar os desejos dos usuários em relação ao ambiente pesquisado, utilizando ferramentas da Psicologia Ambiental
<b>Diagnóstico</b>	Recomendações ergonômicas	

Fonte: Adaptado pela autora de Villarouco e Sarmento (2020).

Devido à realização da pesquisa coincidir com as ondas de contaminação por Covid-19, algumas etapas da coleta de dados sofreram alterações. Na Fase I todas as etapas descritas foram abordadas, apesar de alguns elementos de análise listados não resultarem em interferências de forma global da análise. Na realização da Fase II de Percepção Ambiental tivemos dificuldades de obter dados sobre a percepção dos usuários, pois o contato com os estudantes foi prejudicado pelo não funcionamento das escolas naquele período. A pesquisa contou somente com a participação de gestores escolares.

## Caracterização das escolas

Nessa etapa iniciou-se a caracterização de cada escola estudada, conforme a fase I da MEAC: Análise Global do Ambiente, Identificação da configuração ambiental e Avaliação dos Ambientes em uso. Os resultados da etapa foram: a descrição preliminar dos locais de pesquisa, um estudo de ventilação e elaboração de plantas de setorização e fluxos.



**Figura 1** Localização das Escolas A e B no município de Maceió (a), fachada da Escola A e B (b e c).

Fonte: Autoral (2022).

## Caracterização da escola A

### Análise Global do Ambiente

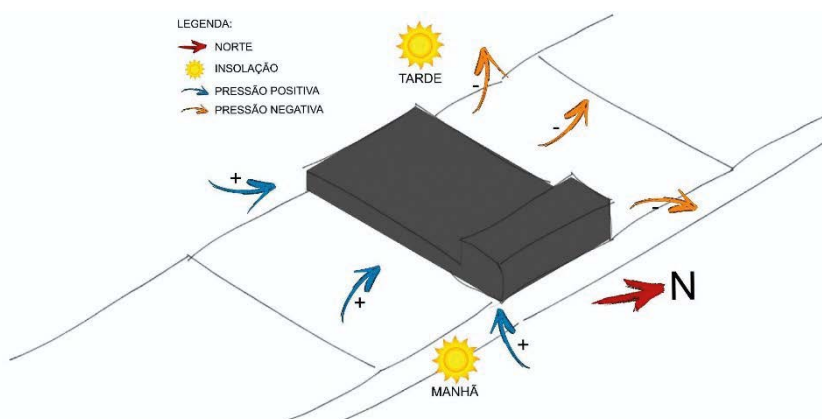
A escola denominada A é localizada no Complexo Residencial Gama Lins, s/n, Quadra A, Rua 01, no bairro Cidade Universitária, Maceió, Alagoas. A edificação é voltada para o Ensino Fundamental I, e abriga 241 crianças matriculadas, segundo QEDu (Brasil, 2020a), ocupando uma área de 790 m<sup>2</sup> que conta com 6 salas de aula. Na Figura 2 constam os ambientes internos desta escola.



**Figura 2** Ambientes da Escola A: auditório (a), pátio e as escadas (b), sala de aula (c) e cozinha (d).

Fonte: Aural (2020).

O estudo de ventilação é uma ferramenta para análise e projeto de ventilação cruzada no interior da edificação, conforme mostra a Figura 3. Com ele foi possível perceber quais regiões internas necessitavam de aberturas estratégicas para uma boa eficiência térmica, por meio da ventilação cruzada na maioria dos ambientes. Entretanto, a Escola A demonstrou ser um prédio adaptado (reformado para novo uso – escola), o que trouxe prejuízos em relação à funcionalidade e circulação nos ambientes.



**Figura 3** Estudo de Ventilação e Insolação da Escola A.

Fonte: Aural (2021).

No estudo é possível perceber a simulação das áreas de pressão positiva e negativa. As setas em azul simulam os ventos sul, sudeste e leste (pressão positiva), já as setas laranjas simulam a pressão negativa, que está na orientação oeste.

## Identificação da configuração ambiental

Com o objetivo de obter os dados dos índices de conforto, houve uma segunda visita à escola, sendo efetuada pela autora de forma independente para a realização do artigo. A visita aconteceu em 16 de março de 2022, em um dia chuvoso, com índice de temperatura de 29 °C na capital alagoana. Os dados foram obtidos por aplicativos da *Google Play*, *Lux*, para medir os *lux* em cada ambiente referente a fluxo luminoso natural e artificial, *Decibel X*, para obter dados de decibéis (dB) nos ambientes escolares visitados, e *Thermometer*, para realizar a aferição das medidas em cada ambiente.

Quadro 2 Quadro de descrição de acabamentos

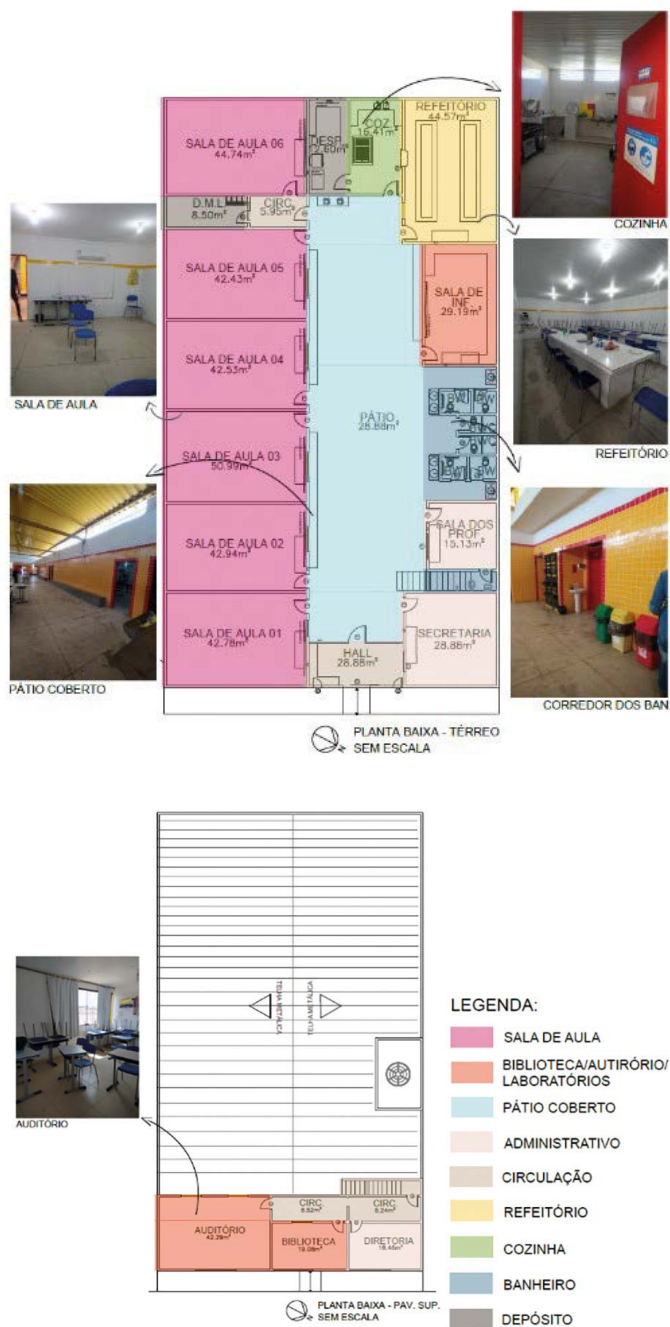
Superfícies	Ambiente	Cor	Material	Observação
Piso	Sala de Aula	Bege	Granilite	Piso uniforme e nivelado, em material pouco absorvente em relação a ruídos. Cor adequada. Material de vida útil prolongada
	Pátio			
Paredes	Sala de Aula	Branca e amarela	Alvenaria simples de tijolos, esp. 14 cm, sem isolante térmico interno. Acabamento da pintura fosca e revestimento com textura lisa e brilhante	Alta refletância das paredes em relação à luz natural e a ondas sonoras. Não há tratamento acústico para absorção de ruídos de fundo, e o tratamento de cores foi utilizado apenas como efeito decorativo
	Pátio	Amarelo e vermelho		
Teto	Sala de Aula	Branco	Forro de PVC	Média reflectância sonora e luminosa, que favorece parcialmente as atividades expositivas
	Pátio	Amarelo	Telhas galvanizadas, com estruturas metálicas	Alta refletância do teto em relação à luz natural e a ondas sonoras
Porta	Sala de Aula	Vermelha	Madeira compensada, com pintura vermelha e acabamento brilhoso	Dim. com altura de 210 cm (folha 80 cm). Abertura de 90° e largura de 80 cm, e maçaneta não acessível. Porta totalmente sólida, não permite visualização interior e nem a distribuição de ventilação
	Pátio			
Janelas	Sala de Aula	Vidro translúcido	Vidro translúcido	Janela com estrutura em alumínio, vidro comum. Esquadrias totalmente sólidas, não permite a distribuição de ventilação quando fechadas
	Pátio			

Fonte: Autoral (2022).

## Avaliação dos ambientes em uso

Com a planta de setorização (Figura 4) foi possível analisar a distribuição dos ambientes internos. A maioria dos ambientes encontra-se no térreo, no pavimento superior fica a biblioteca, o auditório, e junto com a sala da diretoria são os setores menos usados no dia a dia dos usuários estudantes. Portanto, o térreo é o centro de atividades cotidianas, conta com um grande pátio coberto que serve para circulação interna e também permanência nos momentos de recreação das crianças.

Os ambientes internos encontravam-se enclausurados pela ocupação máxima da edificação no lote, havendo a necessidade de utilizar luz artificial durante o dia em salas de aulas e no refeitório.



**Figura 4** Planta de Setorização da Escola A.

Fonte: Autoral (2022).

## Caracterização da escola B

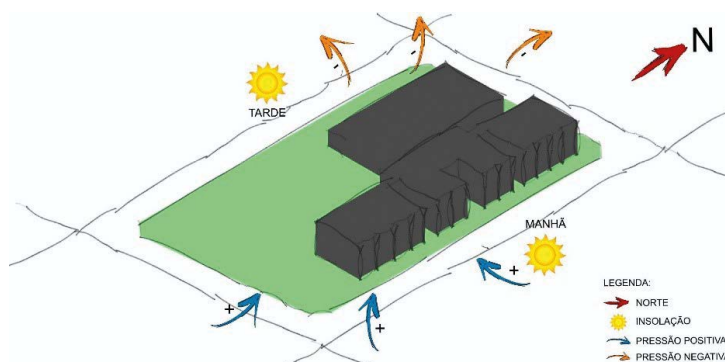
### Análise Global do Ambiente

A Escola B é localizada na Rua 56 Cohab, s/n, bairro do Jacintinho, Maceió, Alagoas. O edifício está localizado em uma região bem conhecida pela carência social e financeira dos moradores. A escola é voltada para o Ensino Fundamental, abrigando 289 crianças, segundo QEdU (Brasil, 2020b), e com uma área de 1.120 m<sup>2</sup> conta com 9 salas de aula. Na Figura 5 constam os ambientes internos da escola.



**Figura 5** Ambientes da Escola B: pátio da escola (a), sala de aula (b), corredor das salas de aula (c) e banheiro (d).  
Fonte: Autorial (2020).

O estudo de ventilação realizado demonstra que as aberturas junto com a orientação da edificação proporcionam a ventilação cruzada na maioria dos ambientes. Esse tipo de estratégia projetual garante a higienização dos ambientes internos, reduzindo os riscos de contaminação relacionados a aerossóis.



**Figura 6** Estudo de Ventilação e Insolação da Escola B.  
Fonte: Autorial (2021).

Na Figura 6, é possível perceber as setas indicativas de pressão positiva (em azul) e negativa (em laranja). A edificação, como é solta no lote, possibilita que suas laterais



sejam favorecidas com ventilação natural, proporcionando uma boa qualidade térmica pela captação dos ventos leste e sudeste. Por consequência, a edificação melhor ventilada é a mais segura, evitando maior transmissão do vírus da Covid-19.

### Identificação da configuração ambiental

Com o objetivo de obter os dados dos índices de conforto, houve uma segunda visita à escola, sendo efetuada pela autora de forma independente para a realização do artigo. A visita deu-se como na Escola A, portanto os dados da capital e os *softwares* utilizados são os mesmos.

**Quadro 3** Quadro de índices de conforto ambiental e descrição de acabamentos

Superfícies	Ambiente	Cor	Material	Observação
Piso	Sala de Aula	Cinza	Concreto liso	Piso uniforme e nivelado, em material pouco absorvente em relação a ruídos
	Pátio			
Paredes	Sala de Aula	Amarelo e cinza	Alvenaria simples de tijolos, esp. 14 cm, sem isolante térmico interno. Acabamento em textura lisa fosca	Alta refletância das paredes em relação à luz natural e a ondas sonoras. Não há tratamento acústico para absorção de ruídos de fundo, e o tratamento de cores foi utilizado apenas como efeito decorativo
	Pátio			
Teto	Sala de Aula	Branco	Laje de concreto maciço	Média reflectância sonora e luminosa, que favorece parcialmente as atividades expositivas
	Pátio	Cinza	Telha de fibrocimento	
Porta	Sala de Aula	Azul	Madeira compensada, com pintura azul escuro, acabamento brilhante	Dim. com altura de 210 cm (folha 80 cm). Abertura de 90° e largura de 80 cm, e maçaneta não acessível. Porta totalmente sólida, não permite visualização interior
	Pátio			
Janelas	Sala de Aula	Cinza	Madeira pintada com cinza, acabamento brilhoso	Janela com estrutura em madeira, aberturas inclinadas para entrada de luminosidade, com coloração cinza. Permitindo entrada de luz e ventilação mínimas
	Pátio	-	-	-

Fonte: Autoral (2022).

### Avaliação dos ambientes em uso

A escola B tem dois pavimentos. O primeiro pavimento (térreo) abriga a maioria das atividades da escola (Figura 7), a escola conta com uma grande área e tem seus corredores em sentido longitudinal que percorre por todas as salas de aula. Distribuída em 3 grandes blocos: 1º Bloco de entrada que conta com o refeitório; 2º Bloco de sala de aula no térreo; e 3º Bloco de sala de aula no pavimento superior.



**Figura 7** Planta de Setorização da Escola B.

Fonte: Aural (2022).

## Diagnóstico das escolas

### Diagnóstico das intervenções na escola A

A Figura 8 demonstra as 9 adequações que foram tomadas no prédio da escola A, com o intuito de melhorar a circulação de ar e a colocação dos lavatórios próximos aos banheiros (no pátio). Foram realizadas 9 novas aberturas para melhorar a circulação de ar e a colocação dos lavatórios próximos aos banheiros (no pátio).

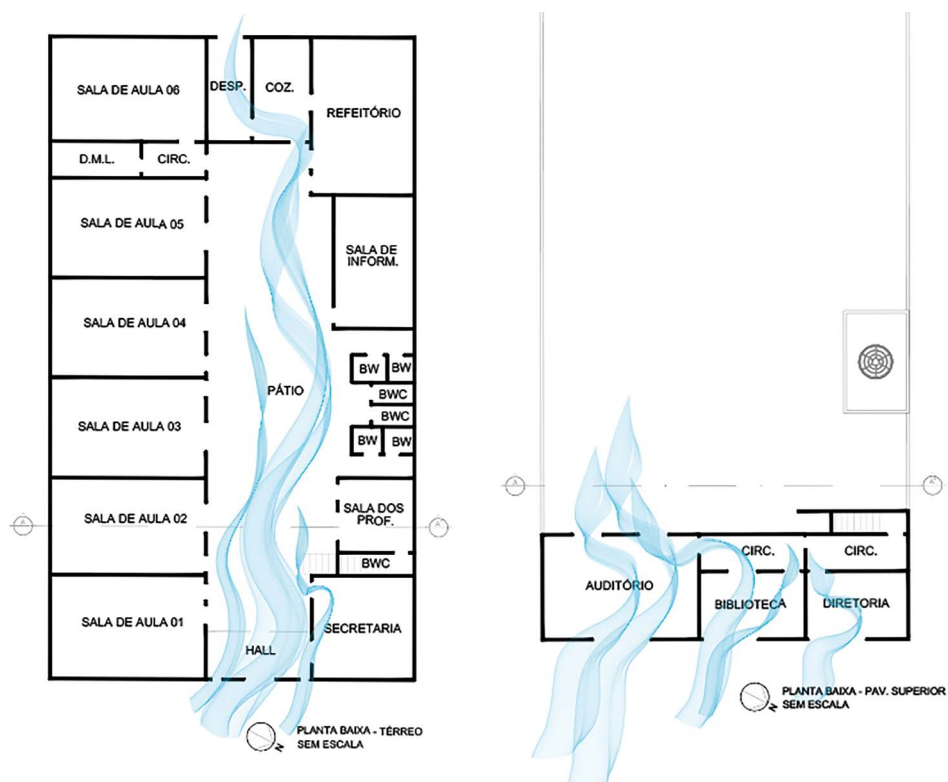


**Figura 8** Planta baixa geral das intervenções arquitetônicas na escola A.

Fonte: Autoral (2022).

O detalhe 1 (Figura 8) mostra a localização das bancadas, como os alunos têm idades entre 6 a 10 anos, foram projetadas 2 pias em altura de 0,90 m servindo tanto para os alunos maiores e adultos e as 2 pias de 0,65 m são para os alunos mais novos. O detalhe 2 mostra a instalação de esquadrias de correr nas salas de aulas. Nas salas do térreo, foi necessário instalar esquadrias de correr, para que fosse possível fazer o uso do ar-condicionado, necessidade apontada pelos usuários e diretoria para que os equipamentos não ficassem em desuso. O Detalhe 3 foi especificamente feito para o refeitório da escola. Esse ambiente é onde todos os usuários da escola fazem suas refeições. O detalhe 4, localizado no 1º andar, é referente às 3 aberturas realizadas a 1,8 m do chão com altura de 0,30 cm e uma tubulação centralizada de bloqueio (para evitar invasões).

No esquema gráfico da ventilação (Figura 9) nota-se a pouca circulação do ar. Durante a pandemia do coronavírus, um dos critérios de proteção fundamentais foi a circulação de ar nos ambientes internos, evitando o contágio da Covid-19. Os estudos de ventilação foram baseados em Bittencourt e Cândido (2010).



**Figura 9** Planta da Escola A com esquema de ventilação.

Fonte: Autoral (2022).

As salas de aulas localizadas no 1º andar não apresentaram grandes complicações, pois já havia aberturas para o ambiente externo da escola (Figura 9). Em síntese, a escola A apresentou pontos negativos sobre sua estrutura física: os ambientes de alta permanência que estão em situação de baixa ventilação, portanto, são de alto risco de contaminação por doenças transmissíveis pelo ar, como a Covid-19.

A análise da permanência (Figura 10) mostra os ambientes de maior/menor permanência devido ao uso. O tempo de uso estimado foi longo, pois o período de trabalho e de aulas é diurno (manhã e tarde).

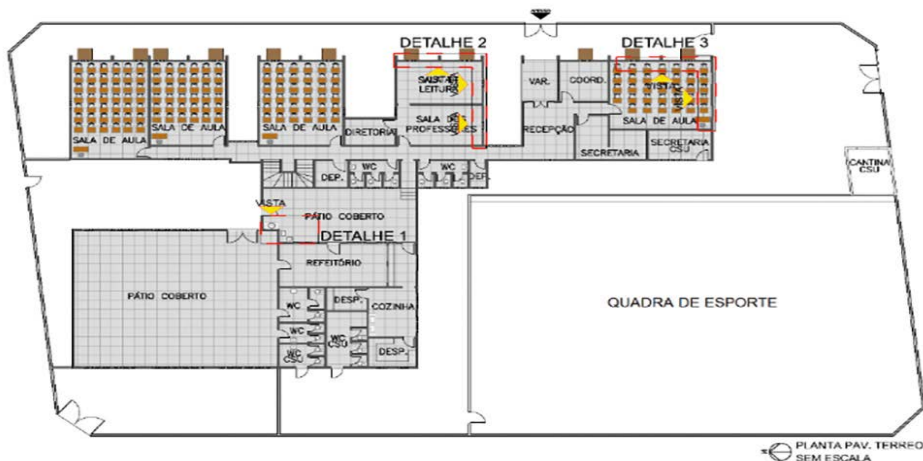


**Figura 10** Planta da Escola A com sinalização dos níveis de permanência na edificação.

Fonte: Autorial (2022).

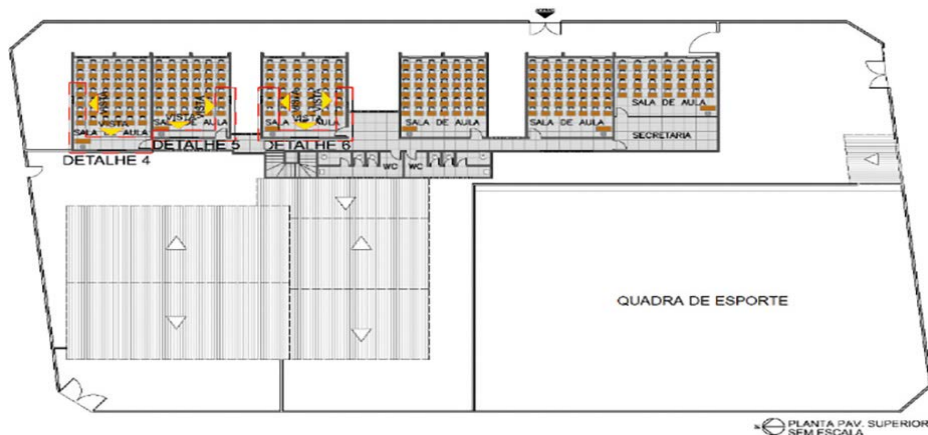
### Diagnóstico das intervenções na escola B

A Figura 11 ilustra as 15 intervenções realizadas na escola B. No total foram realizadas 15 aberturas, colocação de mais 1 lavatório, posicionamento de 11 apoios de telhado (proteção solar) nas salas de aula.



**Figura 11a** Planta Baixa das intervenções arquitetônicas na escola B.

Fonte: Autorial (2022).



**Figura 11b** Planta Baixa das intervenções arquitetônicas na escola B.

Fonte: Autoral (2022).

O detalhe 1, Figura 11, mostra que nessa escola foi adicionado um lavatório, já que havia 2 lavatórios no pátio de entrada, que foram instaladas novas torneiras de acionamento de cotovelo, o mesmo aconteceu nos banheiros da escola. O detalhamento 2 mostra como deve-se instalar os cobogós, os quais foram adicionados em uma dimensão de 1,50 m de altura, e as modificações que envolveram os cobogós existentes tiveram um acréscimo de 0,90 cm de altura, observando-se os detalhes 2 e 3. O detalhe 3 também teve 4 alterações: duas foram o aumento dos cobogós existentes, como o detalhe 2, e as outras 2 modificações constam com aplicação de esquadrias na sala de aula. Essa solução ocorreu por conta do seu posicionamento para orientação sul, pois nos períodos de chuva havia muita entrada de água no interior da escola. Os detalhes 4 e 5 possuem as mesmas características dos detalhes 2 e 3, uma abertura de cobogós e um rasgo. Esses cobogós seguiram as mesmas definições e medidas do restante já mencionado; já os rasgos seguiram o peitoril de 2,10 m, altura de 0,30 cm com comprimento de 2 m. No detalhe 6 segue-se as mesmas definições do detalhe 4 e 5, em que foi feita a colocação de 2 novos cobogós.

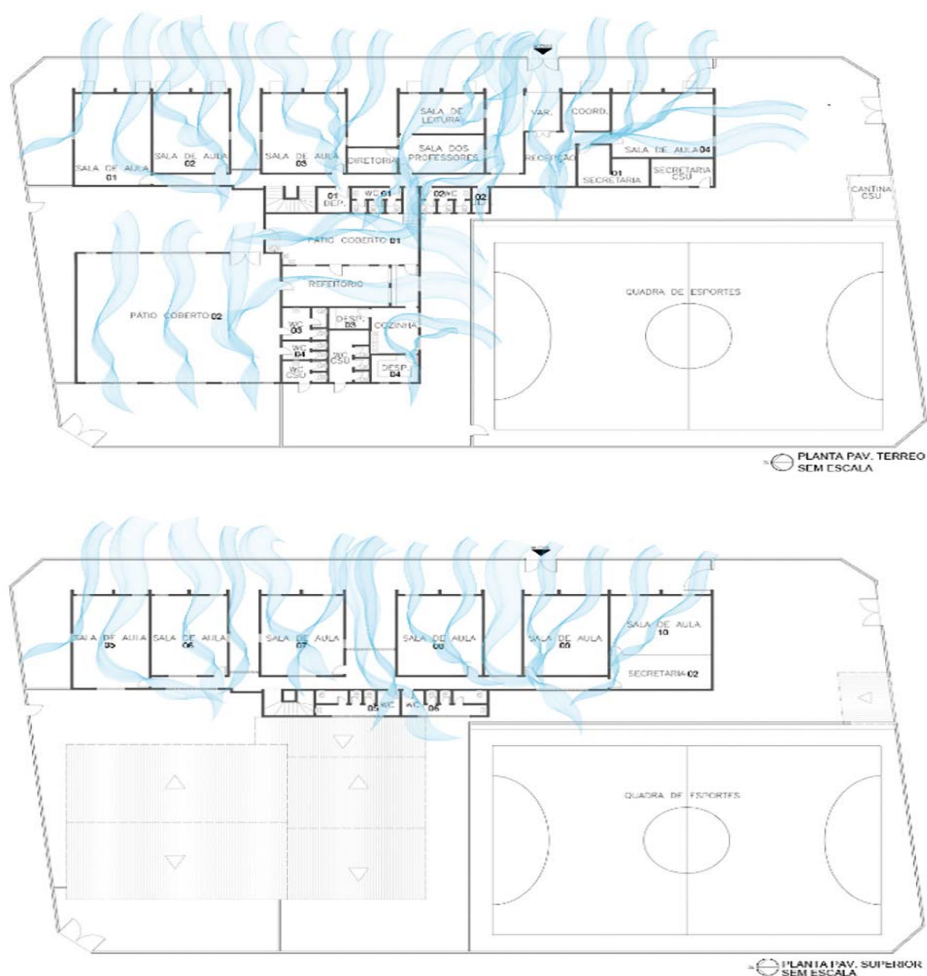
Ao observar a planta de permanência (Figura 12), nota-se que os banheiros, depósitos e locais de passagens são aqueles ambientes onde a permanência é mais baixa. Já o refeitório, pátio, sala de leitura, sala dos professores tem permanência média, pois em determinados horários existe a concentração de pessoas. Contudo, a permanência tende a ser dispersa ao longo do dia. Em ambientes como sala de aula, diretoria, secretaria e cozinha há maior permanência, uma vez que as atividades realizadas nestes espaços ocorrem durante todo o dia, havendo maior necessidade de melhor ventilação e intervenção projetual.



**Figura 12** Planta da Escola B com sinalização dos níveis de permanência na edificação.

Fonte: Autoral (2022).

O esquema gráfico da ventilação (Figura 13) demonstra a eficiência da ventilação nessa edificação escolar. Pode-se observar a melhoria na eficiência da ventilação natural nos ambientes por meio das intervenções realizadas, que possibilitaram captar maior ventilação natural, por meio da instalação de aberturas maiores, e em maior quantidade.



**Figura 13** Planta da Escola B com esquema de ventilação.

Fonte: Autoral (2022).

Em todos os ambientes da escola B, a ventilação cruzada foi melhorada, não há mais ambientes enclausurados, exceto os depósitos e as despensas. Isso é uma estratégia primordial para melhorar a segurança sanitária nas escolas de todo o país, dando aos ambientes de melhor qualidade ambiental, suficiente para garantir a dispersão das partículas de vírus no ar.



## Resultados

Com a execução da caracterização e do diagnóstico das 2 escolas estudadas, foi possível averiguar o padrão de intervenções realizadas pela SEMED-AL, com o objetivo de melhorar as condições de segurança sanitária nessas escolas, e assim, correlacionar esses dados com a qualidade arquitetônica existente.

O Quadro 4 aponta para os riscos de contaminação por doenças transmissíveis pelo ar com índices de grandeza. Observando os resultados predefinidos dos pesquisadores da Universidade de Oxford, eles servem como um guia para estabelecer os resultados do quadro de ambientes de risco nas escolas desta pesquisa (Jones, 2020).

[...] apresenta um guia de como o risco de transmissão pode variar com a configuração, nível de ocupação, tempo de contato e se as coberturas faciais são usadas. Essas estimativas se aplicam quando todos estão assintomáticos. Nas situações de maior risco (ambientes internos com pouca ventilação, altos níveis de ocupação, tempo de contato prolongado e sem coberturas faciais, como bar lotado ou boate) [...] (Jones, 2020, p. 3, tradução nossa)

Com base na informação apresentada e considerando que os ambientes escolares seguirão todos os protocolos determinados pelos gestores escolares do estado de Alagoas, apontamos que é fundamental manter a lavagem das mãos, a utilização adequada da máscara de proteção individual e o respeito ao distanciamento social, ainda durante todo o ano escolar de 2022.

Para comparar todos os dados obtidos, elaborou-se o Quadro 4 (a seguir), que demonstra o risco nos ambientes, determinado pelo tempo de permanência no ambiente e ventilação do espaço. Dessa forma, com a análise desses dois fatores foram determinados os níveis de risco das salas. Foram inseridos os ambientes de maior relevância e ambientes em comum nas escolas, que também têm maior uso e permanência de usuários de forma constante.

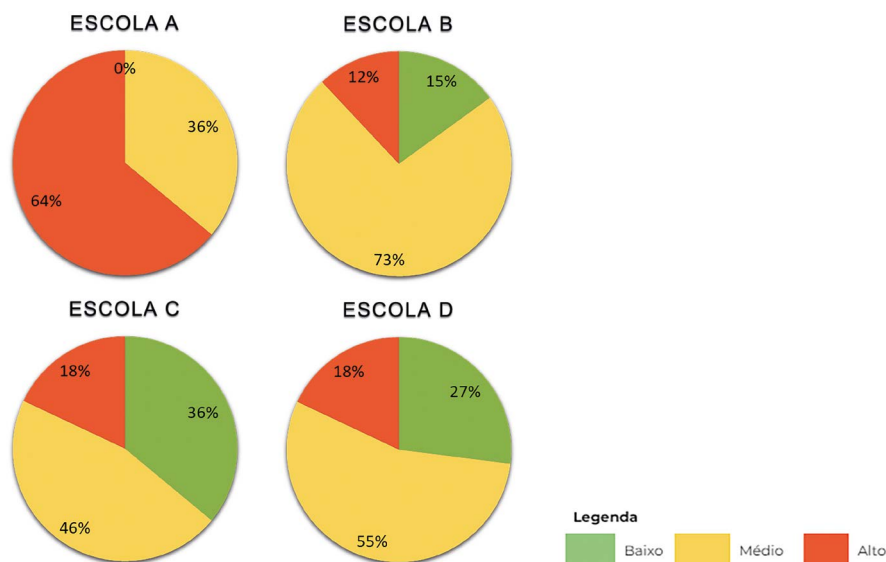
Quadro 4 Base de dados coletados nas escolas e suas características

Níveis de ensino	Ensino fundamental	
Bairro	Cidade universitária	Jacintinho
Ambientes	Escola A	Escola B
Sala de Aula	Alto	Médio
	Alto	Médio
	Alto	Médio
	Alto	Médio
	Alto	Médio
	Alto	Médio
	-	Médio
		Médio
		Médio
		Médio
Sala de Leitura/Biblioteca	Médio	Médio
Coordenação	-	Médio
Secretaria	Alto	Alto
	-	Alto
Diretoria	Médio	Alto
Sala dos Professores	Alto	Médio
Refeitório	Alto	Médio
Cozinha	Médio	Médio
Banheiro	Médio	Médio
		Médio
		Médio
	-	Médio
		Baixo
		Baixo
Pátio	Médio	Baixo
	-	Baixo
SOMATÓRIO	Alto = 9 Médio = 5 Baixo = 0	Alto = 3 Médio = 19 Baixo = 4

Fonte: Autoral (2022).

Com o Quadro 04, conclui-se que o maior risco de contaminação por Covid-19 foi obtido pela escola A, pois os dados mostram que a escola A tem a maior tendência a um alto risco de contaminação por ambiente: 9 de seus 14 ambientes estão

classificados como de alto risco, representando cerca de 64%. Isso foi percebido pois boa parte da escola encontra-se sem ventilação natural, utilizando-se o artifício da ventilação mecânica, por meio de aparelhos de ar-condicionado. O Gráfico 1 (a seguir) mostra as proporções de risco alcançadas por cada uma das duas escolas estudadas.



**Gráfico 1** Percentual dos ambientes de risco das escolas (baixo, médio e alto).

Fonte: Autoral (2022).

Por meio do somatório dos ambientes de baixo e médio risco de cada escola, considerou-se assim, menor chance de contaminação, associamos o menor risco à melhor qualidade para permanência de pessoas. Portanto, a ‘Escola A’, com 36% de ambientes seguros, é considerada a escola menos segura e a ‘Escola B’ a mais segura, com 88% de ambientes seguros.

### *Diretrizes projetuais para ambientes escolares pós-pandemia de covid-19*

A partir das análises realizadas, a pesquisa apontou que do ponto de vista do conforto ergonômico, 5 diretrizes devem ser seguidas na concepção arquitetônica de instituições de ensino, para reduzir a possibilidade de contaminação por doenças transmissíveis pelo ar, como a Covid-19:

1. **Locação da edificação no terreno favorável à ventilação natural:**

Uma edificação dificilmente receberá luz e ventilação natural se não houver recuos adequadamente projetados. Isso é um problema persistente durante toda a vida útil da edificação, pois tal erro projetual implica na baixa qualidade ambiental, gerando impactos negativos à saúde dos usuários. A locação da edificação é significativa para a qualidade de eficiência energética (Bittencourt; Cândido, 2010), e da qualidade de vida das pessoas que utilizam a edificação.

2. **Orientação e setorização dos ambientes internos de maneira favorável ao conforto ambiental:**

O estudo de orientação geográfica no terreno da determinada edificação permite que o arquiteto determine a melhor setorização e locação dos ambientes de maior permanência em relação aos fatores climáticos favoráveis ao conforto dos usuários, por isso identificar a orientação de um terreno, distribuir os setores e ambientes de modo a favorecer o melhor uso dos espaços é uma tarefa fundamental para o arquiteto no ato projetual.

3. **Especificação, dimensionamento e tipo de esquadrias:**

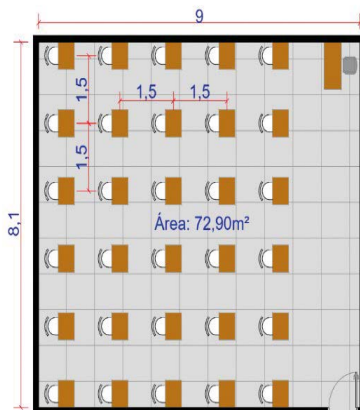
A altura e a forma de abertura das aberturas são fatores primordiais para que estas estejam adequadas à ventilação na altura do corpo dos usuários. Dimensões como: altura, comprimento e peitoril devem ter relação com a estatura dos usuários (Bittencourt; Cândido, 2010). Por exemplo, uma sala com crianças de 0 a 5 anos, com a altura máxima de usuário sendo 1m, portanto o peitoril padrão de 1m a 1,10m não permite que a criança desfrute da ventilação e iluminação naturais.

4. **Ventilação Cruzada nos ambientes:**

A quantidade de ar que circula dentro de um ambiente deve ser aumentada, para que o acréscimo de ventilação natural possa dispersar melhor os aerossóis no ambiente. Para que haja maior circulação de ar é necessário ter boas aberturas de entrada e de saída, favorecendo a ventilação cruzada em todo o ambiente. Além disso, o uso de máscaras para interceptar gotículas (Decker, 2021) continua sendo uma medida protetiva relevante.

5. **Dimensionamento ergonômico do ambiente:**

Para que haja um distanciamento seguro mínimo, deve haver distanciamento de 1,5m entre carteiras de alunos (de centro a centro) e mesa do professor, a exemplo da sala com 31 usuários (Figura 14), totalizando uma área útil de 72,9m<sup>2</sup>. Além disso, o correto dimensionamento do mobiliário (mesa e cadeira), de acordo com a faixa etária da turma, garante que o usuário possa realizar suas atividades seguras e sem incomodar os demais colegas.



**Figura 14** Leiaute sugerido com medidas de distanciamento social.

Fonte: Autorial (2022).

## Considerações finais

A pesquisa mostrou as adequações projetuais em escolas em Maceió – AL, visando atingir uma melhor segurança sanitária contra riscos biológicos e doenças transmissíveis pelo ar. Dessa forma, a reestruturação das edificações escolares, possibilitaram pensar e agir sobre crises e adaptações, mostrando que devemos estar preparados para novos combates em relação à saúde e ao bem-estar dos usuários. Além do diagnóstico comparativo das adequações executadas nas escolas, os resultados apontaram para intervenções projetuais de modo a favorecer estratégias de conforto mais eficazes.

A pandemia de Covid-19 mostrou a importância de construções de uso coletivo mais bem planejadas. Entretanto, a maioria das construções de uso público, especialmente as escolas têm suas etapas projetuais aceleradas, dada a demanda constante por reformas, construções e manutenções em órgãos públicos gestores. Havendo uma valorização maior no planejamento e do projeto arquitetônico, poderia haver uma melhor qualidade do projeto, proporcionada pela implantação de estratégias de conforto térmico, lumínico, acústico, e ergonômico, demandando menor necessidade de alterações arquitetônicas futuras.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Censo Escolar*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>. Acesso em: 27 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. *Ventilação Natural em Edificações*. Rio de Janeiro: Procel Edifica, 2010.

- DECKER, Pedro Henrique Bruder *et al.* Uso da ventilação natural como estratégia para redução de riscos na transmissão da Covid-19 em salas de aula: relatos de estudos em escolas municipais de Londrina-PR. *Extensão em Foco*, [s.l.], n. 23, jun. 2021. ISSN 2358-7180. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/80574>. Acesso em: 26 fev. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/ef.v0i23.80574>
- MACEIÓ. Secretaria Municipal de Educação. Protocolos de Retorno às Atividades Educacionais Presenciais na Vigência da Pandemia de Covid-19. Maceió: Prefeitura Municipal de Maceió, 2020. Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/semmed/protocolos-de-retorno-as-atividades-educacionais-presenciais/>. Acesso em: 09 jul. 2021.
- VILLAROUCO, V. An ergonomic look at the work environment. In: IEA – INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION WORLD CONGRESS, 17., 2009, Beijing, China. Proceedings [...]. Beijing, China, 2009.
- VILLAROUCO, V.; COSTA, A. P. L. *Metodologias ergonômicas na avaliação de ambiente construído*. V!RUS, São Carlos, n. 20, 2020. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus20/?sec=4&item=14&lang=pt>. Acesso em: 22 Jul. 2021.

## CAPÍTULO 8

# Sala de aula contemporânea: avaliação de um ambiente *self-learning* à luz da ergonomia

*Laini de Souza Santos<sup>1</sup>*

*Andrei Luís Signor<sup>2</sup>*

*Vera Helena Moro Bins Ely<sup>3</sup>*

### Introdução

O contexto educacional tem passado por diversas transformações no decorrer dos últimos anos, especialmente nas formas de ensino e, consequentemente, no processo da aprendizagem. A escola tradicional, em todos os seus aspectos epistemológicos, tem se rendido, aos poucos, à escola contemporânea, e o que era antes conhecimento adquirido e repassado de forma sistematizada, tem dado espaço a um modelo de

---

1 Universidade Federal de Santa Catarina | Mestra em Arquitetura e Urbanismo. E-mail:arquitetalaini-souza@gmail.com

2 Universidade Federal de Santa Catarina | Mestre em Arquitetura e Urbanismo. E-mail:andrei.luis.signor@gmail.com

3 Universidade Federal de Santa Catarina | Doutora em Engenharia de Produção. E-mail: vera.binsely@gmail.com

construção de pensamento, a partir de uma realidade existente, na qual o aluno é um ser ativo que pode produzir seu próprio conhecimento.

Todo esse novo panorama tem refletido em diversas outras instâncias, contudo, no aspecto espaços físicos de ensino, as circunstâncias pouco mudaram. O que ainda predomina são cadeiras enfileiradas frente a um quadro negro com pouca interação entre os alunos. Esse fato revela que apesar de haver um novo consenso sobre os modelos de ensino contemporâneo, a escola tradicional física, bem como colocou Leão (1999), ainda resiste e é detentora da grande maioria das escolas do Brasil.

Esse estudo discute a presente relação entre espaços educacionais e aprendizagem, enfatizando a importância de romper com os modelos tradicionais e dar uma nova abordagem ao espaço inclusivo de convívio e interação. Para tanto, faz uso dos preceitos da Ergonomia, ciência que segundo Moraes e Mont'Alvão (2000) objetiva otimizar o desempenho dos sistemas e melhorar a eficiência humana, a partir da modificação da interface entre operador e equipamentos.

Nesse sentido, a Ergonomia aplicada ao campo educacional pode contribuir diretamente em uma melhora na qualidade do ensino, por intermédio do bem-estar de alunos e professores, isso porque, o ambiente de sala de aula ajustável ergonomicamente propicia uma maior eficácia na transmissão de conhecimentos do professor ao alunado, contribuindo com os procedimentos de ensino-aprendizagem. Os trabalhos de Wilhelm e Merino (2006), Siqueira *et al.* (2008) e Dias *et al.* (2015) já discutiram esse conjunto de ideias e alertaram a urgência em trabalhar tal conjuntura aliando-se à ergonomia.

### Ergonomia aplicada ao espaço de ensino

Ao longo do desenvolvimento da humanidade, o conceito de espaço foi discutido, implementado e modificado por diversas vezes em inúmeras situações. No que concerne ao espaço escolar, sua evolução se deu com as práticas de ensino e o progresso em si da Educação, apresentando um crescimento tardio e demorado, que historicamente data da Revolução Francesa a partir de 1789. Esse evento incentivou a ideia da educação em uma abordagem mundial, devido ao impulso da construção de espaços com esses fins. É nesse período que surgem os primeiros modelos de escolas, chamadas inicialmente de normais. No Brasil, por exemplo, a primeira escola foi implantada no Rio de Janeiro, mas suas ideias se espalharam para outros estados, como São Paulo e Minas Gerais.

Essas instituições se preocupavam em difundir um conhecimento de forma bastante conservadora e tradicional, no qual, segundo Mizukami (1986, p. 11) o aluno é um ser passivo que “o que lhe compete é memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a



partir de um esquema atomístico”. A sala de aula, por sua vez, apresenta um modelo fixo, com um professor competente à frente de um aluno que, necessariamente, deve realizar silêncio e aprender sem questionar.

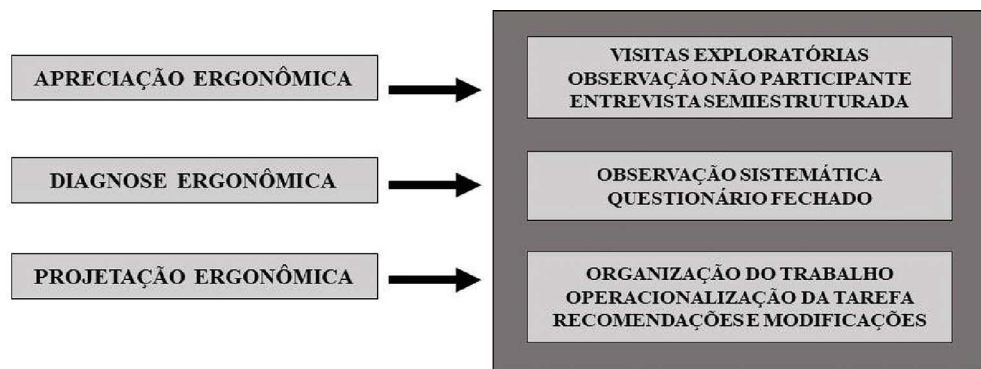
Esse modelo de ensino, de acordo com Saviani (1991, p. 54), continua sendo o mais utilizado pelos sistemas de ensino da atualidade, e ao mesmo tempo, vem levantando inúmeras discussões por estudiosos que tentam combater todas essas práticas comuns e incentivam o uso do conhecimento construtivista. Para Becker (1993, p. 88), o modelo construtivista se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais e por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

Para a presente vertente, a sala de aula é um espaço social, pois contempla todo um panorama de construção e desconstrução de saberes, ação que reflete no desenvolvimento pessoal e coletivo do aluno. Nesse contexto, a disposição desses espaços e condicionantes ambientais, por exemplo, temperatura, iluminação e ruído influenciam diretamente o comportamento desse alunado, como também em seu processo de aprendizagem. Os trabalhos de Wilhelm e Merino (2006), Siqueira *et al.*, (2008) e Dias *et al.*, (2015) já confirmaram todas as premissas e alertaram ainda a urgência em trabalhar tal conjuntura aliando-se à Ergonomia.

A Ergonomia, enquanto área do conhecimento que busca proporcionar condições ambientais favoráveis para a realização de uma tarefa, se torna essencial na implementação desses ambientes que trabalham, além de todos os aspectos de ensino, características funcionais de integração social, pois reforça o comprometimento com a qualidade dos fatores físicos do ambiente e seus efeitos na aprendizagem.

### Procedimentos metodológicos

A abordagem metodológica utilizada nesse estudo é de caráter qualitativo e se deu a partir do método da Intervenção Ergonomizadora (IE) elaborado pelas professoras Ana Maria Moraes e Cláudia Renata Mont’Alvão no ano de 1998. Em seu contexto geral, a Intervenção Ergonomizadora compreende cinco fases que são classificadas como: Apreciação Ergonômica, Diagnose Ergonômica, Projetação Ergonômica, Avaliação, Validação e/ou testes Ergonômicos, e Detalhamento Ergonômico e Otimização. No entanto, apenas as três primeiras fases citadas foram trabalhadas ao longo deste trabalho devido à finalidade que o estudo em si propõe. Cada uma dessas envolveu estratégias multimétodos, apresentadas na Figura 1.



**Figura 1** Etapas da Intervenção Ergonomizadora e seus respectivos procedimentos.

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2018).

A primeira fase realizada foi a Avaliação Ergonômica. Segundo Moraes e Mont’Alvão (2000) essa etapa possui um caráter mais exploratório, pois compreende o mapeamento dos problemas ergonômicos e pode ser realizada fazendo uso de observações no local com registro fotográfico dos principais aspectos da estrutura física e entrevistas a seus supervisores e trabalhadores. Assim, essa fase ocorreu a partir de visitas exploratórias com observação não participante (no mês de abril de 2018), levantamento métrico e elaboração do acervo fotográfico da estrutura física da sala. Posteriormente, realizou-se entrevistas semiestruturadas com a coordenadora da escola e todos os professores que utilizam a sala. Todas essas ações possibilitaram o detalhamento do ambiente que será explorado ao longo das outras etapas.

A segunda fase foi a Diagnóstico Ergonômico. Conforme Moraes e Mont’Alvão (2000), esse momento permite aprofundar os problemas encontrados na Avaliação Ergonômica e testar as principais previsões escolhidas, considerando a ambiência tecnológica, o ambiente físico e o ambiente organizacional da tarefa. Nesse sentido, deu-se ênfase aos condicionantes físico-ambientais da sala, bem como os deslocamentos constantes do professor e a interação entre os alunos com atenção especial no mobiliário.

Para isso, inicialmente foi realizada observação sistemática, concentrada nesses deslocamentos, e posteriormente foi aplicado um questionário fechado (com variação entre muito ruim, ruim, regular, bom e ótimo) nas respostas a 28 alunos (17 mulheres e 11 homens, com idade entre 18 e 32, todos destros) sobre a iluminação, ruído, temperatura, mobiliário, tecnologia e tempo de interação. O resultado dessa etapa possibilitou a construção dos principais aspectos de melhorias a serem trabalhados na etapa posterior.

A última fase foi a *Projeção Ergonômica*. Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000), compreende o detalhamento do arranjo e da conformação das interfaces, dos sub-sistemas e componentes instrumentais, informacionais, acionais, comunicacionais, interacionais, instrucionais, movimentacionais, espaciais e físico ambientais, e termina com o projeto ergonômico. Com isso, essa fase permitiu organizar os dados obtidos nas outras etapas e realizar o projeto ergonômico do ambiente em estudo por intermédio da organização do trabalho, da operacionalização da tarefa, recomendações e modificações.

### O objeto de estudo

Trata-se de uma sala de aula voltada para a modalidade *self-learning* de uma escola de idiomas, situada na cidade de São José, Região Metropolitana de Florianópolis-SC. O ambiente diferencia-se de outras salas de aula tradicionais por ter sido adequado ao estudo individual, não deixando de lado a possibilidade de interação entre pares ou em grupo. A sala conta com área de 27,46 m<sup>2</sup>, está localizada no térreo do edifício e foi adaptada para atender a essa modalidade, conforme indicada na Figura 2.



**Figura 2** Planta baixa da sala de aula analisada.

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2018).

É um ambiente onde os alunos fazem suas aulas com auxílio de um tablet e fones de ouvido. As Figuras 2 e 3 exibem seu formato. Cada aula tem duração de 1 hora e conta com a presença de 10 alunos que estão matriculados em níveis diferentes de Inglês, sendo assim, cada aluno se encontra em um livro e lição diferente. O uso de um aplicativo que dita os comandos da aula, bem como de fones de ouvido permite que todos realizem a aula ao mesmo tempo, sendo assistidos por um professor.

Na sala trabalham em torno de oito professores, 3 homens e 5 mulheres, sendo uma delas a coordenadora das atividades que, por vezes, divide o espaço e acompanha o desempenho dos outros professores de seu posto de trabalho durante a aula.



**Figura 3** Sala de aula analisada.

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2018).

Percebe-se que a sala possui características diferenciadas das tradicionais, pois faz uso de um ensino pautado no desenvolvimento ativo do aluno, e ao mesmo tempo possibilita interação social com os outros estudantes e professores, devido sua disposição do mobiliário. No entanto, essa formatação, muitas vezes, limita a desenvoltura do professor por precisar realizar diversos deslocamentos em um tempo curto, como também apresenta constrangimentos de diversas ordens, sobretudo arquiteturais e cognitivos nos alunos. A ergonomia se apresenta como uma forte aliada para a resolução desses problemas por indicar metodologicamente melhorias, as quais levam em consideração todos os usuários envolvidos.

## Resultados

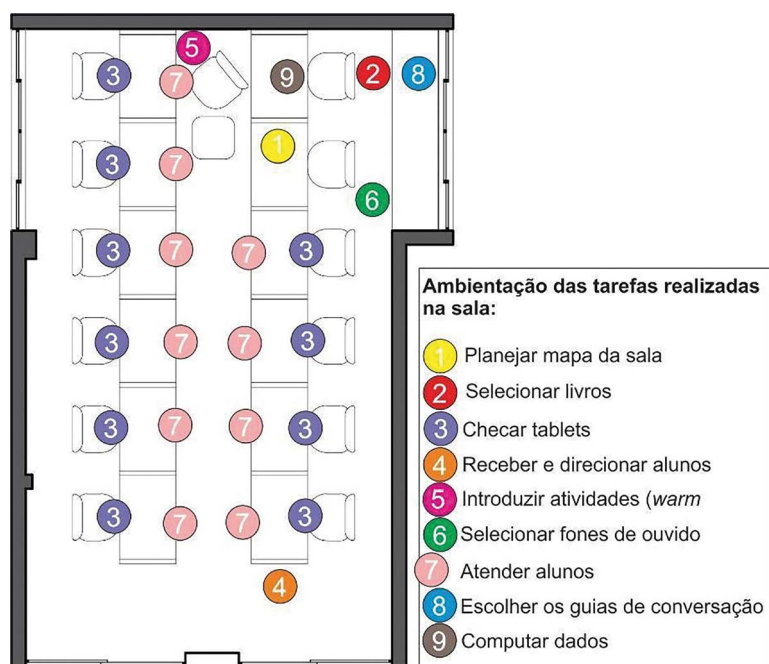
Os dados resultantes das fases citadas estão dispostos na ordem que foram coletados, e demonstram a evolução das análises para a projeção.

### *Apreciação ergonômica*

Com intuito de entender como ocorre as atividades da sala analisada e detectar os principais conflitos existentes, elaborou-se, inicialmente, a sistematização da tarefa prescrita e realizada. A primeira compreende toda ação que deve ser executada a partir de regras preestabelecidas, no caso em estudo: é todo o processo que o professor deve realizar antes, ao longo e depois das aulas. Já a segunda indica, de fato,

como tais ações são efetuadas, levando em consideração todos os aspectos provenientes do atendimento das regras.

Para compreender a tarefa prescrita da sala analisada foi necessário realizar uma entrevista com a coordenadora da escola que possui o entendimento das demandas tanto dos alunos, como professores e até mesmo do próprio ambiente. Em relação ao conhecimento sobre a tarefa realizada foi preciso entrevistar os professores que utilizam a sala e mapear as atividades que fazem parte da sua tarefa designada. Como resultado percebeu-se que a tarefa prescrita é a mesma realizada, e ocorre da seguinte forma, conforme a Figura 4:



**Figura 4** Ambientação das atividades que fazem parte da tarefa designada ao ambiente.

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2018).

As ações de cada setor podem ser entendidas como:

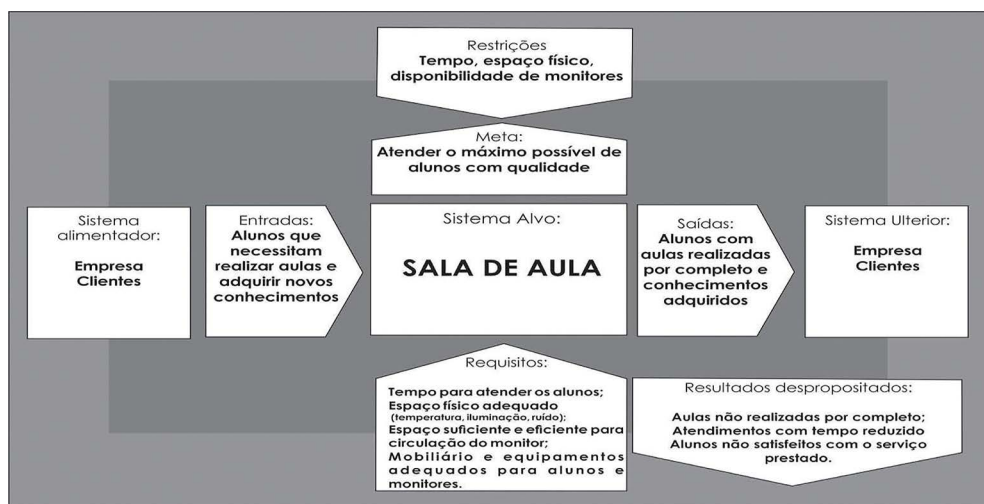
1. **Planejamento do mapa da sala:** para que as aulas aconteçam com êxito, o professor deve preparar o ambiente com antecedência. Para isso, ele precisa retirar na recepção da escola uma lista com os nomes e lições de cada um dos 10 alunos, ação de grande importância, pois é com esta informação que o professor irá organizar as cabines em que cada aluno irá se sentar, levando em consideração, especialmente, a semelhança dos níveis em que cada aluno se encontra. Sendo assim, alunos iniciantes ficam próximos de outros alunos

iniciantes, e o mesmo acontece com alunos em livros intermediários e avançados (esta disposição dos alunos, permite que no final de cada aula eles possam praticar exercícios de conversação com colegas de livro, ou de livros próximos).

2. **Seleção dos livros:** com a ação 1 estabelecida, o professor também separa os livros que utilizará durante a aula. A seleção dos livros acontece no armário de apoio (ver local 2 na Figura 4), sendo necessário que este separe um livro para cada aluno e cheque a lição que cada um se encontra, apoiando os livros na mesa de apoio para posterior distribuição nas cabines.
3. **Checagem dos tablets:** posteriormente, o professor deve checar o estado de todos os tablets (conferir funcionamento do aplicativo e bateria) passando por todas as cabines de estudo individual (ver local 3 na Figura 4).
4. **Recepção dos alunos:** com a sala devidamente preparada, o professor se dirige até a porta onde recepciona os alunos, checa seus nomes rapidamente e os direciona até a cabine que cada um deverá se sentar (ver local 4 na Figura 4).
5. **Warm up (dinâmica em grupo):** com a entrada dos alunos e a alocação já realizada, o professor dirige-se até o centro da sala onde introduz a aula com uma dinâmica, geralmente um jogo de perguntas e respostas para o qual o professor utiliza o quadro como suporte às anotações ou explicações (ver local 4 na Figura 4).
6. **Seleção de fones de ouvido:** para dar prosseguimento a aula, o professor confere se os alunos trouxeram seus fones de ouvido, caso não os tenham feito, ele se dirige até o armário de apoio onde a escola armazena fones reservas (ver local 6 na Figura 4).
7. **Atendimento individual dos alunos:** o professor deve passar no máximo 5 minutos nessa atividade e então partir para o atendimento individual de cada aluno em sua cabine (ver local 7 na Figura 4). No momento do atendimento, o professor precisa ainda preencher a ficha de presença e avaliação individual dos alunos, recolhendo a assinatura deles. Para realização dessa tarefa, a sala dispõe de um banquinho com rodinhas que o professor utiliza para se deslocar sentado entre as cabines. Ainda durante o atendimento, o professor deve atentar-se para alunos que já finalizaram suas lições, orientando os mesmos para que iniciem a interação com os colegas próximos. Por vezes, o professor fornece uma folha com perguntas e respostas como subsídio tal à prática. Destaca-se ainda que o professor se desloca durante o atendimento individual para responder às dúvidas rápidas que outros alunos possam ter. Finalizado o atendimento individual, o professor libera os alunos para um intervalo de 5 minutos que podem realizar algumas atividades biológicas

- rápidas, por exemplo, ir ao banheiro ou tomar água, enquanto isso, o professor organiza a sala para o reinício das atividades.
8. **Seleção dos guias de conversação:** na segunda hora de aula, o professor repete a atividade de atendimento individual e instrui para conversação, sendo esta entre dois alunos no mesmo nível ou similares. Terminadas as duas horas de aula, os alunos são então liberados e o professor deve organizar a sala, guardando os livros, fichas e checando novamente os tablets. É comum que o professor responsável peça ajuda a outros professores quando estes estão disponíveis para que possam finalizar a atividade em tempo.
  9. **Computagem dos dados:** ao longo das aulas a sala também é utilizada para o trabalho da coordenadora (ver local 9 na Figura 4), exceto pelos momentos em que ela exerce o papel de professora.

Para melhor entendimento desse ambiente enquanto um sistema, a Figura 5 ilustra a posição que seria dele, levando em conta os requisitos e as restrições encontradas ao longo da tarefa prescrita e realizada.



**Figura 5** Caracterização e Posição Serial do Sistema.

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2018).

Percebe-se que a principal meta do ambiente é atender o máximo possível de alunos com qualidade e para isto são necessários alguns requisitos, por exemplo: tempo suficiente para atender individualmente todos os alunos, espaço físico adequado e eficiente para garantia do bem-estar de alunos e funcionários, além de mobiliário e equipamentos adequados às atividades e em boas condições de funcionamento. Entre as restrições foram percebidas: a limitação de tempo, problemas no espaço físico e disponibilidade de apenas um professor para atendimento dos alunos.

Utilizando-se desse conhecimento, foi possível detectar alguns problemas, dentre eles de origem:

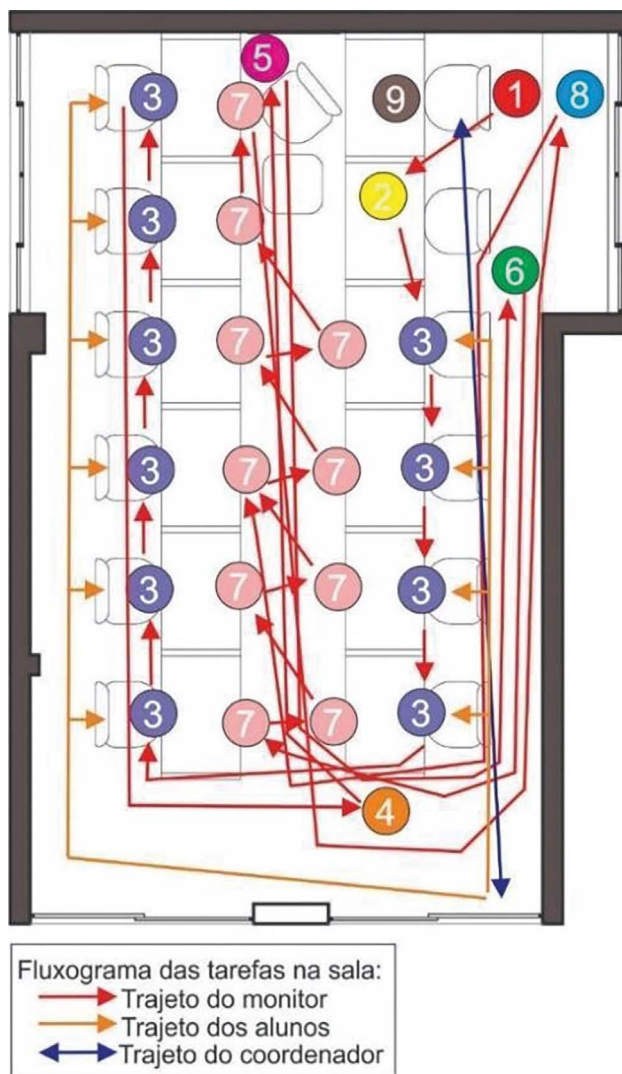
- **Interfaciais:** Postura na seleção dos livros e coleta dos materiais nos armários do balcão de apoio. Postura na checagem de dúvidas nos tablets;
- **Espaciais/Arquiteturais:** Disposição do layout dificulta o acesso ao balcão de apoio; distância considerável entre os ambientes da tarefa, gerando problemas de deslocamento (monitor precisa dar a volta diversas vezes pedindo licença para alunos. Fluxo da coordenadora conflita com acesso dos alunos às cabines;
- **Comunicacionais:** Excesso de ruído dificulta a audição e concentração durante as aulas;
- **Acidentários:** Espaço de circulação reduzido pode ocasionar tropeços. Quinas das mesas;
- **Deslocamento:** O deslocamento contínuo entre os espaços, agravado pela disposição do layout faz com que o monitor perda considerável tempo útil de aula;
- **Movimentacionais:** Banco de rodinhas usado na circulação do monitor entre as cabines é inadequado (não tem encosto e trava constantemente). A cadeira disponível é muito grande para o corredor;
- **Cognitivos:** Desvio de atenção constante em virtude do ruído; e
- **Organizacionais:** Excesso de alunos dificulta o atendimento no tempo planejado.

A partir desses dados, pode-se sugerir como foco da diagnose os condicionantes físico- ambientais da sala, bem como os deslocamentos constantes dos professores e a dificuldade de interação entre os pares no momento final da aula.

### *Diagnose ergonômica*

Conforme os dados obtidos e indicados na etapa anterior, essa fase iniciou-se com a realização do fluxograma dos deslocamentos do professor a fim de propor uma nova solução, conforme esquematizado na Figura 6.



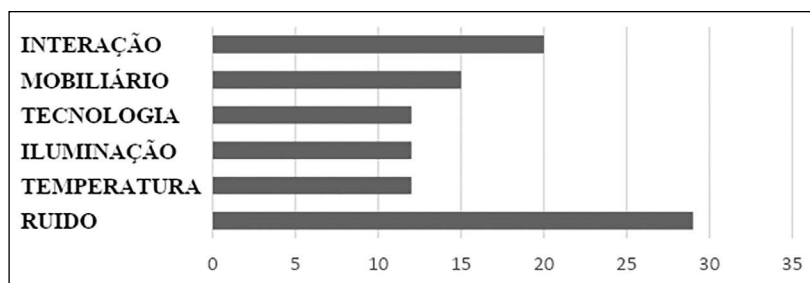


**Figura 6** Fluxograma do deslocamento do professor.

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2018).

Posteriormente, buscou-se entender a satisfação dos alunos enquanto usuários do espaço em relação ao ruído, iluminação, temperatura, mobiliário, tempo de interação e tecnologias utilizadas. O Gráfico 1 apresenta os maiores índices de queixas, obtidas por questionário no qual cerca de 30 alunos opinaram sobre seu grau de satisfação em relação às condicionantes perguntadas. Entre essas condicionantes, o ruído foi o que apresentou resultado negativo mais expressivo (maior número de queixas).

Quando perguntados sobre a temperatura, iluminação, bem como os dispositivos eletrônicos utilizados durante a aula, menos da metade dos alunos demonstrou-se descontente. Metade dos alunos queixou-se do mobiliário, e por fim pouco mais da metade dos alunos demonstraram insatisfeitos com o tempo de interação com seu professor.



**Gráfico 1** Queixas dos alunos sobre aspectos físicos do ambiente.

Fonte: Autores (2018).

Esses dados, somados à problematização da tarefa possibilitou a elaboração de uma tabela síntese da diagnose ergonômica. No Quadro 1 são elencados os problemas dentro de suas subzonas, as exigências e constrangimentos encontrados dentro de cada problema, as opiniões dos entrevistados sobre o problema e as recomendações sugeridas pela pesquisa para a projeção de um novo espaço.

**Quadro 1** Síntese da Diagnose Ergonômica

Zonas/Subsistemas	Problemas	Exigências e Constrangimentos	Avaliações e Opiniões	Recomendações
<b>Interfacial/Arquitetural: Balcão de Apoio</b>	Postura na seleção dos livros. Acesso bloqueado	O armário atual além de ter seu acesso bloqueado pelo mobiliário faz com que o professor precise se abaixar para selecionar os livros e organizá-los ao fim da aula	Os relatos dos professores na descrição de suas atividades demonstraram que se deslocam repetidamente perdendo tempo de interação com os alunos	Posicionamento do armário no vão central, facilitando o acesso aos monitores. Substituição das prateleiras por gavetas para armazenamento dos livros e fones de ouvido
<b>Interfacial/Arquitetural: Cabines Individuais</b>	Postura na visualização dos tablets (pelo professor)	Os professores necessitam curvar-se sobre as cabines sempre que necessitam auxiliar os alunos na utilização do aplicativo. Por vezes, eles necessitam retirar o tablet do suporte para proceder com suas explicações	De acordo com as entrevistas, os professores são frequentemente interrompidos por dúvidas sobre como usar o aplicativo, precisando se deslocar até o local para auxiliar os alunos	Suportes giratórios que permitam a ajuda do professor sem que ele precisa se deslocar
<b>Espacial/Deslocamento: Área frontal da sala</b>	Acesso bloqueado ao balcão de apoio	Deslocamento excessivo do professor pela sala, necessitando pedir licença aos alunos sentados no espaço de circulação	Os professores relataram perder muito tempo se deslocando ao balcão, especialmente quando acontecem imprevistos	Posicionamento do armário no vão central e remoção de cabines otimizando o acesso

Zonas/Subsistemas	Problemas	Exigências e Constrangimentos	Avaliações e Opiniões	Recomendações
<b>Espacial/ Organizacional: Área frontal da sala</b>	Localização da mesa de acesso da coordenadora	O conflito de fluxos e o ruído tornam constrangedor o trabalho da coordenadora na sala durante períodos de aula	A coordenadora relata utilizar o computador de outro funcionário em um ambiente mais tranquilo no período das aulas, onde pode se concentrar melhor	Remoção da mesa e computador da coordenadora para outra sala
<b>Comunicacional/ Ambiental/Cognitivo: Sala de aula em geral</b>	Ruído excessivo	O ruído excessivo oriundo do espaço externo é uma distração constante, ocasionando dificuldade de concentração. No espaço interno, as interações entre professor e alunos e entre alunos também se demonstrou um problema de ruído	O ruído foi a condicionante mais mal avaliada no questionário aplicado aos alunos. Os professores relatam queixas frequentes de alunos com dificuldade de concentração devido às interações que acontecem em paralelo à sua aula ou o barulho vindo da área de circulação externa	Troca das esquadrias das portas e janelas. Diminuição de alunos por aula. Criação de novos ambientes para interação
<b>Acidentário/ Deslocamento: Corredores central e lateral</b>	Espaço de circulação reduzido Choques	Os professores constantemente necessitam pedir licença aos alunos, atrapalhando assim o desempenho deles	Apesar dos alunos avaliarem positivamente o mobiliário, percebem-se constrangimentos na circulação	Redefinição do layout
<b>Acidentário: Cabines</b>	Quinas das mesas	Possibilidade de lesões em caso de choque	Mesmo, não se tendo observado acidentes relacionados às quinas, percebeu-se a possibilidade de ocorrerem	Arredondamento das quinas
<b>Deslocamento: Corredores em especial área frontal da sala</b>	Distância percorrida pelo monitor	Excesso de deslocamento dos monitores	O constante deslocamento às cabines e aos armários	Criar acesso direto entre corredor central e balcão de apoio
<b>Movimentacional: Corredor central</b>	Banco do professor inadequado	Os professores necessitam levantar-se e erguer o banco do chão para mudá-lo de lugar. Em outros casos, os mesmos arrastam o banco com os pés. A ausência de encosto dificulta na manutenção de uma boa postura	Os constrangimentos foram observados durante as interações, no deslocamento entre uma cabine e outra	Substituição do atual banco por uma cadeira giratória com encosto
<b>Organizacional: Sala de aula</b>	Excesso de alunos (em virtude do tempo para atendimento)	A obrigação de cumprir com todas as atividades no período de uma hora incomoda a todos os professores entrevistados, em especial quando a sala está cheia (10 alunos)	Os professores relataram a necessidade de chamar um colega para auxiliá-los quando há algum disponível. Eles não têm tempo para reorganizar a sala ou descansar entre aulas	Diminuição do número de alunos (máximo de 6 a 8)

Zonas/Subsistemas	Problemas	Exigências e Constrangimentos	Avaliações e Opiniões	Recomendações
<b>Movimentacional: Cabines Individuais/ Mobiliário</b>	Cadeiras impedem movimentação lateral	Os alunos precisam levantar-se e erguer as cadeiras quando querem se movimentar	Apesar do mobiliário ter sido bem avaliado pelos alunos, observou-se certa dificuldade em interagir com colegas ou ainda movimentar as cadeiras tendo em vista seu peso	Substituição das cadeiras atuais por cadeiras giratórias

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2018).

### *Projeção ergonômica*

Esta etapa é produto de todos os dados coletados. Inicialmente, destaca-se a diminuição do número de cabines de 12 para 8, tendo em vista a otimização do trabalho do professor e a satisfação dos alunos. Atualmente a sala prevê o atendimento de 10 alunos, mas ficou claro no decorrer da pesquisa que o professor não consegue atender todos satisfatoriamente. A redução, baseou-se ainda no fato de que a inclusão de mais um professor ocasionaria um significativo aumento no ruído interno.

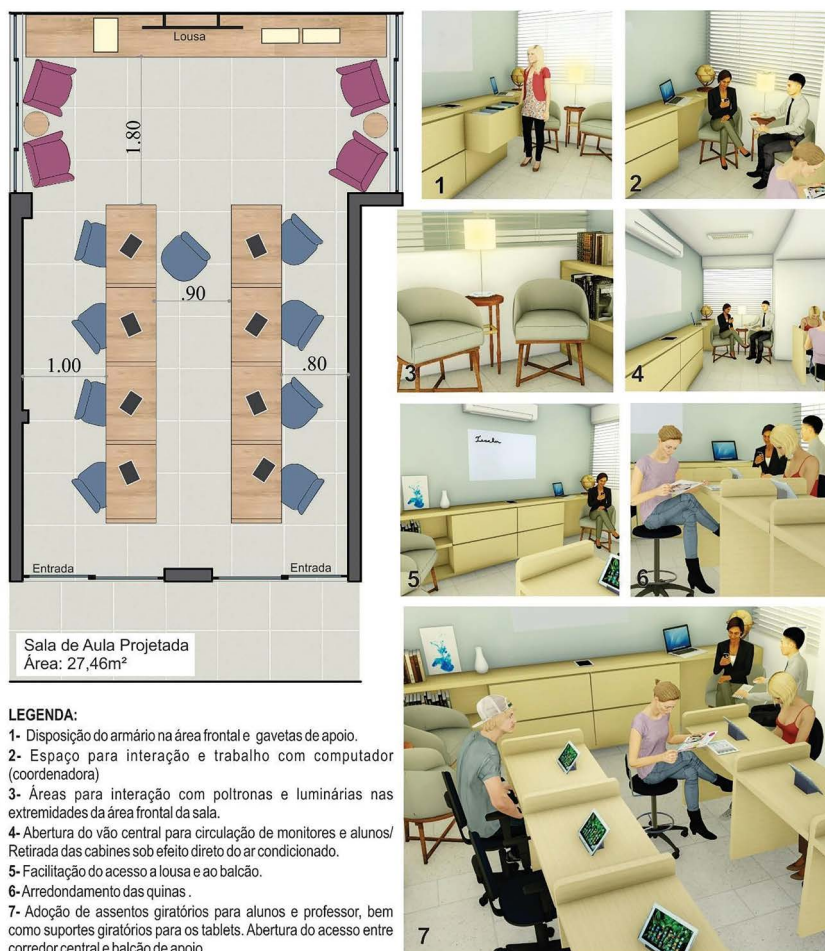
A medida de redução do número de cabines tornou possível uma significativa otimização dos espaços de circulação e a criação de novos ambientes dentro da sala, também resultou na retirada da mesa de trabalho da coordenadora, embora o balcão proposto no novo espaço, compreenda local para trabalho no computador, caso necessário.

A nova disposição do layout na parte frontal da sala, abriu espaço para circulação dos professores, assim como, para a criação de dois locais de apoio à interação em duplas (poltronas com mesas de apoio e abajur, onde os alunos podem sentar-se confortavelmente para dialogar na etapa de interação das aulas em todos os períodos do dia).

A criação de um espaço de circulação frontal, também permitiu a remoção das cabines que se encontravam sob contato direto com o ar-condicionado. O novo balcão de apoio teve as portas substituídas por gavetas, facilitando o acesso aos livros e fones de ouvido de forma rápida e com menores constrangimentos (reservando gavetas baixas para arquivo de materiais de uso ocasional). As cadeiras dos alunos e professores foram substituídas por cadeiras giratórias, facilitando a movimentação dos mesmos durante as atividades. As cabines tiveram suas quinas arredondadas, pois são mais eficientes devido à circulação em caso de choques. Os tablets receberam suportes giratórios facilitando a visualização de ambos os lados da cabine (professor e aluno).

Por fim, recomendou-se a troca das esquadrias, visando amenizar o problema do conforto acústico, tendo em vista que as portas de vidro atuais não preveem nenhum tipo de vedação entre as folhas de vidro, permitindo a passagem do ruído externo.

A Figura 7 ilustra algumas das adequações propostas ao ambiente, bem como o novo layout da sala de aula, resultado da projeção ergonômica.



**Figura 7** Layout resultante da projeção ergonômica e perspectivas internas.

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2018).

## Considerações finais

Ao final do processo foram elencadas uma série de recomendações com base nas análises realizadas. A eficácia dessas recomendações poderia ser validada com testes do novo layout e um posterior detalhamento ergonômico e otimização, como propõe

as etapas finais do método utilizado. De todo modo, as recomendações foram repassadas aos proprietários da escola onde o estudo foi realizado, sendo recebidas de maneira positiva. O estudo trouxe uma série de percepções antes inexistentes e que podem guiar futuros projetos de reforma e até mesmo a construção de novas salas, tendo em vista que a empresa se encontra em constante crescimento.

## REFERÊNCIAS

- BECKER, F. *O que é construtivismo*. Ideias. São Paulo: FDE, n. 20, p. 87-93, 1993.
- DIAS, E. B.; PINHEIRO, F. A.; BARROS, A. V.; PINHEIRO, S. A influência dos aspectos ergonômicos de uma sala de aula na atividade de ensino aprendizagem: o caso de uma escola de ensino fundamental e médio na cidade de Petrolina-PE, Brasil. *Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção* Fortaleza, CE, Brasil, 2015.
- LEÃO, D. M. M. Paradigmas Contemporâneos da Educação Tradicional e Escola Construtivista. *Caderno de Pesquisa*, nº 107, p. 187-206, julho/1999.
- MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. 2. ed. (ampliada), Rio de Janeiro, 2AB, 2000.
- MIZUKAMI, M. das G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.
- PIMENTEL, M. O Modelo construtivista e o ensino-aprendizagem da leitura e da escrita. *In: Fundação AMAE para Educação e Cultura. Reflexões construtivistas*. 1991. p. 19-32.
- SAVIANI, D. *Escola e democracia*. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.
- SIQUEIRA, G. R.; OLIVEIRA, A. B.; GUERRA, R. A. V. Inadequação ergonômica e desconforto das salas de aula em instituições de ensino superior do Recife-PE. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, vol. 21, núm. 1, 2008, p. 19-28.
- WILHELM, L.; MERINO, E. A. D. A ergonomia e o trabalho docente: reflexões sobre as contribuições da ergonomia na educação. *In: Anais do XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Fortaleza, 2006.

## CAPÍTULO 9

# Transtorno do espectro autista e o ambiente construído: proposições projetuais no âmbito residencial

*Luiza Amorim Costa Moreira<sup>1</sup>*

*Cláudia Maria Arcipreste<sup>2</sup>*

### Introdução

Segundo Pallasmaa (2011, p. 60), “o espaço arquitetônico é um espaço vivenciado, e não um mero espaço físico, e espaços vivenciados sempre transcendem a geometria e a mensurabilidade”. Assim, o ambiente construído influencia no modo e na qualidade de vida das pessoas, em suas sensações e percepções, ultrapassando aspectos físicos e influenciando no comportamento humano.

Este artigo enfoca as necessidades de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), buscando discutir a importância de o ambiente construído atender suas necessidades, sobretudo no âmbito residencial, *locus* fundamental de seu desenvolvimento. Uma das principais características do TEA, interligada com o ambiente

---

1 Universidade Federal de Ouro Preto | Graduada em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: arquitetura.luizaamorim@gmail.com

2 Universidade Federal de Ouro Preto | Doutora em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: claudiaarcpreste@ufop.edu.br

construído, é o déficit do processamento sensorial. O modo como os ambientes influenciam no comportamento e na percepção das crianças com TEA pode ser muito mais intenso e angustiante, devido ao processamento sensorial desregulado. Isso pode provocar reações extremas e comportamentos atípicos e estereotipados, influenciando na qualidade de vida e na interação social dessas crianças (Mostardeiro, 2019).

Este trabalho pretende entender a diversidade do transtorno, suas características e desafios, enfocando as relações de crianças autistas com a arquitetura, principalmente no que tange ao déficit do processamento sensorial. Adotando-se referências das áreas de Ergonomia, Psicologia Ambiental e Teoria do Design Sensorial são estabelecidas diretrizes e estratégias que embasam o projeto arquitetônico de ambientes residenciais, abordando-se como influências sensoriais podem interferir no cotidiano dessas crianças. Apresentam-se soluções e alternativas arquitetônicas que configurem espaços mais inclusivos e acolhedores, indicando como a arquitetura pode colaborar para o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das crianças com TEA, favorecendo sua aprendizagem e seu desenvolvimento em ambientes amigáveis (Moreira, 2022).

### *Metodologia*

A metodologia adotada neste trabalho é a pesquisa qualitativa, de caráter exploratório. Por meio de estudo bibliográfico, dados secundários de pesquisas e da biografia escrita por uma criança com TEA, são trazidas perspectivas de pessoas envolvidas diariamente no convívio com essas crianças, como pais e profissionais da área, por meio de seus próprios relatos. A aplicabilidade de conceitos trazidos na literatura é verificada por meio do desenvolvimento de um projeto de arquitetura de interiores, tomando como objeto de intervenção uma tipologia arquitetônica residencial. Desse modo, tem-se o projeto arquitetônico como um modelo icônico e analógico de investigação, como apresenta Serra (2006).

### *O transtorno do espectro autista*

Na literatura sobre TEA, buscando entender suas características, manifestações e singularidades, percebe-se ampla discussão com diferentes abordagens e perspectivas, desde os primeiros estudos empregando o termo “autismo” até os dias atuais, que consideram o termo “Transtorno do Espectro Autista”.

Segundo Ortega (2009), os primeiros estudos que utilizaram o termo “autismo”, fundamentaram-se na psiquiatria, em termos clínicos, e na psicanálise, em termos teóricos, entre os anos de 1940 e 1960. No entanto, a partir dos anos de 1960 novos estudos são produzidos e o autismo começa a ser entendido pelos diferentes modos



de sua manifestação e pela compreensão em termos do espectro no campo do transtorno do neurodesenvolvimento, como apontado no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) elaborado pelo American Psychiatric Association (2014). No Brasil, a Lei Federal nº 12.764/2012 trata, para todos os efeitos legais, o Transtorno do Espectro Autista como uma deficiência.

Neste artigo, compreende-se o autismo como uma condição diferente de ser, que envolve os campos da deficiência, do transtorno do neurodesenvolvimento e da neurodiversidade. Como condição *sine qua non*, parte-se do respeito a essas pessoas como elas são e da permanente necessidade de se aprimorar recursos e suportes para que elas possam se desenvolver dentro de suas potencialidades, com bem-estar e qualidade de vida.

### *Características do tea e as dificuldades sensoriais*

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta como principais características o déficit contínuo na comunicação e na interação social, além de dificuldades no processamento sensorial. Assim, autistas podem apresentar dificuldades em falar e estabelecer uma boa comunicação, interpretar o que as outras pessoas estão falando, demonstrar reciprocidade emocional ou manter contato visual. Além disso, podem também apresentar padrões restritos e repetitivos de comportamento, como estereotipias, interesses limitados e hipo ou hipersensibilidade aos estímulos sensoriais presentes no ambiente (American Psychiatric Association, 2014; Gadia *et al.*, 2004).

Naoki Higashida, autista e autor do livro *O que me faz pular* (2014), expõe como o transtorno dificulta a comunicação fluida em padrões condicionados pela sociedade, fazendo com que um diálogo, considerado simples, saia com falhas e desencontros: “Há muito tempo venho me perguntando por que nós que temos autismo não conseguimos falar de forma correta. Eu nunca consigo dizer o que quero de verdade. Ao contrário, palavras que não têm nada a ver com nada escapam da minha boca” (Higashida, 2014, p. 29).

Segundo o American Psychiatric Association (2014), o transtorno se manifesta na primeira infância e permanece ao longo da vida, porém os níveis e as formas de manifestações variam de indivíduo para indivíduo, conforme a gravidade com que o transtorno se sobressai. No entanto, o diagnóstico precoce, fatores socioambientais e intervenções realizadas por equipe multidisciplinar, identificadas a depender de cada caso, contribuem para o desenvolvimento da criança, minimizando suas dificuldades.

Prejuízos no processamento sensorial comprometem as experiências e a compreensão do usuário no ambiente. Isso faz com que as crianças com TEA muitas vezes apresentem emoções negativas em relação aos estímulos ambientais, podendo

ter dificuldades em processar suas respostas sensoriais para os sistemas auditivo, visual, tátil, olfativo, gustativo, vestibular (responsável pelo equilíbrio) e proprioceptivo (responsável pela percepção do corpo no espaço) (Mostardeiro, 2019).

As dificuldades sensoriais, para qualquer um desses sistemas, podem ser expressas de três formas: hiper-reativa ou hipersensível, quando a resposta sensorial é expressa de forma excessiva, ou seja, os indivíduos tendem à fuga desse estímulo; hiporreativa ou hipossensível, quando há um atraso ou não há resposta aos estímulos sensoriais; ou a busca sensorial, quando os indivíduos apresentam comportamentos atípicos à procura desses estímulos. Em muitos casos, os indivíduos que apresentam hipossensibilidade tendem à busca sensorial, o que pode ocasionar comportamentos e ações estereotipadas (Mostafa, 2008; Mostardeiro, 2017; Posar; Visconti, 2018; Souza, 2019).

O Quadro 1 relaciona algumas características comportamentais das crianças com TEA conforme suas sensibilidades sensoriais. São informações importantes para facilitar a compreensão do modo como o distúrbio sensorial pode afetar cada sentido e como essas características se relacionam com o ambiente construído.

**Quadro 1** Características relacionadas às sensibilidades de crianças com TEA

Características relacionadas às sensibilidades de crianças com TEA			
Sistema Sensorial	Tipo de Sensibilidade		
	Hipersensibilidade	Hipossensibilidade	Hipossensibilidade com busca sensorial
Auditivo	Tapa os ouvidos; foge de ambientes com muitos sons e ruídos; irritabilidade e dificuldade de concentração	Não responde pelo chamado do nome ou comandos verbais; demora em responder aos chamados	Ouve e canta sempre a mesma música; fala frases repetitivas; distração com ruídos externos
Gustativo	Seleciona os alimentos; têm ânsia de vômito com alguns alimentos; recusa-se a comer a maioria dos alimentos que estão fora daqueles de costume; relação com a sensibilidade tátil	Não gosta de mastigar; em geral ingere coisas pastosas; é mais lento no processamento da mastigação; relação com a sensibilidade tátil	Morde, coloca objetos na boca e lambe em busca de estímulos e prazer; geralmente é preciso ficar atento pois essa criança pode colocar qualquer coisa na boca, muita relação com o sistema tátil
Olfativo	Repulsa a determinados cheiros e aromas; ânsia de vômito	Indiferença (não reação) a cheiros e aromas fortes	Busca por cheiros e aromas, até mesmo de objetos e materiais inusitados
Proprioceptivo	Tendência a ficar sentado, sem realizar movimentos abruptos, como correr e pular, ou mesmo subir escadas; relacionado ao sistema vestibular	Apresenta hipossensibilidade em conjunto com a busca sensorial	Busca pela ativação do sistema proprioceptivo; corre, pula, anda nas pontas dos pés, gira, bate; criança "agitada"; relacionado ao sistema vestibular

Características relacionadas às sensibilidades de crianças com TEA			
Sistema Sensorial	Tipo de Sensibilidade		
	Hipersensibilidade	Hipossensibilidade	Hipossensibilidade com busca sensorial
Tátil	Tendência a não gostar do toque e de algumas texturas (é muito variável, uma criança pode ser hipersensível a uma textura e não ser a outra); repulsa a ambientes muito frios ou muito quentes	Indiferente ao toque, às texturas e à temperatura; tipo de criança que se coloca em risco quanto ao fogo e à objetos pontiagudos	Busca por novos estímulos por meio do toque em novas texturas e materiais; rola no chão ou no sofá, por exemplo, para sentir a textura; pode causar a estereotipia
Vestibular	Insegurança gravitacional, ou seja, medo de movimentos mais abruptos e de altura	Apresentam a hipossensibilidade em conjunto com a busca sensorial	Corre, pula, gira, balança, escorrega; não há sensação “contragravidade” então há redução da sensação de medo; tipo de criança que se coloca muito em risco
Visual	Repulsa em ambientes com muitos estímulos; evita contato direto com fontes luminosas que causam incômodo e agitação	Indiferente aos estímulos visuais; não apresenta muitos estímulos a esse sistema; porém geralmente apresenta hipossensibilidade em conjunto com a busca sensorial	Busca por estímulos para ter a sensação de prazer; foco em objetos em movimento e com muitos estímulos; enfileira brinquedos e objetos; perde o foco com facilidade

Fonte: Moreira (2022).

## A arquitetura e os sentidos: a relação de crianças com TEA e o ambiente construído

Na adequação de diferentes tipos de espaços às mais diversas práticas humanas, a arquitetura desperta emoções, sensações e percepções únicas relacionadas ao ambiente. O arquiteto finlandês Juhani Pallasmaa, em seu livro *Os Olhos da Pele* (2011), expõe que as percepções são captadas por meio dos sentidos, de forma consciente ou inconsciente. Segundo o autor, na sociedade ocidental há recorrente prevalência do sentido da visão em detrimento dos demais sentidos, mas todos têm importância, se interligam, interagem e se fundem para uma experiência multissensorial:

Toda experiência comovente com a arquitetura é multissensorial; as características de espaço, matéria e escala são medidas igualmente por nossos olhos, ouvidos, nariz, pele, língua, esqueleto e músculos. A arquitetura reforça a experiência existencial, nossa sensação de pertencer ao mundo, e essa é essencialmente uma experiência de reforço da identidade pessoal (Pallasmaa, 2011, p. 39).

Para Pallasmaa (2011), o sentido da visão pode integrar ou reforçar outros sentidos, porém muitas vezes, na arquitetura contemporânea, apresenta um papel

hegemônico, representando uma racionalização superficial. Isso faz com que a experiência do homem seja limitada. Já o tato é o “modo sensorial que integra nossa experiência de mundo com nossa individualidade” (Pallasmaa, 2011, p. 10).

A audição, por sua vez, é referida como o sentido que desperta uma experiência interior, articulando e conectando o espaço. Pallasmaa (2011) enfatiza que comumente o homem não percebe o valor da audição na experiência espacial. No entanto, a audição é capaz de transpor uma das principais experiências promovidas pela arquitetura: a tranquilidade.

O olfato suscita o imaginário, trazendo memórias muitas vezes esquecidas ao se sentir um cheiro específico de determinado ambiente. Assim, para o arquiteto “a memória mais persistente de um espaço é seu cheiro” (Pallasmaa, 2011, p. 51). Em relação ao paladar, Pallasmaa aponta que há uma intrínseca relação entre o tato e o paladar e entre a visão e o paladar, ou seja, um sentido evoca outro, despertando experiências multissensoriais:

[...] certas cores e detalhes delicados evocam sensações orais. Uma superfície de pedra polida de cor delicada é sentida subliminarmente pela língua. Nossa experiência sensorial do mundo se origina na sensação interna da boca, e o mundo tende a retornar às suas origens orais (Pallasmaa, 2011, p. 56).

Pallasmaa não cita explicitamente os sistemas vestibular e proprioceptivo em sua obra, no entanto, aborda como o corpo e os músculos sentem o ambiente, como a arquitetura afeta sua sensibilidade gravitacional e sua relação de escala.

### *O ambiente construído e sua relação com o TEA*

As análises de Pallasmaa (2011) enfatizam como o ambiente construído pode impactar direta ou indiretamente, todos os sistemas sensoriais, provocando reações imediatas no corpo humano. Indicam, desse modo, o potencial da arquitetura para responder de modo especial às especificidades de crianças com TEA, que podem ser significativamente beneficiadas a partir de arranjos que tornem os ambientes mais inclusivos e confortáveis.

Mostardeiro (2019), ao realizar entrevistas com especialistas da área de saúde e com pais de crianças e adultos com TEA, aponta que intervenções no espaço físico podem colaborar para o desenvolvimento e a aprendizagem dessas crianças, auxiliando na comunicação e na interação social, duas áreas muito afetadas pelo TEA. Segundo a autora, “cada família fez adaptações para atender às demandas do filho ou da filha com TEA de acordo com a identificação das necessidades, o poder aquisitivo e o estilo de vida” (Mostardeiro, 2019, p. 109).

Além disso, Mostardeiro (2019) destaca que todos os terapeutas ocupacionais e psicólogos entrevistados admitiram que o ambiente onde a criança com TEA reside pode auxiliar ainda na prevenção de crises e ajudar na compreensão da rotina, por meio da organização espacial. Estudos das áreas da Ergonomia, da Psicologia Ambiental e da Teoria do Design Sensorial também se mostram relevantes para embasar o direcionamento de abordagens arquitetônicas com este propósito.

### Aspectos da ergonomia e da Psicologia Ambiental

Sarmiento e Villarouco (2020) abordam, por meio dos conceitos de ergonomia, que a arquitetura deve partir do indivíduo, suas necessidades físicas/psicológicas e subjetividades, sendo necessário entender as atividades que serão realizadas em determinado ambiente, as dimensões necessárias e como elas se conectam com os demais ambientes, sua relação com o todo. Deve-se também buscar a democratização do processo decisório, no âmbito do “Design Participativo”, na aproximação entre usuário e arquiteto/designer, por meio da troca de experiências, para que os projetos atendam às reais necessidades do usuário.

Nessa ótica, o projeto de ambientes para crianças com TEA precisa colocá-las como centro do processo, a partir da compreensão de suas necessidades, tanto físicas quanto emocionais. Além disso, é de suma importância que os pais e profissionais que trabalham com a criança, como psicólogos, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais, possam também participar e auxiliar nas tomadas de decisões.

A Psicologia Ambiental, por sua vez, é área do conhecimento que trata da relação pessoa-ambiente, buscando compreender como os ambientes influenciam e interferem no comportamento humano. Os estudos dessa área evidenciam tais influências para promover mudanças na elaboração dos espaços, de modo que gerem impactos positivos na qualidade de vida dos usuários. A Psicologia Ambiental é campo multidisciplinar, com diversos conceitos vinculados, como os de ambiência, emoções e afetividade ambiental, escala e espaço pessoal, entre outros (Cavalcanti; Elali, 2018).

Ambiência traz a noção de percepção em conjunto, processo dinâmico que envolve diferentes situações. É uma abordagem fenomenológica da experiência individual do usuário no ambiente (Thibaud, 2018). Os conceitos de emoções e afetividade ambiental estão relacionados ao comportamento humano no espaço, seja por meio das emoções básicas, como alegria ou tristeza, seja das emoções sociais, como vergonha, ou dos sentimentos. O ambiente construído provoca emoções que afetam o indivíduo, a partir de suas experiências e memórias afetivas (Bonfim *et al.*, 2018).

O conceito de escala interfere na experiência ambiental do usuário no espaço e em seu comportamento, contrastando também com os conceitos de emoções e

afetividade emocional (Pinheiro, 2018). Já o conceito de espaço pessoal é definido como “zona emocionalmente afetada em volta do corpo humano, que as pessoas sentem como sendo ‘seu espaço’” (Sommer, 2018, p. 119). A delimitação desse espaço vai depender de cada indivíduo, influenciado por questões culturais, de gênero e pelo contexto da situação (Sommer, 2018). Ao abordar os impactos que os ambientes exercem sobre os usuários, esses conceitos podem auxiliar na compreensão específica da relação dos autistas com seu meio físico, sendo conveniente, portanto, considerá-los na concepção arquitetônica.

### Teoria do Design Sensorial

A Teoria do Design Sensorial enfatiza a importância de adaptação do ambiente construído para atender às necessidades das pessoas com TEA, identificando-se suas dificuldades no processamento sensorial para controle de estímulos em cada local. Esse controle é feito por meio do arranjo espacial e do zoneamento sensorial, para criar ambientes capazes de minimizar o desconforto causado pelo transtorno nesses indivíduos, promovendo maior qualidade de vida (Mostafa, 2008; Mostardeiro, 2019; Souza, 2019).

A arquiteta Magda Mostafa utiliza essa teoria em pesquisas e projetos voltados para pessoas com TEA. Em 2014, a autora desenvolveu o “*Autism ASPECTSS™ Design Index*”, ferramenta que auxilia na elaboração de projetos para indivíduos com TEA, trazendo aspectos comuns aos autistas em relação à dificuldade no processamento sensorial no ambiente construído, podendo ser aplicada para ambientes institucionais (Mostafa, 2014a) ou residenciais (Mostafa, 2014b). O Quadro 2 traz os sete critérios utilizados no *ASPECTSS™*, seguidos de uma breve definição:

**Quadro 2** Síntese dos critérios definidos pelo *ASPECTSS™*

<i>ASPECTSS™</i>	Definição
Acústica	Controlar os ambientes para evitar ruídos, ecos e reverberações
Sequenciamento espacial	Organizar os espaços de forma lógica e o sequencial de acordo com as atividades realizadas pelos usuários
Espaço de escape	Proporcionar um ambiente sensorial neutro, favorecendo o reequilíbrio sensorial dos usuários após a entrada de muitos estímulos
Compartimentação	Definir o ambiente sensorial para cada atividade, devendo-se estipular uma função única e bem definida, de acordo com sua qualidade sensorial
Zonas de transição	Auxiliar os usuários com TEA no reequilíbrio dos sentidos ao se deslocarem entre os ambientes com estímulos sensoriais distintos
Zoneamento sensorial	Arranjo dos espaços de acordo com sua qualidade sensorial, sistematizando os ambientes em áreas de alto a baixo estímulo
Segurança	A segurança deve ser uma meta de todo o processo projetual, atentando-se para a escolha de materiais e mobiliários adequados ao perfil sensorial da criança

Fonte: Mostafa (2014a, 2014b), adaptado (2022).

Resultados – proposições projetuais para ambiente residencial

Na realização desta pesquisa, viu-se que a relação autismo-arquitetura, especificamente no âmbito residencial, é tema pouco abordado. Como referências, têm-se os trabalhos de Mostafa (2008, 2014b) e Mostardeiro (2019), que indicam diretrizes e matrizes para concepção arquitetônica, mas não contemplam o projeto, em si. Diante da carência verificada, adotou-se metodologia com foco no estudo preliminar de uma residência voltada às necessidades de uma criança com TEA, cujas premissas pautaram-se pelo respeito às particularidades da criança, suas experiências e relações com o ambiente construído, além das próprias características da moradia e do arranjo familiar (Moreira, 2022).

Definição do usuário

Como o TEA apresenta diversas manifestações e sintomas nos quais cada criança possui um perfil sensorial distinto, definiu-se, para a elaboração do projeto, o perfil descrito no Quadro 3. Contudo, os direcionamentos aqui adotados podem ser adaptados e aplicados de forma mais ampla como referência para outros perfis.

Quadro 3 Definição do Perfil da Criança com TEA

Perfil do Usuário	
Sistema Sensorial/Características	Criança
Auditivo	Hipossensível
Gustativo	Hipersensível
Olfativo	Hipossensível
Proprioceptivo	Hipersensível
Tátil	Hipersensível
Vestibular	Hipersensível
Visual	Hipossensível com busca sensorial
Idade	06 anos
Nível de Manifestação do TEA de acordo com o DSM-5	Nível 03 “exigindo apoio muito substancial” (Manifestação Grave)
Comunicação	Não verbal, mas com algumas frases curtas e limitadas
Estrutura Familiar (pessoas com quem a criança mora)	Mãe   Pai   Irmã (12 anos)
Classe Social a partir do rendimento familiar bruto (IBGE)	Classe B

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

## Definição da residência

Adotou-se uma tipologia de casa com cerca de 175 m<sup>2</sup>, em terreno de 200 m<sup>2</sup>,<sup>3</sup> disposta em 02 pavimentos: área social no térreo e área íntima no pavimento superior. Tal tipologia apresenta pontos importantes a serem trabalhados para atender a criança com TEA, como escada, áreas livres de jardim e varanda. Trata-se de um arranjo recorrente e contemporâneo, comum em contextos urbanos, voltado para o mesmo padrão socioeconômico considerado.

## Definição das Diretrizes Projetuais

Com base nos conceitos estudados foram definidas as seguintes diretrizes (Quadro 4):

Quadro 04 Diretrizes Projetuais

Layout e Organização do Espaço	Acústica
Sequenciamento espacial, compartimentação, zonas de escape, zonas de transição e zoneamento sensorial; espaços livres de obstáculos que privilegiam as atividades da criança; segurança	Evitar ruídos e sons indesejáveis; evitar que os ambientes reverberem o som
Iluminação	Ventilação
Privilegio da iluminação natural; uso de iluminação artificial adequada e dimerizável; controle das entradas de luz natural e artificial	Propiciar a circulação do ar, evitando a fixação de cheiros indesejáveis; estudar o uso de ventiladores e/ou ar-condicionado quando necessário
Cores e Texturas	Materiais, Revestimentos e Mobiliário
Proporcionar maior bem-estar, sem, no entanto, entrar em zonas de conforto ou de looping, de acordo com a sensibilidade da criança; criar áreas de experimentação que estimulem os sentidos tátil e visual; instigar a criança a desenvolver novas sensações	Escolha adequada para garantir a segurança da criança; evitar estímulos inadequados e prever elementos que estimulem os sistemas sensoriais de acordo com a orientação dos profissionais da área
Comunicação Visual	Áreas Livres
Uso de placas e ferramentas visuais que contribuam para a comunicação entre a criança e o ambiente e entre a criança e os familiares	Propor, quando possível, paisagismo e jardins sensoriais que enriqueçam o sistema olfativo e gustativo, além de proporcionar ambientes de relaxamento e de integração com a família; desenvolvimento de atividades ao ar livre

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

## Estudo Projetual Preliminar

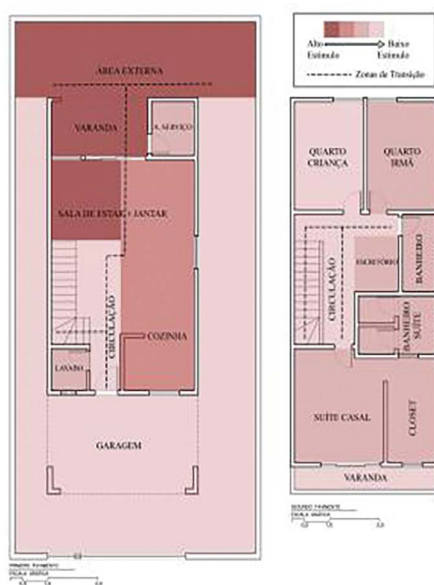
Com base nas características do perfil da criança, nos conceitos apurados e nas diretrizes projetuais já definidas, foram propostas as soluções que se seguem.

<sup>3</sup> A planta baixa utilizada como referência foi retirada de: CASAS PLANTINO (ed.). El Secreto Residencial: modelo zafiro. Modelo Zafiro. Disponível em: <https://casasplatino.com/el-secreto/ultimos-modelos/modelo-zafiro/>.



Compartimentação, sequenciamento espacial, zoneamento sensorial, zonas de transição e de escape

O primeiro passo foi definir áreas de alto e baixo estímulo sensorial (Figura 1), com base no perfil da criança e nas atividades a serem realizadas por ela e pela família, considerando também a compartimentação da residência. Os ambientes que podem abrigar atividades educativas, brincadeiras e até mesmo possíveis práticas de terapia ocupacional são considerados de alto estímulo. Já o quarto da criança é o local com menor intensidade de estímulos possível, visando promover sua concentração e o reequilíbrio na entrada dos estímulos sensoriais.



**Figura 1** Planta-baixa com a indicação do zoneamento sensorial.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

Assim, zonas de escape foram propostas no quarto da criança, local de sua maior individualidade, além de uma pequena área embaixo da escada, próxima ao sofá, que podem propiciar uma zona neutra no primeiro pavimento, local de maior estímulo sensorial.

As áreas de transição foram definidas, conforme o sequenciamento espacial, a partir das áreas de circulação, dos corredores de acesso e da escada, coincidindo também com as áreas de menor estímulo sensorial, como indicado pelas linhas tracejadas da Figura 1. Essas áreas visam reequilibrar os sentidos da criança com TEA enquanto ela se desloca de um espaço para o outro, com diferentes estímulos sensoriais, conforme proposto por Mostafa (2014 b).

Definição do layout e proposta de interiores (cores, texturas, materiais, revestimentos, mobiliário, comunicação visual e áreas livres)

Após realizado o sequenciamento e caracterização das áreas, o layout dos ambientes foi definido (Figura 2), a partir das diretrizes estabelecidas na pesquisa.

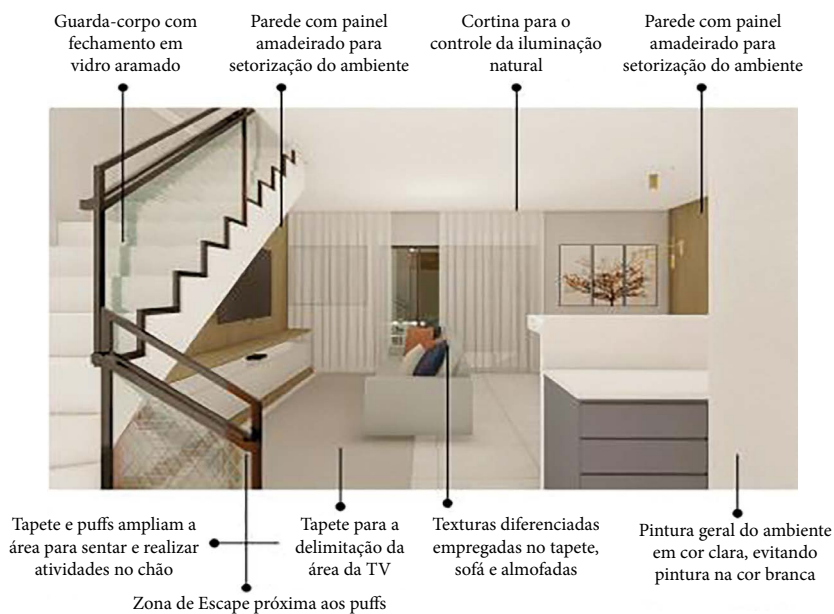


**Figura 2** Planta-baixa layout.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

### Sala de Estar, Jantar e Cozinha

Mesmo os ambientes sendo integrados, a proposta buscou setorizá-los por meio de texturas e cores (Figuras 3 e 4), a fim de diferenciar atividades e zonas de estímulos, de maneira lógica e sequencial. Assim, o uso da cor azul nos móveis da cozinha define essa área, e o uso dos painéis amadeirados setorizam as salas de TV e jantar. Os móveis são predominantemente fechados, com poucos objetos expostos no campo de visão da criança, em razão de sua hipossensibilidade com busca sensorial para o sistema visual. Isso pode levá-la a procurar estímulos nos objetos em movimento, além de estereotípias, como enfileirar objetos, gerando perda do foco em algumas atividades.



**Figuras 3 e 4** Proposta Sala de Jantar e Cozinha.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

O uso do tapete longitudinal também favorece a setorização da sala de estar, além de ampliar a área para o uso da TV até embaixo da escada (Figura 4). Esse ambiente cria uma área mais intimista que pode ser utilizada pela criança como zona de escape. A porta e as janelas de vidro garantem ventilação cruzada, privilegiam a iluminação natural e promovem melhor conforto ambiental. As cortinas auxiliam no controle da iluminação.

Para o corrimão e guarda-corpo da escada (Figura 4), optou-se pelo uso da estrutura metálica com fechamento em vidro aramado como alternativa ao vidro comum. Essa escolha deu-se pela hipersensibilidade para os sistemas proprioceptivo e vestibular da criança, causando medo de subir e descer escadas, já que o vidro incolor pode ampliar essa sensação.

### Área Externa e Varanda

A área externa e a varanda (Figuras 5 e 6) foram pensadas para a realização de atividades voltadas ao desenvolvimento da criança e exercício de suas sensibilidades sensoriais, além de brincadeiras e exercícios que envolvam toda a família. Para isso, a varanda possui mesa para atividades e armário pensado para a organização de brinquedos, com parede em lousa para estimular a comunicação. Na área externa foram propostos balanço, brinquedos em blocos de encaixe e parede de escada (Figura 5) para trabalhar a hipersensibilidade dos sistemas proprioceptivo e vestibular, que pode causar insegurança gravitacional na criança, provocando a sensação de medo de altura e de movimentos mais abruptos, o que pode ser exercitado com esses elementos e atividades previstas.





**Figuras 5 e 6** Proposta Área Externa e Varanda.

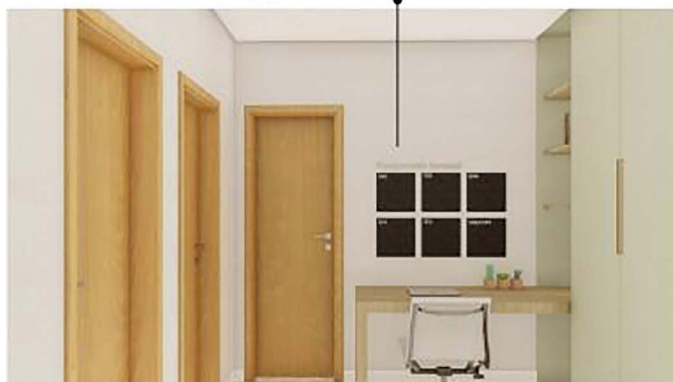
Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

Em relação à hipersensibilidade tátil, foi proposta uma “amarelinha sensorial” (Figura 6), para que a criança possa brincar e ao mesmo tempo treinar seu sistema tátil, lidando com diferentes texturas. Para a hipersensibilidade gustativa e a hipossensibilidade olfativa, propõe-se uma horta vertical, com temperos e ervas, com cheiros, aromas e sabores diferenciados que podem auxiliar nos distúrbios sensoriais causados pelo transtorno.

### Escritório/Circulação

Na área de circulação do segundo pavimento, criou-se um pequeno escritório que pode ser utilizado tanto pelos pais quanto pelos filhos. Dada a centralidade desse ambiente, foi colocado um quadro (Figura 7) com as atividades semanais a serem realizadas pela família, uma vez que indivíduos com TEA, em geral, precisam de rotinas bem definidas para facilitar a organização e a previsibilidade de seu dia a dia, conforme apontado na pesquisa.

Quadro de Planejamento Semanal: organização e definição de rotina

**Figura 7** Proposta Escritório.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

## Banheiros

Para os banheiros, manteve-se uma mesma linguagem arquitetônica (Figura 9), facilitando a identificação dos espaços de mesmo uso e com zonas sensoriais similares. Foram propostos quadros indicativos das atividades realizadas no banheiro social (Figura 8), como escovar os dentes e tomar banho, para facilitar a comunicação visual e a prática das tarefas. Como a criança apresenta hipersensibilidade tátil, tomar banho pode se tornar uma tarefa desconfortável, visto que a pressão da água sobre a pele pode causar muita irritabilidade. Em razão disso, previu-se o uso de chuveiro com ducha de mão (Figura 8), para que a criança possa tomar banho com mais conforto.

Chuveiro com ducha de mão

Quadros indicativos para facilitar a comunicação visual





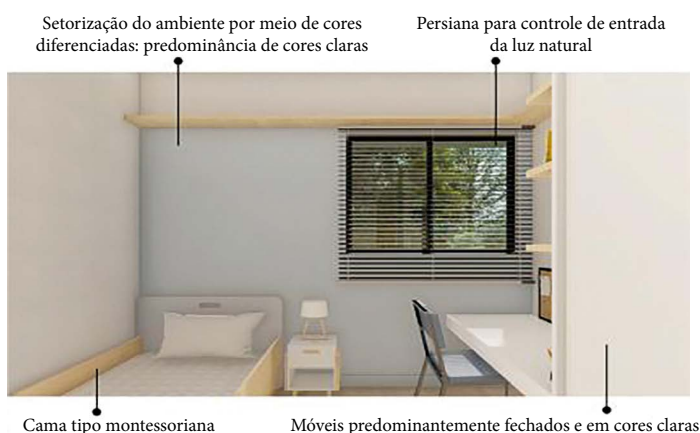
**Figuras 8 e 9** Proposta Banheiro Social.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

### Quarto Criança

No quarto da criança foi proposta uma cama mais baixa, do tipo montessoriana, para dar maior sensação de conforto, tendo em vista sua hipersensibilidade vestibular e proprioceptiva. Em uma das portas do guarda-roupa há previsão de espelho, para auxiliar no autoconhecimento e no reconhecimento da criança ao longo dos anos. Ao lado do guarda-roupa foi proposta uma mesa para estudos, tendo em vista que o quarto é o ambiente com menor estímulos sensoriais, o que propiciaria maior concentração. Com esse intuito, também foi pensada uma cabaninha, como zona de escape da criança (Figuras 10 e 11).

Utilizou-se o piso vinílico em todo o segundo pavimento, para isolamento térmico e acústico, visando maior conforto aos usuários da casa, em especial à criança que possui hipersensibilidade tátil, o que pode causar certo desconforto em ambientes muito frios ou muito quentes. Previu-se janela em vidro duplo no quarto, para também favorecer o conforto térmico e acústico, com controle da luz natural por meio de persiana (Figura 10).



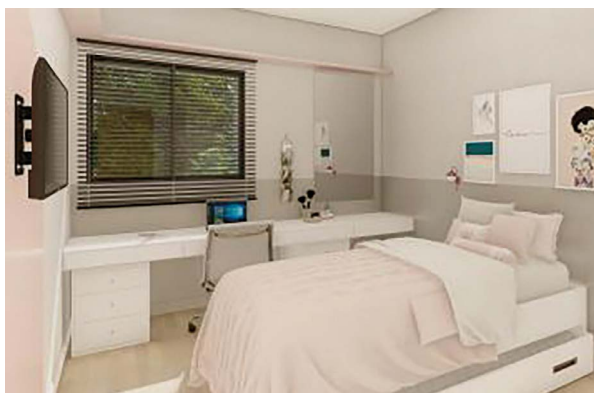




**Figuras 10 e 11** Proposta Quarto Criança.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).

## Quarto da Irmã e Quarto dos Pais



**Figuras 12 e 13** Proposta Quarto Irmã e Quarto dos Pais, respectivamente.

Fonte: Documentação da pesquisa (2022).



As propostas para os quartos da irmã e dos pais (Figuras 12 e 13) também seguiram a mesma lógica, de setorização das áreas por cores, materiais e texturas, prevalecendo sempre o uso de tons claros e aconchegantes.

### Iluminação e Acústica

A proposta de iluminação priorizou a luz indireta, com uso de sancas de iluminação em todo o primeiro pavimento (Figuras 3 e 4) e plafons nos demais ambientes, além da cozinha. Previu-se o uso de sistema dimerizável, possibilitando o controle de intensidade de luz nos ambientes de acordo com a sensibilidade da criança com TEA e das tarefas a serem executadas em cada local. A temperatura de cor escolhida foi de 3.000 K, por transmitir a sensação de ambiente mais agradável e aconchegante.

Em relação à acústica, utilizou-se o piso vinílico para propiciar conforto termoacústico em todo o segundo pavimento, onde estão localizadas as zonas de baixo estímulo sensorial. Também o uso de vidros duplos nas janelas dos quartos visou a redução de ruídos e melhoria do conforto nas áreas destinadas à maior concentração, tanto da criança quanto dos demais membros da família.

### Considerações finais

Este trabalho buscou discutir a diversidade do Transtorno do Espectro Autista (TEA) e os desafios enfrentados diariamente pelas crianças com TEA devido às dificuldades na comunicação e no processamento sensorial e cognitivo, analisando como o ambiente construído pode auxiliar nesse suporte. Essa análise evidenciou a necessidade de adequação dos ambientes residenciais para que as crianças com TEA tenham mais conforto e qualidade de vida em suas casas, influenciando também no bem-estar de todo o núcleo familiar.

Como parte da metodologia de pesquisa, desenvolveu-se o estudo preliminar de projeto para uma residência voltada a uma criança com perfil específico de TEA e sua família, para que fossem aplicados conceitos e diretrizes abordados na revisão de literatura. Pretendeu-se que as soluções propostas fossem realistas dentro dos critérios estabelecidos, ressaltando-se que todas podem ser adaptadas a diferentes abordagens, tipos de moradias e critérios socioeconômicos.

A pesquisa buscou mostrar que é preciso ir além de critérios puramente construtivos ao se projetar ambientes amigáveis para os autistas. É preciso entender suas particularidades, com olhar mais sensível e próximo, sempre entendendo a arquitetura como uma experiência multissensorial. Esta investigação levanta a necessidade de que novos estudos e pesquisas venham a ser realizados, abordando as relações de pessoas com TEA e o ambiente construído.

## Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Ouro Preto por propiciar as condições para o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5)*. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BONFIM, Z. A. C.; DELABRIDA, Z. N. C.; FERREIRA, K. P. M. Emoções e Afetividade Ambiental. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (org.). *Psicologia Ambiental: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2018. Cap. 5. p. 60-74.
- BRASIL. IBGE. POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- BRASIL. *Lei nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012*. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm). Acesso em: 18 jul. 2021.
- CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (org.). *Psicologia Ambiental: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2018. 269 p.
- GADIA, C. A.; TUCHMAN, R.; ROTTA, N. T. Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. *Jornal de Pediatria, [s.l.]*, v. 80, n. 2, p. 83-94, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0021-75572004000300011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/mzVV9hvRwDfDM7qVZVJ6ZDD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- HIGASHIDA, N. *O que me faz pular*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014. 106 p. Tradução de Rogério Durst.
- MOREIRA, L. A. C. *A relação de crianças com Transtorno do Espectro Autista com o ambiente construído: estudos preliminares de projeto no âmbito residencial*. 2022. 81 f. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.
- MOSTAFA, M. An Architecture for Autism: Concepts of Design Intervention for the Autistic User. Archnet-IJAR, *International Journal of Architectural Research*. Vol. 2, 1, p. 189-211, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Magda-Mostafa-2/publication/26503573\\_An\\_An\\_Architecture\\_for\\_Autism\\_Concepts\\_of\\_Design\\_Intervention\\_for\\_the\\_Autistic\\_User/links/566c13f308ae1a797e3d4431/An-An-Architecture-for-Autism-Concepts-of-Design-Intervention-for-the-Autistic-User.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Magda-Mostafa-2/publication/26503573_An_An_Architecture_for_Autism_Concepts_of_Design_Intervention_for_the_Autistic_User/links/566c13f308ae1a797e3d4431/An-An-Architecture-for-Autism-Concepts-of-Design-Intervention-for-the-Autistic-User.pdf). Acesso em: 15 jun. 2021.
- MOSTAFA, M. Architecture for autism: Autism ASPECTSS™ in school design. Archnet-IJAR, *International Journal of Architectural Research*. v. 8, n. 1, p. 143-158, 2014a. Disponível em:

- [https://www.researchgate.net/profile/Magda-Mostafa-2/publication/285345281\\_Architecture\\_for\\_autism\\_Autism\\_aspectss\\_in\\_school\\_design/links/5703943308aedbac12706fd9/Architecture-for-autism-Autism-aspectss-in-school-design.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Magda-Mostafa-2/publication/285345281_Architecture_for_autism_Autism_aspectss_in_school_design/links/5703943308aedbac12706fd9/Architecture-for-autism-Autism-aspectss-in-school-design.pdf). Acesso em: 03 jul. 2021.
- MOSTAFA, M. An Architecture for Autism: Application of the Autism ASPECTSS™ Design Index to Home Environments. *The International Journal of the Constructed Environment*, v. 4, n. 2, p. 25-38, 2014b.
- MOSTARDEIRO, M. *Design de Interiores para Crianças com TEA*: proposta de framework para definição de requisitos de projeto. 2019. 345 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- ORTEGA, F. Deficiência, autismo e neurodiversidade. *Ciência & Saúde Coletiva*, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 67-77, fev. 2009. *FapUNIFESP* (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232009000100012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/CPcMbsxyfF3CXSL-wTcprwC/?lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2021.
- PALLASMAA, J. *Os olhos da pele*: A arquitetura e os sentidos. Porto Alegre, Bookman, 2011.
- PINHEIRO, J. de Q. Escala e Experiência Ambiental. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Psicologia Ambiental*: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente. 2. ed. Petropolis: Vozes, 2018. Cap. 7. p. 89-100.
- POSAR, A.; VISCONTI, P. Sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder. *Jornal de Pediatria*, [s.l.], v. 94, n. 4, p. 342-350, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2017.08.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755717307659?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- SARMENTO, T. A.; VILLAROUCO, V. Projetar o ambiente construído com base em princípios ergonômicos. *Ambiente Construído*, [s.l.], v. 20, n. 3, p. 121-140, jul. 2020. *FapUNIFESP* (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000300421>.
- SERRA, G. G. *Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo*: guia prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação. São Paulo: Edusp, 2006. 256 p.
- SOMMER, R. Espaço Pessoal. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Psicologia Ambiental*: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2018. Cap. 10. p. 119-126. Tradução de Isolda Gunther.
- SOUZA, H. A. S. de. *O Espectro da Escola Neurodiversa*: uma análise dos espaços de aprendizagem voltados para pessoas com transtorno do espectro autista (TEA). 2019. 163 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- THIBAUD, J-P. Ambiência. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Psicologia Ambiental*: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2018. Cap. 1. p. 13-25. Tradução de Sylvia Cavalcante.



## CAPÍTULO 10

# Existe quarto Montessoriano? Análise de projetos de quartos infantis baseados na pedagogia Montessoriana

*Gessica de Sousa Ramalho<sup>1</sup>*

*Helena de Cássia Nogueira<sup>2</sup>*

*Elizabeth Damacena<sup>3</sup>*

### Introdução

É notória a forma que o público infantil vem ganhando destaque na indústria moveleira com suas famosas “camas Montessorianas”, evidenciando a relevância dessa pedagogia, desenvolvida há mais de 100 anos. Móveis com pequenas dimensões, camas na altura do chão, têm sido escolhas cada vez mais comuns, mas o que de fato diz essa metodologia, a maioria dos consumidores desconhece; e, ao que parece, muitos projetistas também.

---

1 Instituto Federal da Paraíba (IFPB) | Graduada em Design de Interiores. E-mail: gessica.ramalho@academico.ifpb.edu.br

2 Instituto Federal da Paraíba (IFPB) | Doutoranda em Design PPGDesign/UFPE. E-mail: helena.serrao@ifpb.edu.br

3 Universidade Federal de Pernambuco | Psicopedagoga e Educadora Montessori. E-mail: bete.damacena@gmail.com

Quando a médica e pedagoga italiana Maria Montessori (1870-1952) identificou estratégias para o incentivo do desenvolvimento infantil, foi com o objetivo de estimular um comportamento com mais autonomia de aprendizado às crianças, a partir da descoberta das próprias potencialidades, mediante a sua interação com o ambiente. Sendo o ambiente, em questão, o escolar. Mas, Montessori também fez recomendações para a casa, dedicando-se, principalmente, à forma de condução das experiências cotidianas no lar, junto com a família, destacando a importância do “adulto preparado”. Entretanto, o mercado de interiores, representado tanto por empresas e escritórios que desenvolvem projetos para esse público-alvo, tem utilizado a pedagogia Montessoriana como diferencial qualitativo, influenciando pais a adquirirem esses produtos, fora de contexto.

O quarto infantil é o primeiro ambiente no qual a criança começa a desenvolver suas noções de territorialidade. É nesse espaço, desde os primeiros dias de vida, que a criança começa a construir a sua noção de mundo extrauterino. Portanto, é um lugar de grande relevância para o desenvolvimento infantil. Elaborar o projeto de um quarto infantil, requer do profissional, além de habilidades técnicas, sensibilidade para proporcionar ao seu usuário principal um ambiente que possa acompanhar as suas rápidas mudanças de desenvolvimento. Na maioria dos casos, os projetos são desenvolvidos sem a participação do principal interessado no projeto – a criança. Quer seja por ela não ter capacidade de se expressar, ainda, na condição de bebê ou porque os pais, arbitrariamente estabelecem um padrão, influenciados pela tendência de mercado, sem compreender os reflexos que essa escolha terá no desenvolvimento de seus filhos.

O mercado, percebendo o potencial financeiro desse setor, tem investido cada vez mais em estratégias de marketing, para estimular o consumo de produtos voltados ao público infantil. Segundo o Sebrae (2021), o mercado infantil movimentou 16 bilhões ao ano no Brasil e cresce 14% ao ano. Quando se considera produtos e serviços, pode-se chegar a mais de 50 bilhões ao ano. Então, a logística do mercado é incrementar bastante o consumo, procurando validar os produtos com base em diversos dispositivos que lhes confirmem credibilidade. Nesse contexto, temos o surgimento das camas e dos quartos Montessorianos, no mercado de móveis, como se fossem uma garantia de que as crianças irão se desenvolver melhor fazendo uso desses produtos. Uma grande quantidade de pais, terminam por solicitar esse “tipo de quarto” aos projetistas, sem compreender o que envolve a adoção dessa pedagogia, no contexto familiar, educacional e sociocultural da criança. Pensam que é mais um produto de consumo.

É nesse panorama que essa pesquisa se desenvolveu, objetivando colher, diretamente na literatura, o que a pedagogia Montessoriana indica para o ambiente construído no qual a criança irá se desenvolver e interagir com a sua família, comparando ao que foi coletado em projetos de quartos infantis.

## Desenvolvimento da pesquisa e aporte teórico

### *Procedimentos metodológicos utilizados*

A pesquisa foi estruturada a partir da definição de seus procedimentos metodológicos, que envolveram, primeiramente, uma revisão de literatura, com dois objetivos: (1) coletar material literário sobre a pedagogia Montessoriana, para compreender o pensamento de Maria Montessori sobre o desenvolvimento infantil e sua proposta pedagógica; (2) coletar projetos desenvolvidos em publicações científicas para posterior análise.

Esta etapa objetivou mapear a quantidade de trabalhos acadêmicos que tratam da adaptação dos conceitos da Pedagogia Montessoriana ao ambiente residencial – quarto infantil – para identificar padrões de projetos, descritos nos objetivos específicos.

- A pesquisa bibliográfica sistemática foi realizada em repositórios acadêmicos e diversas outras fontes científicas, tendo como bases de busca o Google Acadêmico, ATTENA e ENEAC.
- Após a definição e o refinamento das *strings* de busca, foram avaliados os artigos que apresentaram maior ênfase na aplicação da Pedagogia Montessoriana em quartos infantis.
- Foram extraídos e analisados, modelos de quartos que se intitulam montessorianos ou baseados nessa pedagogia, da leitura dos trabalhos encontrados e selecionados.

Quadro 1 Busca Primária no Google Acadêmico

Palavra-chave → Quarto infantil montessoriano → 1.690 resultados → 12 aproveitados

Fonte: A autora (2022).

Na segunda etapa, foi utilizado o mesmo termo de busca para coleta de imagens que representassem como a pedagogia Montessori está sendo aplicada e divulgada nas redes, como as lojas têm se apropriado dessa fama da pedagogia, e também como está sendo aplicado nos trabalhos acadêmicos, para incluí-los na análise.

E a terceira etapa correspondeu à análise do material coletado, comparando com o aporte teórico da pedagogia estudada. Por fim, elaborar uma avaliação final, com

recomendações para quem for realizar projetos de quartos infantis com base na pedagogia Montessoriana.

### *Maria Montessori e o desenvolvimento de uma pedagogia*

Maria Montessori nasceu em 31 de agosto de 1870, em Chiaravalle, cidade da Itália, passando a viver em Roma a partir dos cinco anos de idade, onde cresceu e estudou. Naquele tempo, o usual era que as moças que desejassem trabalhar se tornassem professoras, porém, Montessori decidiu seguir a carreira de medicina, tornando-se a primeira médica da Itália, aos 26 anos. Martins e Ferreira (2019) citam que mulheres não podiam ter seu próprio consultório, nem atender homens, por isso, Maria decidiu trabalhar num hospital público. Foi lá que ela começou a se inquietar com a forma desrespeitosa que cuidavam de crianças especiais, chamadas na época de idiotas e retardadas, notando que os métodos utilizados eram inadequados e os profissionais despreparados. Pelo interesse nessas crianças, Montessori passou a seguir o método de Édouard Séguin, que parte do princípio da observação e estudo individual de cada criança para propor uma pedagogia que ajudasse no desenvolvimento. Tal tratamento tornava as crianças aptas a frequentar as escolas e para interagir com outras crianças, ditas normais. Ainda trabalhando na ala psiquiátrica do hospital, Maria pede autorização do diretor para colocar em prática atividades com essas crianças e em 1898, apresenta seu trabalho no Congresso Médico Nacional, em Turim, na Itália, a tese que dizia que o motivo dos transtornos manifestados pelas crianças sobre comportamento e dificuldade de aprendizado, era mais sobre a falta de um ambiente adequado, do que medicina. Em 1901, Maria deixa o Instituto Ortofrênico, hospital em que adquiriu conhecimento prático e começa seus estudos na área da Pedagogia, indo contra seu discurso inicialmente, o qual negava interesse pelo ensino.

Em janeiro de 1907, convidada a desenvolver um projeto educacional para atender as necessidades de um conjunto habitacional do bairro, Maria Montessori inaugura o que se tornaria uma das maiores referências educacionais, a primeira *Casa dei Bambini* (Casa das Crianças), que foi criada com a intenção de abrigar crianças pobres e desocupadas, para que aprendessem a ler e escrever, desta vez, não apenas as especiais, mas todas as crianças. Três meses depois, em abril de 1907, devido ao sucesso, é inaugurada a segunda *Casa dei Bambini*, no mesmo quarteirão, em San Lorenzo. Com pouco mais de um ano, em outubro de 1908, é inaugurada a terceira casa num quarteirão operário, e em novembro do mesmo ano surgia outro Lar das Crianças, só que agora num conjunto burguês. E é a partir daqui que começa a invadir a Europa e o resto do mundo, onde deixa de ser apenas observações de uma pedagoga e se torna um movimento.



O método Montessori foi criado com finalidades educacionais, visando incentivar a autonomia da criança, voltado ao acompanhamento de sua evolução, incentivando-a a desenvolver a percepção do mundo em sua volta e a percepção de si mesma. Para isso, busca aproximar a proporção dos espaços à proporção da criança e havendo um estudo de orientação para projetos que vão além das quatro paredes da escola, faz com que o desenvolvimento da criança seja melhor estimulado, quando este, parte da sua casa. De acordo com esse método educacional, a educação deve se desenvolver com base na evolução da criança e não o contrário, como acontece em outras metodologias, nas quais a criança é que tem que se adequar ao método, o que justifica tamanha autonomia alcançada, já que a criança é deixada livre para ser autossuficiente.

A pedagogia apresenta os suportes educacionais que descrevem o ambiente, objetos, as orientações para os educadores e reitera o objetivo da metodologia. Baseado nas orientações de Maria Montessori, foram organizados seis pilares educacionais que se tornaram famosos por facilitar o entendimento da metodologia. São esses: (1) Autoeducação, no qual há um guia interior na criança que a direciona para o aprendizado; (2) Educação Cósmica, o interesse da criança deverá ser despertado permitindo que ela entenda as relações com a natureza e o universo, estimulando a curiosidade e o encanto pelas descobertas; (3) Educação como ciência, na qual a aprendizagem é resultado de experiências, tanto cotidianas quanto acadêmicas; (4) Ambiente preparado, o meio para proporcionar a liberdade e independência; (5) Adulto preparado, para interagir com a criança e se empenhar em compreender o seu comportamento, respeitando suas necessidades; e (6) Criança equilibrada, que é o objetivo do Método Montessori, permitir que a criança progrida em suas habilidades de desenvolvimento sem a interferência dos medos dos adultos, mas conhecendo o ambiente que a circunda.

Para Montessori, quando a mente e o corpo da criança (pensamento e ato) se voltam a um foco, as instabilidades consequentemente diminuem, ou desaparecem, instruindo a criança à uma condição intelectual que envolve concentração e prazer, e direciona à autonomia, determinação, autodisciplina, bondade, satisfação pelo empenho e autoconfiança.

### *Reflexo da pedagogia Montessoriana no ambiente construído*

Não existe aplicação da pedagogia Montessori em sua plenitude, distinta do ambiente, desta forma é possível afirmar que Montessori e o ambiente construído andam de mãos dadas, uma depende da outra. Montessori (1988) diz que a criança não consegue ver e ouvir o ambiente sem tocá-lo, para perceber os elementos do ambiente no primórdio de sua construção intelectual é primordial se apoderar dele.

Desse modo, quando ela se move de maneira positiva, surge a necessidade de objetos para serem operados, ou seja, é imprescindível que haja no ambiente materiais que estimulem a atividade, o que geralmente não ocorre no âmbito familiar. A criança frequentemente é exposta a objetos pelas quais não pode tocar por ser propriedade do adulto e proibido para as crianças, tal qual a proibição afeta a essência do desenvolvimento infantil.

Desde sua criação, o método desenvolvido por Montessori atraiu muitos admiradores e com o passar dos anos revelando sua eficácia, permitiu que fosse experimentado em outros ambientes, a exemplo dos quartos infantis. É fato, que Montessori não deixou recomendações específicas para os ambientes residenciais, mas o estudo de seus princípios nos leva a pensar em, porque não uma vida montessoriana. Quando o adulto compreende o que Montessori se propõe a ensinar, qualquer ambiente se torna permissivo à aprendizagem. Horn *apud* Falco (2017), concorda que apenas estar em um ambiente organizado não é suficiente para que a criança desenvolva suas competências, sendo necessário que haja interação com o meio para que ela ocorra. Dizendo que, tudo que está presente no ambiente, móveis, materiais, inclusive a rotina, os professores, e a vida das crianças fora do âmbito escolar interfere nessas vivências.

Röhrs *apud* Kano *et al.* (2020), afirma que o método Montessoriano se fundamenta no conceito que as crianças precisam de um ambiente adequado para seu desenvolvimento interno e externo. Esse ambiente deve estar preparado para acolher as crianças, favorecendo de forma segura e responsável, influenciando a autodisciplina. Luana Oliveira (2021) afirma que o ambiente físico com recursos abundantes permite que a criança possa desbravar, experimentar e descobrir a aprendizagem e comportamentos. A influência favorável do ambiente descomplicado, acessível ao tamanho da criança, sendo elaborado de forma lógica, possibilita a execução de atividades que cooperam para a tão almejada independência da criança, e defende que no meio escolar otimizado por Montessori, o ambiente necessita disponibilizar de incentivos para que haja a interação da criança com o ambiente. Salomão (2017) ressalta que o ambiente não necessita de materiais em excesso, é dever do adulto realizar rodízios dos objetos dispostos de acordo com o interesse da criança e esses objetos não devem ser exageradamente coloridos e com luzes fortes, ou com sons, pois estes não estimulam a criança, já que fazem todo o trabalho por ela. É indicado que haja poucos objetos que possam colaborar para o desenvolvimento da criatividade, emocional, social e cognitivo infantil de forma considerável, sendo as recomendações sugeridas para o ambiente escolar facilmente adaptadas para o ambiente residencial.

Em Marques (2020) podemos ver como Montessori indica como deveria ser o meio escolar, pois descreve um ambiente repleto de natureza, com caramanchões,

para que possam realizar o máximo de atividades ao ar livre abrigado da chuva ou sol. No interior, o mobiliário necessita que seja leve para proporcionar às crianças liberdade de movimento, com cores alegres, fabricados em madeira, com cadeiras, sofás e armários pequenos e de fácil acesso, que as mesas sejam decoradas com vasos com flores, quadros e no chão, tapetes para as crianças se acomodarem. O método de Montessori não se resume apenas à substituição dos materiais, porém proporcionar o melhor tratamento à criança psíquica, deixando de lado qualquer luxo que possa exceder o momento do nascimento e disponibilizar um local protegido da importunação da cidade, iluminação adequada, temperatura agradável em um ambiente aquecido que pudesse abrigar uma criança nua. Baseado nessas descrições, pode sem sombra de dúvidas, extrair princípios para projetar qualquer ambiente que vá comportar uma criança, especialmente o seu quarto.

Para Luana Oliveira (2021), um local que estimule a criança deveria disponibilizar segurança, ao mesmo tempo que a incita, tornando possível que ela sinta contentamento ser daquele espaço e se reconheça nele, para conseguir criar laços afetivos. Costa (2017) diz que o método montessoriano alega que toda tarefa tem sua importância, e o layout e disposição do ambiente deve ser planejado para trazer concentração da criança, promover a atividade livre e estruturada às curiosidades específicas naturais de cada faixa etária, permitindo a liberdade de escolha. Como o método deseja alcançar a autonomia ela deve estar presente, sendo disponibilizados ao seu alcance, os objetos a serem utilizados no seu cotidiano. Luana Oliveira (2021) também compreende que um ambiente desajustado pode ser que não impeça a execução das atividades do dia a dia, porém seria ideal que fosse apropriado para proporcionar autonomia contribuindo como consequência o desenvolvimento das habilidades mentais.

Naturalmente, o profissional de design de interiores deve seguir a ergonomia proposta para o usuário, seja este adulto, ou principalmente a criança, visto que por estarem em constante desenvolvimento é comum surgirem problemas relacionados à falta desta consideração. Para que o designer seja capaz de projetar um ambiente, é preciso que siga não somente as regras antropométricas, mas conhecer essas crianças e como se desenvolvem.

Szmuk (2017) traz a referência de Piaget, que formulou sobre a evolução do desenvolvimento infantil, e que pode ajudar nessa busca de conhecimento sobre a criança, ordenando essas fases de evolução em quatro, que são: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e formal. A primeira fase, chamada sensório-motor, inicia desde 0 e vai até os 2 anos de idade, a fase seguinte, chamada pré-operatório que vai dos 2 até os 7 anos, o operatório concreto dos 7 aos 11 anos, e a quarta e última fase, nomeada de operatório formal, que inicia dos 12 anos em

diante. Podemos a partir dessa configuração dispor o método Montessori, tomando como base as faixas de desenvolvimento infantil.

### *O quarto Montessoriano*

O quarto infantil não tem sido apenas um local de descanso, possui múltiplas funções, sendo um local no qual a criança brinca, explora diversos objetos e materiais, estuda e aí, por fim, descansa. Nele, ela precisa se sentir segura e acolhida, ou seja, esse espaço deverá contribuir para o seu desenvolvimento e a formação do seu sentimento de territorialidade e autonomia, à medida que estimula suas atividades e atende às suas necessidades físicas e intelectuais. A dinâmica de desenvolvimento de uma criança é bastante acelerada, distinguindo a cada idade suas necessidades. Há diferenças não apenas físicas, mas de intelecto, aprendizado e comportamentos. Isso condiciona o espaço físico a acompanhar essas mudanças, para que não se tenha que substituir o mobiliário a cada fase de desenvolvimento.

Segundo Marques (2020), planejar o quarto de uma criança é criar um meio que ofereça segurança, conforto, estimule a socialização, e favoreça o costume do brincar, da leitura, da limpeza e organização, inspirando o fortalecimento físico e mental. Szmuk (2017) ressalta que como as crianças possuem imaginação fértil, não se faz necessário dispor de elementos ou objetos com temas que fogem da realidade, pois são capazes de transformar objetos comuns em brincadeiras extremamente envolventes. A imaginação faz parte da brincadeira, o foco é criar um projeto de interiores que propicie o uso dessa imaginação e não torne o ambiente tedioso.

Para Marina Szmuk (2017), o quarto deve ter uma cama, onde a criança possa deitar e dormir, mas também sonhar e fantasiar; um espaço para os estudos, com a secretária, os livros e todos os elementos que liguem a criança à escola e aprendizagem; o canto da música, das fotografias dos amigos e de tudo que remeta o universo social da criança, e é claro, um espaço para brincar e armazenar brinquedos. De acordo com Duarte (2017), a criança não precisa de uma base elevada para dormir; logo, não é preciso que haja um móvel, como cama ou berço, o que para nossa cultura pode parecer radical, mas em muitas outras, as crianças dormem no chão ou em almofadas. Muitos pais colocam almofadas para proteger a criança durante a noite, visto que não é necessário barreiras se o quarto for adequado, a criança apenas precisa se sentir segura. Salomão (2017) afirma que até a chance de a criança cair se faz necessário, pois progressivamente ela aprende a coordenar seu corpo durante o sono, e durante o dia, a cama deve ficar sem proteção para que haja liberdade da criança poder subir e descer quando bem entender.

Resultados e análise dos dados coletados

Esse acervo de imagens, representativo da pesquisa, foi analisado com a finalidade de destacar os elementos de design que correspondem ao que a pedagogia Montessori indica, de forma coerente, ou não. O Quadro 2, demonstra o universo total de imagens analisadas.

Quadro 2 Esquematização da coleta de imagens

Termo de busca: quarto infantil Montessori		
Grupo 01: Google imagens	Modelos de projetos para quartos infantis	03 imagens
Grupo 02: Google shopping	Como a indústria moveleira comercializa	03 imagens
Grupo 03: Trabalhos acadêmicos	Como o quarto Montessoriano está sendo apresentado na literatura acadêmica	03 imagens

Fonte: Da autora (2022).

Grupo 01: Modelos de projetos de quartos infantis

As imagens analisadas nesta seção correspondem aos quartos projetados, baseando-se na pedagogia Montessoriana.



Figura 1 Quarto infantil.

Fonte: Archtrends Portobello (2022).

Os brinquedos devem ser escolhidos de acordo com a idade, numa quantidade menor para que se possa fazer rodízio semanal, quinzenal ou até mesmo mensal. Evitar decorações fantasiosas, a exemplo do coelho na cortina. Caso o coelho deva fazer parte da decoração, é preferível a imagem real desse animal. É interessante evitar estímulo visual excessivo, em relação às cores expostas no quarto. Na Figura 1, é possível perceber que o ambiente não reproduz bem a pedagogia Montessoriana porque usa cores excessivas e a representação dos animais é fantasiosa demais. Montessori diferencia bem a ludicidade da fantasia. Mesmo que a representação dos

animais seja infantil, não se deve criar uma falsa ideia comportamental, à exemplo do coelho sorrindo como se fosse um ser humano.



**Figura 2** Quarto infantil.

Fonte: Casa Valentina (2022).

Para a escolha da altura da cama deve-se sempre levar em consideração a idade e a altura da criança, como na Figura 2, em que a cama, a cadeirinha e o cavalo se dispõem da mesma altura. Da mesma forma, a altura dos quadros na parede, tendo em vista a visualização da criança sem precisar levantar a cabeça. É importante lembrar que a projeção do quarto é para a criança, não para o adulto. Esse cuidado deve contemplar desde o projeto dos móveis até os elementos visuais que compõem o ambiente porque o usuário é a criança, portanto, é o seu campo visual que deverá prevalecer, sendo assim um exemplo de aplicação da pedagogia.



**Figura 3** Quarto infantil.

Fonte: Decor Fácil (2022).

Para uma criança acima dos 3 anos, o quarto da Figura 3 está bem adequado à metodologia, com imagens próximas ao real (pintura ou papel de parede) e móveis à altura da criança. Cores suaves, sem grandes quantidades de brinquedos. Perceba que o quarto é acolhedor, tem um conjunto de elementos visuais interessantes sem falsas representações. A altura do mobiliário está sugerindo uma idade de usuário que já permite uma altura de cama maior, sem necessariamente precisar ficar ao nível do piso.

#### Grupo 02: Como a indústria moveleira comercializa

As imagens que foram coletadas nesta seção, representam uma amostragem do que é comercializado na *Web* como móveis Montessorianos ou quarto Montessoriano.



**Figura 4** Quarto infantil.

Fonte: Grão de Gente (2022).

A Figura 4, mostra uma cama do tamanho de uma cama de casal, é interessante pois há espaço para o bebê se movimentar, porém as grades limitam esse movimento. A figura não mostra o restante do quarto, mas seria recomendável ter um espelho grande, baixo e com barras de proteção para estimular a criança a se levantar, também não há necessidade dos itens de decoração, como as almofadas terem olhinhos, pois ela na realidade não tem, e uma das premissas de Montessori é trazer o mais próximo da realidade possível. Essa cama foge do que se tem divulgado em Montessori e, apesar de dispor de espaço, não é Montessori pois têm barreiras que limitam a livre movimentação da criança e retarda a consciência corporal do sono.



**Figura 5** Quarto infantil.

Fonte: Grão de Gente (2022).

Essa cama temática de dinossauros exibida na Figura 5 é um tema muito interessante para as crianças, apesar de hoje não existirem mais, já existiram, apenas deve-se atentar de como é representado, sendo preferível uma representação mais real possível. E sobre a cama, se atentar para a idade da criança que irá utilizar, porque sua estatura precisa ser sempre respeitada. Dependendo da idade da criança que irá utilizar, removendo a decoração fantasiosa e descendo para a altura dos olhos da criança as imagens dispostas, pode sim ser considerado Montessoriano.



**Figura 6** Cama infantil.

Fonte: Madeira Madeira (2022).

A Figura 6 traz a proposta de uma cama com escadinha, e essa escadinha é um item bastante interessante no universo Montessori, para auxiliar na movimentação e desenvolvimento do músculo da criança e também porque a criança traz dentro de si o ímpeto de estar subindo e descendo escadas, se equilibrar; se observar uma criança andando na rua, irá notar que ela sempre vai preferir estar no meio fio. Mas é importante observar também, com qual idade irá disponibilizar esse item. Além de ser um item que promove a interação da criança com o meio, favorecendo o progresso da independência, a escada alimenta o sentimento da criança sob o desafio, a brincadeira, mas tomando os devidos cuidados em relação à segurança.



Grupo 03: Como o quarto Montessoriano está sendo apresentado na literatura acadêmica

Esse grupo de imagens representa a amostragem coletada na literatura acadêmica, como projetos concebidos com base na pedagogia Montessoriana.



**Figura 7** Cama infantil Montessori.

Fonte: Mobiliário Infantil Conceito de uma Cama Montessori – Fernanda Gasparoti Batista (2017).

A cama da Figura 7 é uma cama bem funcional, por trazer algumas atividades sensoriais, apenas ter cuidado com o que se coloca nela, atenção para não incluir a fantasia. O conceito de introduzir no mobiliário as atividades de desenvolvimento é diferente, mas se houver a possibilidade de poder alterá-los de acordo com a frequência em que a criança for crescendo é mais interessante. O ambiente proporciona a liberdade de movimento da criança, então se torna propício à instrução Montessoriana.



**Figura 8.a/b** Quarto infantil.

Fonte: Anteprojeto de Design de Interiores de um quarto infantil com características da Teoria Montessoriana – Cláudia Galdino (2015).

O quarto das Figuras 8.a e 8.b corresponde a um quarto Montessori, apesar de não dispor de nenhuma atividade de desenvolvimento nele. Os quadros são fotos da natureza, o que é ótimo, visto que a intenção era deixar a criança mais próxima da natureza verdadeira. Devendo se atentar que: Nem sempre a altura da cama no nível do chão significa conforto no momento de subir ou descer, vai depender da altura do usuário principal, a criança.



**Figura 9.a** Quarto Infantil.

Fonte: Adaptando o Espaço para Criança: Utilizando Critérios Montessorianos para Promoção de uma Infância Autônoma – Douglas Jônatas Soares Pena; Ana Beatriz Simon Factum (2018).



**Figura 9.b** Quarto Infantil.

Fonte: Adaptando o Espaço para Criança: Utilizando Critérios Montessorianos para Promoção de uma Infância Autônoma – Douglas Jônatas Soares Pena; Ana Beatriz Simon Factum (2018).

O quarto das Figuras 9.a e 9.b, traz uma proposta com mais atividades, comparado ao anterior, com misto de materiais. Os quadros e nichos altos, se tornam inacessíveis à criança e acima do campo de visão, pois o ambiente Montessori, principalmente no quarto da criança, necessita que, os objetos sejam dispostos para ela. No lugar dos quadros, é interessante ter fotos da própria criança, da família, e que sejam sempre atualizadas. Apesar de ser um quarto abundante em atividades, não seria interessante para auxiliar no desenvolvimento da pedagogia, pois não é essa ludicidade que faz o quarto Montessori. E além de o ambiente proporcionar liberdade de movimento, também precisa ser organizado e calmo.

Dessa forma, pode-se concluir que nem todos os quartos apresentados são totalmente Montessorianos, contudo, o que se deve levar em consideração ao projetar um quarto com o perfil Montessori é além da idade da criança em razão da altura dos móveis, ser um ambiente que proporcione à criança exercer movimentos em liberdade, evitar a poluição visual, minimizar a quantidade de brinquedos expostos pois tudo isso influencia no comportamento e aprendizado da criança. Além disso, esse ambiente deverá oportunizar o suprimento das necessidades diárias dessa criança, como: escolher roupas, calçados e acessórios, manusear seus brinquedos sem precisar da ajuda de um adulto para pegá-los, poder descansar/dormir sem necessitar que alguém a coloque na cama devido às dificuldades com a altura do móvel, bem como poder entrar e sair do quarto com liberdade.

A partir dos princípios deixados por Montessori, foram apontadas categorias a serem observadas durante a elaboração de quartos infantis. Foram estes:

**Quadro 3** Conjunto de recomendações para se projetar um quarto infantil Montessoriano

<b>Escala</b>	A ergonomia respeitada deve ser a da criança e não a do adulto. Em Montessori, deve ser proporcionado à criança um ambiente acessível, no qual ela se sinta integrante da rotina, e não ignorada
<b>Mobiliário</b>	Quando o quarto é projetado de acordo com suas necessidades, damos à criança o poder de assumir o controle do ambiente com autoestima e confiança. Dessa forma, além da cama para dormir, o quarto deve conter mobiliário que remeta suas necessidades correspondentes à cada fase de desenvolvimento
<b>Cor</b>	A utilização das cores no ambiente não deve ser contrastante nem chamativa, visto que utilizar objetos excessivamente coloridos, podem comprometer a concentração no desempenho das atividades, e até atrapalhar o sono. Montessori indica o uso de cores claras e neutras no ambiente, para não ser hiperestimulante
<b>Representação da realidade</b>	A criança desde muito nova se sente atraída pelo universo do adulto, muitas das vezes deixa de lado o brinquedo caro, para brincar com o controle remoto da TV, ou com as vasilhas da cozinha. Tenta imitar as ações realizadas pelos adultos, refletindo nas atividades para a vida prática, que além de oferecer a possibilidade da criança desenvolver habilidades que lhe darão independência, as quais elas reproduzem com prazer, alimentando o sentimento de realização, capacidade e confiança para executá-las. Dessa forma, surge a ideia de tornar o ambiente infantil o mais próximo do adulto possível, dispensando a necessidade da utilização da ludicidade, como a representação fantasiosa de animais, ou objetos inanimados como se tivessem vida
<b>Segurança</b>	Mesmo parecendo óbvio, quando Montessori se refere ao ambiente preparado, nele está intrínseca a segurança. O adulto preparado necessita organizar esse ambiente de tal forma que nele a criança se sinta segura e possa exercer a sua liberdade de movimento. Montessori condena toda intervenção que limite ou interrompa o aprendizado natural da criança, sendo papel do adulto apenas observar e se mostrar disponível, caso a criança necessite de ajuda. Se mostrando aberto à desconstrução de antigas crenças, e baseando-se na observação da necessidade individual

Fonte: Da autora (2022).

## Considerações finais

A pesquisa permitiu identificar que os projetos que têm sido elaborados com base na pedagogia Montessoriana, na verdade não a representam na sua totalidade. Os espaços criados não refletem uma condução do desenvolvimento da criança a partir da pedagogia que está sendo fonte de inspiração do quarto. Na verdade, é uma referência fragmentada, que nem sempre respeita as características antropométricas

da criança, porque impõe um padrão de altura de cama que só atende a crianças muito pequenas.

Para se ter um quarto dentro dos parâmetros da pedagogia Montessoriana, é necessário que se considere a antropometria em todos os aspectos, ou seja, de forma a permitir que essa criança interaja com todos os elementos do quarto, desde os móveis funcionais de armazenamento de roupas à decoração, porque o ponto de vista deverá ser o do usuário – a criança. A ludicidade proposta por Montessori é direcionada, tem sempre uma intenção que se reflete no desenvolvimento da criança, não está ali por mera decoração.

Os elementos que representam a natureza devem refletir o comportamento real dela. Portanto, o Sol com sorriso e nuvens com olhos fechados, que não existem, não são bem-vindas. Mesmo não sendo fotografias, a representação por pinturas ou desenhos deverá trazer essa noção de realidade, porque trata-se de um processo contínuo de descoberta do mundo.

Portanto, o que os pesquisadores recomendam é que antes de intitular um projeto como Montessoriano, os profissionais poderão verificar se não estão apenas propondo um projeto lúdico para uma criança. A antropometria, inicialmente, deve ser sempre respeitada para todos os usuários, não necessariamente caracterizando um ambiente Montessoriano.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. G. M. *Anteprojeto de Design de Interiores de um Quarto Infantil com Características da Teoria Montessoriana*. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba. Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores. Trabalho de Conclusão de Curso, João Pessoa, 2015.
- BATISTA, F. G. *Mobiliário Infantil Conceito de uma Cama Montessori*. TCC - Trabalho de Conclusão de Curso de Design, com habilitação em Design de Produto, como requisito parcial para a obtenção do grau em Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2017.
- COSTA, U. C. S. *Expositor de Livros Infantis para Sala de Aula do Ensino Fundamental*. 67 f. Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Design. Caruaru, 2017.
- FALCO, F. De. *A Importância do Espaço na Educação Infantil*. 2017.
- KANO, J. L.; BARATA, T. Q. F.; SANGULARD, M. J. C. *Mobiliário Infantil Orientado ao Comportamento Sustentável e Livre da Criança*. *MIX Sustentável*, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 77-89, mar. 2020. ISSN 24473073. Disponível em: <http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsus-tentavel>. Acesso em: 29/03/2022. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2020.v6.n1.77-89>.

- MARQUES, H. R. (2020). Decoração de quartos infantis inspirados no método montessori, *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, (enero 2020). Em línea: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/01/decoracao-quartos-infantis.html> <http://hdl.handle.net/20.500.11763/cccss2001decoracao-quartos-infantis>
- MARTINS, A. C. B. de A.; FERREIRA, R. O. Maria Montessori e suas valiosas contribuições para a educação. In: *Revista Digital Simonsen*, n. 10, maio, 2019. Disponível em: [www.simonsenbr/revistasimonsen](http://www.simonsenbr/revistasimonsen). ISSN: 2446-5941.
- MONTESSORI, M. *A criança*. Edição integral. São Paulo, Brasil. Círculo do Livro S.A., 1988.
- MONTESSORI, M. *A descoberta da criança: pedagogia científica*. Tradução de Pe. Aury Maria Azélio Brunetti – Campinas, SP: Kíron, 2017. Editora: Kíron.
- MONTESSORI, M. *Mente Absorvente*. Rio de Janeiro: Nórdica, 1987, 316 p.
- MONTESSORI, M. *Formação do Homem*. 2. ed., Portugal Editora (Brasil). 1985.
- MONTESSORI, M. *A Educação e a Paz*. Tradução Sonia Maria Alvarenga Braga. Campinas, SP: Papirus, 2014. 2.531 Kb; PDF.
- MONTESSORI, M. *Para Educar o Potencial Humano*. Tradução: Mirian Santini; consultoria e revisão da tradução: Sonia Maria Alvarenga Braga. Campinas, SP: Papirus. 2014.
- MONTESSORI, M. *Pedagogia Científica*. Psicologia e Pedagogia. Livraria Editora Flamboyant. São Paulo, 1965.
- OLIVEIRA, L. A. de. *Nessa Casa Tem Criança: O Espaço Residencial Percebido como Favorecedor De Atividades Cotidianas para Crianças de Cinco Anos*. 2021. 138f. Dissertação (Pós-graduação em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Recife, 2021.
- OLIVEIRA, R. C. de. *Design e Ergonomia no Mobiliário Infantil*. Centro Universitário Belas Artes de São Paulo. 13º Congresso Nacional de Iniciação Científica. *Anais do Conic-Semesp*. Volume 1, 2013. Faculdade Anhanguera de Campinas. 2013.
- PENA, D. J. S.; FACTUM, A. B. S. *Adaptando o Espaço para Criança: Utilizando os Critérios Montessorianos para Promoção de uma Infância Autônoma*. 13º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Univille, Joinville (SC). Novembro de 2018.
- PURWIN, S. *Aplicação de estruturas transformáveis no projeto de ambientes preparados do método Montessori*. 2019. 165 f. Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Design, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Design. Rio de Janeiro, 2019.
- RODRIGUES, M. M.; OLIVEIRA, G. F. O Modelo Pedagógico idealizado por Maria Montessori: aplicabilidade do método e contribuições para o Desenvolvimento Infantil. Id on-line *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, janeiro de 2017, vol. 10, n. 33, Supl 2. p. 139-148. ISSN: 1981-1179.

SALOMÃO, G. *Princípios de Montessori para Famílias e outros textos*. 2017.

SANTOS, E. D. *Vida Prática: Conquistas a partir da experimentação da vida*. 18 f. CURSO DE FORMAÇÃO MONTESSORI. Juazeiro-Bahia, agosto/2018.

SZMUK, M. A. *Quarto Infantil: Proposta de um mobiliário que acompanha o desenvolvimento da criança*. 2017. 133 f. Trabalho de Projeto Mestrado em Design de Equipamento Especialização em Design Urbano e de Interiores. Universidade de Lisboa.

# CAPÍTULO 11

## Os correlatos neurofisiológicos do ambiente de *coworking* no estado afetivo dos profissionais

*Márcia Seixas dos Santos*<sup>1</sup>

*Anibal Alexandre Campos Bonilla*<sup>2</sup>

*Susana Cristina Domenech*<sup>3</sup>

*Tiago Catecati*<sup>4</sup>

*Maíra Longhinotti Felipe*<sup>5</sup>

### Introdução

No intuito de desvendar os processos cognitivos do ser humano, estudos comportamentais vêm sendo desenvolvidos há muito tempo, pelas mais diversas áreas do conhecimento. A neurociência é uma disciplina que aprofunda as investigações sobre o sistema nervoso humano e seu funcionamento. Hipócrates, já no século IV a.C. em *Da Doença Sagrada*, colocava o encéfalo como parte central do homem pois, dele que surgem os prazeres, alegrias, risos, tristezas, dores e lágrimas. E, também,

---

1 Universidade do Estado de Santa Catarina | M.Sc. E-mail: [marciaseixas@live.com](mailto:marciaseixas@live.com)

2 Universidade do Estado de Santa Catarina | Ph.D. E-mail: [alexandre.campos@udesc.br](mailto:alexandre.campos@udesc.br)

3 Universidade do Estado de Santa Catarina | Ph.D. E-mail: [scdomenech@gmail.com](mailto:scdomenech@gmail.com)

4 Universidade do Estado de Santa Catarina | D.Sc. E-mail: [tcatecati@gmail.com](mailto:tcatecati@gmail.com)

5 Universidade Federal de Santa Catarina | Ph.D. E-mail: [m.l.felippe@ufsc.br](mailto:m.l.felippe@ufsc.br)

por intermédio dele que pensamos, vemos, ouvimos, distinguimos feio do belo, mal do bom e o agradável do desagradável. Com o advento da tecnologia, estudos, que antes eram primordialmente baseados na observação do comportamento, ganharam novas técnicas e aliaram métodos qualitativos à quantitativos com maior conhecimento e precisão.

A neurociência tem embasado as mais variadas investigações científicas. Os campos do design e arquitetura, de forma recente, já recorrem à abordagem neurocientífica em seus estudos. Investigações iniciais, acerca dos espaços construídos, foram baseadas em construções filosóficas e observações de padrões comportamentais para relacionar as respostas humanas ao ambiente investigado. Apesar de tais abordagens fornecerem evidências descritivas, ainda são distantes para comprovar as razões das diversas relações entre indivíduo e o ambiente construído. Para Sternberg (2008), a capacidade de percepção, interação e adaptação do indivíduo com o mundo em que vive é baseada no sistema nervoso.

As funções cognitivas trabalham conjuntamente para aquisição de novos conhecimentos e na criação de interpretações deles. Desde os comportamentos mais simples até os mais complexos, o sistema cognitivo é a relação entre estas funções. O estudo do cérebro humano e a relação com seu desempenho nas atividades cotidianas e laborais (Vasquez *et al.*, 2016) é uma das definições atribuídas à Neuroergonomia. Essa nova disciplina tem em seu propósito o estudo do cérebro humano em relação ao seu desempenho em ambientes de trabalho, e é abordada na presente investigação de forma a integrar ergonomia afetiva e neurociência, na compreensão das emoções que envolvem os profissionais. A relação entre padrões específicos de respostas fisiológicas e os estados emocionais têm impulsionado esse campo de pesquisa. Assim, à medida em que ocorrem, as técnicas que proporcionam informações acerca das funções mentais do homem têm sido a base dessas investigações (Sternberg, 2008).

O presente artigo é originário da dissertação de mestrado da autora, para o programa de pós-graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), com linha de pesquisa em interfaces e interações cognitivas, entre pessoa-ambiente. O trabalho adota um espaço de *coworking*, na cidade de Florianópolis/SC, BR, como objeto de estudo, com a intenção de aprofundar o conhecimento acerca dos processos cognitivos do homem no ambiente interno construído. Frente à complexidade desse tipo de fenômeno surgiu a questão de pesquisa: como verificar os parâmetros quantitativos da eletroencefalografia (EEG), junto a parâmetros qualitativos, relativos ao estado emocional dos profissionais em *coworking*? A investigação tem por objetivo geral testar o método quantitativo de EEG associado à metodologia qualitativa em relação às emoções dos profissionais nessa tipologia de ambiente. E como objetivo



específico pretende verificar a correlação entre a avaliação da percepção do usuário por método quantitativo, desenvolvida com o equipamento de neurofisiologia EEG, e qualitativo pela aplicação de questionário. Intentando, assim, corroborar (ou refutar) as seguintes hipóteses: (a) os parâmetros quantitativos do EEG possuem relação com os parâmetros oriundos do método qualitativo na identificação do estado afetivo dos profissionais de *coworking*; (b) as respostas quantitativas, medidas nos participantes, são diferentes das respostas qualitativas, respondidas por eles.

A compreensão da percepção e das funções cognitivas é vital para as relações do sistema homem-ambiente, influenciando o comportamento humano e suas respostas emocionais e psicológicas em decorrência dos estímulos ambientais, justificando, portanto, o presente estudo. Os resultados mostraram que a associação da eletroencefalografia à escala SAM apresenta alguma significância como abordagem indicativa das emoções estimuladas pelo ambiente construído. Principalmente, com a relevância no uso dos eletrodos Fp1-Fp2, referentes ao córtex frontal, na correlação das variáveis quantitativas (EEG) e qualitativas (SAM). E que pode ser bastante promissor o aprofundamento dos correlatos neurocientíficos na relação pessoa-ambiente. A abordagem multimetodológica é pertinente nos estudos pessoa-ambiente visto que a complexidade do comportamento humano requer a integração e aplicação de ‘multimétodos’ (Günther *et al.*, 2008).

### Fundamentação teórica

A interdisciplinaridade que fundamenta as funções cognitivas, como propõe Meyer (2002), sugere a importância dos estudos acerca das áreas que correlacionam as ciências não segmentadas. Para o autor, enquanto por um lado estão cientistas capazes de descobrirem as especificidades dos neurônios visuais, por outro, estão os pensadores colocando em dúvida a nossa capacidade de perceber um mundo em si (Meyer, 2002). O processo cognitivo consiste em uma sequência de eventos necessários para a formação de conteúdo do conhecimento por meio de atividades da mente. Segundo Varela *et al.*, (1997), a ciência cognitiva reúne um grupo desconexo de disciplinas e não uma única disciplina, em que cada uma delas responde de modo diferente ao que é mente e cognição, refletindo as preocupações peculiares da disciplina em questão. O sistema cognitivo relaciona funções entre os comportamentos mais simples até os mais complexos. Percepção, memória, atenção, fala, solução de problemas (aprendizagem) e atividade motora, elenca Luria (1992), como as principais funções cognitivas. A avaliação de interfaces entre ambiente construído e interações cognitivas busca, em tais processos, a compreensão necessária para o domínio da relação emocional em que o espaço construído se conecta com o ser humano.

Para Fialho (2001), o fenômeno da cognição pode ser explicado da seguinte forma: primeiro uma função biológica, em que a sensação é a função biológica com sujeito e objeto no nível neuronal; segundo como um processo pedagógico, descrito pelo autor como “conjunto de mecanismos de codificação e coordenação das diferentes sensações elementares, visando um significado”. Pinker (1998) apresenta a emoção humana como motivação da mente e do corpo ao enfrentar os desafios de viver e reproduzir-se no nicho cognitivo. Em *Como a Mente Funciona*, o autor diz que pensar é um tipo de computação: “A mente é organizada em módulos ou órgãos mentais, cada qual com um design especializado que faz desse módulo um perito em uma área de interação com o mundo” (Pinker, 1998, p. 32). Conforme Okamoto (2002), a ideia de realidade ocorre com a influência dos sentimentos e emoções na formação do princípio das ações humanas pois, o foco da atividade mental está nas emoções. Os diferentes estímulos que os espaços fornecem estimulam nossos receptores e, então, sentimos o ambiente (consciente e inconscientemente), formando nosso contexto ambiental (Okamoto, 2002).

### *Psicologia e percepção ambiental*

A psicologia, ao investigar a compreensão de significados, assume como objeto de estudo o comportamento humano sob a ação do ambiente e o ambiente perante a ação do comportamento humano (Felippe, 2010). A psicologia ambiental (PA) estuda a inter-relação pessoa-ambiente, considerando os comportamentos associados ao contexto físico e social do homem. Seu caráter multidisciplinar não implica em um consenso lógico quanto à sua definição (Heimstra; McFarling, 1978). A disciplina aborda os efeitos das condições do ambiente sobre os comportamentos individuais, considerando fatores físicos e sociais, associados à percepção e suas interações, o que a leva a ser considerada, para Günther *et al.* (2006), como a Psicologia do Espaço.

O comportamento humano segue relação funcional com os atributos do ambiente físico (Heimstra; McFarling, 1978). Para os autores, a relação pessoa-ambiente relaciona reações afetivas, atitudinais, de aproximação ou afastamento diante de características ambientais e adaptação às qualidades ambientais. Percepção é o conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações provenientes dos estímulos ambientais (Sternberg, 2008). Ao estudar a relação do comportamento das pessoas no processo de percepção, Luria (1979) considera que o processo perceptivo resulta da atuação de vários sentidos. Para ele, percepção do espaço e percepção do objeto são distintas à medida que estamos envolvidos pelo espaço.

A capacidade de perceber, interpretar, aprender e compreender o ambiente é também conhecida como cognição ambiental. Moore e Golledge (1976) definem cognição ambiental como “conhecimento, imagens, informação, impressões e crenças que os indivíduos e grupos têm sobre os aspectos elementares, estruturais, funcionais e simbólicos dos ambientes físicos, reais ou imaginários, sociais, culturais, econômicos e políticos”. Higuchi *et al.* (2011) explicam o termo pela tentativa de responder às questões de processos de seleção, retirada e incorporação das informações do ambiente. O ambiente é uma organização cognitiva de imagens mentais onde as expectativas de cada indivíduo, e as distorções perceptuais, implicam na relação de cada um no ambiente (Ittelson *et al.*, 2005/1974). Processos adaptativos ambientais têm associação direta com os aspectos do ambiente físico, com as competências comportamentais individuais e com a percepção de bem-estar dos indivíduos (Higuchi *et al.*, 2019).

O início deste século XXI foi marcado por novos caminhos e buscas nas pesquisas do campo do design. O “projeto ergonômico afetivo” foi apresentado sob uma nova perspectiva na área dos fatores humanos, como paradigma marcando as questões da ergonomia relacionadas ao usuário (Mont’Alvão, 2012). O ambiente construído constitui-se como um meio para o processamento das experiências, associadas aos canais sensoriais e a aspectos culturais, estabelecendo relações afetivas com os espaços com os quais o usuário interage (Tuan, 1983). Em sua classificação de valores subjetivos e objetivos, Okamoto (2002) destaca uma lista (Quadro 1) de qualidades opostas utilizadas no processo de criação da arquitetura, causando a tensão necessária para chamar atenção e provocar emoções. Elementos objetivos e subjetivos bipolares dessa lista representam o equilíbrio que mantém a emoção da tensão resultante.

**Quadro 1** Características opostas

Objetivos	Subjetivos em geral
Forma	Conteúdo
Textura	Padrão
Escala	Proporção
Cor	Psicodinâmica da cor
Estático	Dinâmica
Som	Silêncio
Odor	Ausência de odor (ou anosmia)
Ritmo	Arritmia
Cheio	Vazio
Positivo	Negativo

Fonte: Okamoto (2002, p. 205).

A organização dos elementos que compõem um ambiente influencia a preferência dos indivíduos que buscam tanto necessidades imediatas, quanto futuras (Kaplan, 1988). Entre os inúmeros estudos desenvolvidos por Stephen e Rachel Kaplan na área da psicologia ambiental, destaca-se a estética da paisagem, e as questões identificadas como preferências estéticas do ser humano. Para Kaplan (1988), o homem, além de reconhecer ambientes que funcionem bem, também desenvolve preferências por eles. Onde, preferir é o resultado do processo de percepção de coisas e espaços, e sua readequação funcional. Kaplan investigou, então, o propósito das pessoas na relação pessoa-ambiente, e encontrou no objetivo dos indivíduos os conceitos de “fazer sentido” e “envolvimento” para essa relação (Kaplan, 1988). Em que “fazer sentido” tem a ideia de compreender o espaço, entender o que está acontecendo no imediato, incluindo qualquer coisa que ajude a ler o ambiente e a caracterizá-lo para si mesmo. Já o “envolvimento” visa descobrir e aprender o ambiente, ao ser estimulado e desafiado por ele, logo, rejeitando as obviedades.

Em seus estudos, Kaplan (1988) elaborou uma matriz de preferência estética ambiental (Quadro 2) associando quatro termos ao modo como as pessoas coletam informações do ambiente visual (e o presente trabalho utiliza duas delas como fundamento). Para o nível de interpretação relacionado, o padrão bidimensional é o arranjo visual visto como uma imagem plana, e o padrão tridimensional é quando o espaço tem desdobramentos para o sujeito. O autor categoriza complexidade e legibilidade (conceitos adotados como referência neste estudo) da seguinte forma: complexidade – análogo à diversidade, refere-se à quantidade de informação em uma cena, o quanto se tem para olhar; legibilidade – um ambiente legível apresenta facilidade de navegação por ele, denotando segurança e clareza dos elementos, e permitindo agrupamento desses elementos que simplificam o local. Complexidade é associada ao conceito de “envolvimento” e legibilidade está relacionada à ideia de “fazer sentido”.

Quadro 2 Matriz de Preferência

Nível de interpretação	Fazer sentido	Envolvimento
ARRANJO VISUAL – 2D	COERÊNCIA	COMPLEXIDADE
ESPAÇO TRIDIMENSIONAL – 3D	LEGIBILIDADE	MISTÉRIO

Fonte: Adaptado de Kaplan (1988).

Os autores explicam, dessa forma, que a reação do homem aos estímulos visuais existentes em um ambiente resulta dessas informações nele contidas. Para Berlyne (1972), a variedade de uma cena, que a torna mais complexa, é a representação de maior preferência estética e seu grau de variação influencia o nível de excitação do indivíduo. Por outro lado, Kaplan (1988) indica a existência de um equilíbrio dos

componentes que caracterizam um ambiente, uma vez que é necessário um mínimo de coerência e complexidade para atrair o observador, mas estes componentes em excesso tão pouco revelariam alta preferência.

A psicologia ambiental e o design afetivo se interligam na condizente preocupação com as questões psicológicas do ser humano, e seu envolvimento com o mundo físico que o circunda. A ideia do projeto centrado no usuário, em considerar suas características sensoriais e cognitivas, mistura-se à concepção da ergonomia e hedonomia em otimizar a interação do homem com o mundo que o cerca (Mont'Alvão, 2012). Mudanças de paradigmas dos novos tempos introduziram um novo questionamento a respeito de como o usuário avalia um sistema/produto. E, por conseguinte, surgiu também a dúvida sobre como mensurar o design afetivo (Mont'Alvão, 2012). Tais concepções serviram de estímulo a esta pesquisa, de como investigar o estado afetivo do homem no ambiente interno construído. Tangenciando a neurociência, assim, na ideia de que o pensamento, por exemplo, da interpretação de novos espaços, pode ser entendido como o funcionamento de conexões neuronais (associativas) em decorrência de percepções anteriores (memória), junto de novas informações.

### *Fundamentos da neurociência*

Percepção, no campo da neurociência, refere-se à capacidade do ser humano de associar as informações sensoriais à memória e à cognição, formando conceitos sobre o mundo, e sobre o homem, e orientando nosso comportamento (Lent, 2010). O ambiente construído, por seus atributos físicos e psíquicos, transmite sensações aos usuários (consciente e inconsciente) pelos diversos estímulos ao que o ser humano é exposto. Uma sensação é uma experiência sensorial que sentimos quando algum estímulo é enviado ao sistema nervoso central (SNC). O SNC é formado pelo cérebro e pela medula espinhal, e junto com o Sistema Nervoso Periférico (SNP) formam o Sistema Nervoso (SN), (Bear *et al.*, 2017; Clark *et al.*, 2010).

O reconhecimento de estímulos externos pelos sentidos básicos de visão, audição, olfato, paladar e tato, compõem os fundamentos da percepção ambiental. Os sentidos, integrando o sistema sensorial, são responsáveis por enviar as informações obtidas para o SNC, sob a forma de impulsos elétricos. O SNC, por sua vez, é responsável por analisar e processar as informações recebidas, por intermédio de complexos circuitos de redes interconectadas de neurônios. A verdadeira unidade funcional do sistema nervoso é composta por uma população de neurônios, que formam a rede neuronal (Nicolelis, 2011). Os neurônios são entidades distintas, que se comunicam por sinais químicos e elétricos (Bear *et al.*, 2017), formando uma complexa rede de intercomunicação de células que interagem entre si, e, quando um dos neurônios é ativado, uma troca de moléculas ocorre entre as paredes das células

(que separam o interior e o exterior do neurônio) produzindo carga elétrica (Mason *et al.*, 2009). É por meio das redes neuronais que o cérebro humano desempenha sua principal função: uma variedade de comportamentos especializados que coletivamente nos referimos como “a natureza humana” (Nicoletis, 2011).

A localização da função, foco nos estudos sobre o cérebro, refere-se às áreas específicas do cérebro responsáveis pelo controle de habilidades e de comportamentos específicos (Sternberg, 2008). De acordo com Kandel *et al.*, (2014), a fragmentação do comportamento em composições-chaves serve para identificar as regiões encefálicas (responsáveis por cada um desses componentes) e analisar as conexões neurais entre essas regiões, para que, então, compreenda-se o controle neural de qualquer comportamento. O SNC é basicamente formado por encéfalo (composto por cérebro, cerebelo e o tronco encefálico) e medula espinhal. O cérebro (dividido em hemisférios direito e esquerdo) controla as sensações e órgãos receptores dos estímulos sensoriais. O hemisfério cerebral direito recebe sensações e controla o movimento do lado esquerdo do corpo, enquanto o hemisfério cerebral esquerdo está envolvido com as sensações e os movimentos do lado direito do corpo, de maneira geral (Bear *et al.*, 2017). O cérebro é, também, composto por uma camada mais externa denominada córtex cerebral, que é a sede das funções cognitivas. O córtex cerebral é dividido nos lobos frontal, parietal, occipital e temporal, cada um responsável por funções específicas. O lobo frontal é responsável por elaboração de ações e movimento, e das interações afetivas e emocionais.

### *Neurofisiologia*

Neurofisiologia é o campo de estudo da neurociência relacionada às áreas do sistema nervoso. Técnicas de neurofisiologia comportamental são registros da atividade celular no encéfalo de animais acordados e ativos (Bear *et al.*, 2017). Um exemplo de atividade fisiológica é a produzida por neurônios na região do neocórtex. A atividade cerebral pode ser associada a processos emocionais perceptivos, experienciais e expressivos (Demaree *et al.*, 2005). O cérebro constitui fonte primária de respostas afetivas por estar processando os próprios estímulos, memórias ou pensamentos, segundo teorias cognitivas das emoções. Os sinais cerebrais possibilitariam uma comunicação mais direta de estados emocionais, sendo sensíveis a sutis emoções e, assim, as primeiras respostas neuronais de discriminação de estímulos emocionais já poderiam ser observadas em dezenas de milissegundos (Aftanas *et al.*, 2002; Keil *et al.*, 2001).

O eletroencefalograma é uma técnica que realiza a medida das flutuações de tensão resultantes da corrente iônica dentro dos neurônios do cérebro, possibilitando a visualização da atividade generalizada do córtex cerebral. O registro de um EEG

é realizado por método não invasivo e indolor. Mediante eletrodos (e fios condutores), pequenas flutuações de voltagem são medidas entre pares de eletrodos selecionados (Dos Santos, 2021). Uma seleção apropriada de pares de eletrodos examina diferentes regiões do encéfalo (Bear *et al.*, 2017). Algumas dessas frequências foram encontradas como reflexo ao estado do cérebro humano diante do meio ambiente e de diversas atividades (Pfurtscheller; Lopes da Silva, 1999; Pfurtscheller; Neuper, 2001). Essa interface cérebro-computador (*brain-computer interface* – BCI) conecta o cérebro humano a computadores ou dispositivos, gerando a interação entre esses sistemas, e ampliando os cenários dos estudos neurocientíficos.

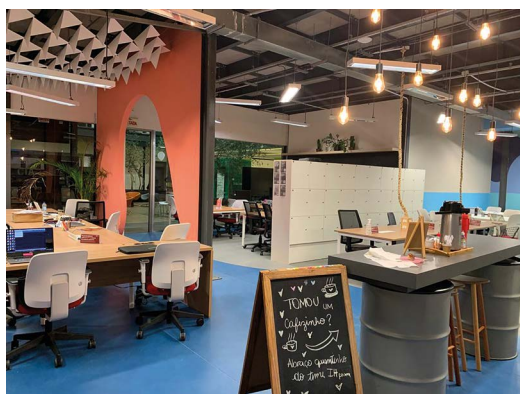
As ondas (ou ritmos) cerebrais, que o EEG identifica, são caracterizadas por frequência (ciclos por segundo = Hz), e por amplitude (milionésimo de volt ou  $\mu V$ ). As atividades cerebrais geralmente ocorrem com mudanças na frequência do EEG. As ondas cerebrais foram classificadas em bandas de diferentes frequências, conhecidas como: delta (0,5 a 3,5 Hz): presentes durante o estado profundo de sono em pessoas normais; teta (4 a 7 Hz): é o ritmo menos observado em adultos; alfa (8 a 13 Hz): está relacionada aos estados de relaxamento, e com o aumento de foco da pessoa, as ondas alfa tendem a diminuir sua amplitude; beta (14 a 30 Hz): associada ao engajamento mental, tendo o aumento de sua amplitude com a elevação de foco da pessoa; e gama (> 30 Hz): está ligada aos estágios da mente consciente e inconsciente (Andreassi; Filipovic, 2001). A federação internacional de eletroencefalografia e neurofisiologia clínica recomenda um sistema standard para colocação dos eletrodos, conhecido como o Sistema Internacional 10-20. Esse sistema determina os eletrodos de número ímpar situados no hemisfério esquerdo e os eletrodos de número par no hemisfério direito. A área anatômica é designada por letras, sendo: Fp – fronto-polar; F – frontal; C – central; P – parietal; e O – occipital (de acordo com a divisão do córtex cerebral) (Faria, 2014).

## Materiais e métodos

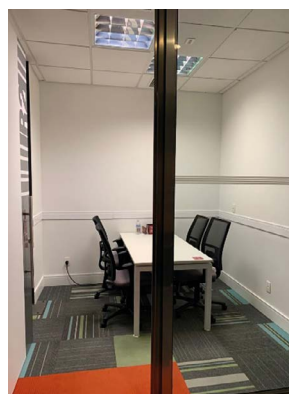
Fontes diversas de evidências fundamentaram os procedimentos metodológicos desta pesquisa, embasadas em procedimentos distintos de coleta de dados, que consolidam as evidências pela convergência de achados (Yin, 2015). Para Villarouco (2011), a avaliação do ambiente de modo técnico-funcional, dissociada dos aspectos cognitivos e sensoriais impressos no usuário por esse ambiente, não é suficiente. Os resultados técnicos e a identificação da percepção do usuário devem ser confrontados com o diagnóstico referente às necessidades do ambiente construído. Assim, como métodos de corroboração da hipótese em estudo, foram utilizadas as técnicas de eletroencefalograma, de parâmetros quantitativos, e aplicado questionário como

parâmetro qualitativo complementar, durante exploração de ambientes de trabalho em um *coworking*.

De acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 CNS/MS/CONEP, a presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina – CEPESH/UEDESC, e aprovada sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética/CAAE de número 52329321.5.0000.0118. O experimento foi realizado nas instalações do *coworking* Impact Hub Floripa Primavera, situado à Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE), bairro Saco Grande, Florianópolis-SC. A empresa foi contatada ao início do estudo para verificação de disponibilidade e interesse na avaliação em suas instalações e se mostrou receptiva em colaborar com o trabalho, confirmando com a assinatura da declaração de Ciência e Concordância das Instituições Envolvidas.



(a)



(b)

Figura 1(a) Sala 1.

Figura 1(b) Sala 2.

Fonte: Acervo da autora.

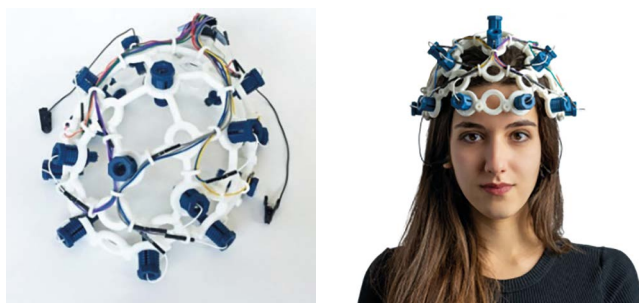
Os ambientes selecionados foram o espaço de estações de trabalho compartilhadas e uma sala de reunião, denominados “sala 1” (Figura 1(a)) e “sala 2” (Figura 1(b)). As duas salas definidas diferem bastante entre si em ambiência e funcionalidade, porque, testes pilotos foram realizados, sob os mesmos protocolos, e ambientes pouco distintos não sugeriram significância dos resultados. A definição de tais ambientes seguiu os conceitos apresentados na fundamentação teórica. Foram considerados para categorização estética ambiental o arranjo visual de complexidade, que se refere à quantidade e diversidade de informação na cena. Como nível de interpretação do espaço tridimensional, segue o conceito de legibilidade, cuja ideia é de segurança e clareza dos seus elementos, facilitando a leitura do lugar. Ambos como fazendo sentido ao envolvimento do usuário com o ambiente de escritório de



*coworking*. Classificando assim, a sala 1 como mais complexa e menos legível, e a sala 2 em menos complexa e mais legível.

A amostra teve 12 integrantes inicialmente, mas, por inconsistência nos dados do EEG, quatro experimentos tiveram que ser descartados. A composição final foi de 8 participantes, 5 do sexo feminino e 3 do sexo masculino, com faixa etária entre 23 e 45 anos, selecionados aleatoriamente entre indivíduos capazes de realizar atividades laborais em ambientes de *coworking*. A homogeneidade da amostra foi encontrada no fato de que não houve diferenças significativas entre os participantes em relação à idade, escolaridade, etnia e sintomas autorrelatados de depressão.

Para a técnica de avaliação neurofisiológica, por eletroencefalografia, foi utilizado o equipamento *OpenBCI Cyton + Daisy*, composto por uma placa de circuitos de comunicação sem fio, com estrutura feita em impressão 3D e 8 eletrodos (Figura 2), pertencente ao Laboratório de Interfaces e Interações em Tecnologia Assistiva (LI2TA), UDESC/SC.



**Figura 2** Modelo de EEG headset de impressão 3D, OpenBCI.

Fonte: [www.openbci.com](http://www.openbci.com) (2021).

Como instrumento de pesquisa qualitativa utilizou-se o questionário de escala *Self-Assessment Manikin* (SAM), que consiste em um teste psicológico que avalia uma experiência subjetiva, de autorrelato, no qual busca-se compreender o comportamento do indivíduo. Em 1980, Lang criou a escala baseada no modelo dimensional *PAD*, de Mehrabian e Russell (1974), que relaciona as respostas em dimensões de: *Pleasure* – valência; *Arousal* – intensidade; e *Dominance* – dominância. O SAM é um instrumento de avaliação pictórica não verbal que mede diretamente valência (prazer), alerta (entendido como excitação ou intensidade) e dominância associados à reação afetiva da pessoa em resposta a um objeto ou evento (Bradley; Lang, 1994). Com esse instrumento os participantes reportaram sua percepção de satisfação em relação ao ambiente interno construído, logo após terem experienciado cada ambiente. A escala foi adaptada no presente estudo utilizando apenas as escalas de valência da emoção e a intensidade, excitação da mesma, por apresentarem relação mais direta

com os estímulos sentimentais provenientes do ambiente. Foi disponibilizada a versão física do questionário ao participante.

### *Protocolo do experimento*

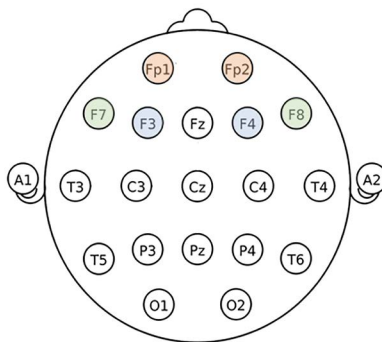
O experimento inicia-se com a validação dos participantes a todas as etapas do protocolo, bem como da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual estão informadas e esclarecidas as medidas de liberdade de participação e detalhado o procedimento. A prática do experimento se desenvolveu da seguinte forma: o participante foi conectado ao equipamento EEG, dispondo de tempo para ajustes e adaptação ao equipamento. Na sequência, o participante sentou-se em uma cadeira giratória, em meio ao ambiente de teste, e a pesquisadora girou a cadeira, a cada 90°, para que o participante explorasse visualmente cada vista do ambiente à sua frente. No primeiro minuto, o participante permaneceu de olhos fechados (como baseline de regularização fisiológica do organismo), depois seguindo 1 min de exploração visual para cada uma das quatro vistas da sala, totalizando 5 min de experimento. Os dados de EEG foram registrados para os 5 min totais. Logo, foi retirado o equipamento para seguir com a autoaplicação do questionário SAM. Em seguida, repetiu-se os mesmos passos no segundo ambiente. O tempo de envolvimento do participante com o experimento foi, em média, de 45 min.

### *Resultados*

Os resultados seguem apresentados de acordo com cada instrumento adotado como protocolo desse trabalho.

### *Avaliação neurofisiológica – EEG*

A análise dos dados foi realizada fazendo uso dos *softwares* Matlab®, EEGLab e Microsoft Office Excel (para dados brutos e organização dos dados), e o pacote estatístico SPSS/IBM, para a avaliação estatística. As frequências definidas para análise, de acordo com estudos existentes sobre avaliação emocional, foram a banda alfa (8 a 13 Hz), conforme Hagemann *et al.* (2002), Choi *et al.* (2016) e Rahman e Oyama (2018), e a banda Beta (14 a 30 Hz), de acordo com Gregor *et al.* (2014), Moore *et al.* (2016) e Hofman e Schutter (2012). Essas frequências receberam filtro de rejeição automática de artefatos contínuos no EEGLab. Os eletrodos utilizados para as medidas de EEG foram os dos pontos Fp1, Fp2, F3, F4, F7 e F8, ajustados pelo sistema internacional 10-20 (Cacioppo *et al.*, 2007) (Figura 3), que seguiram as evidências de trabalhos anteriores sobre emoções (Hagemann *et al.*, 2002; Gregor *et al.*, 2014; Choi *et al.*, 2016; Moore *et al.*, 2016; Rahman; Oyama, 2018).



**Figura 3** Posição dos eletrodos utilizados, em vista de topo, no sistema 10-20.

Fonte: Adaptado de Maskeliunas *et al.* (2016).

Respostas emocionais do indivíduo podem ser avaliadas pela assimetria do EEG entre os dois hemisférios, do córtex frontal, como prediz a teoria da valência. Segundo essa teoria, as emoções positivas são processadas no córtex frontal esquerdo, e as emoções negativas processadas no córtex frontal direito (Apicella *et al.*, 2021; Reuderink *et al.*, 2013; Davidson, 2004; Hofman; Schutter, 2012). Para Reuderink *et al.* (2013), a assimetria alfa frontal é o correlato de valência mais encontrado nos estudos. Esse é um padrão que foi demonstrado por diversos protocolos (Coan; Allen, 2004; Davidson, 1992; Huster *et al.*, 2009; Schmidt; Trainor, 2001). Outros estudos, entretanto, diversificaram suas investigações relacionando a assimetria bilateral com a banda de frequência beta (Gregor *et al.*, 2014; Moore *et al.*, 2016; Hofman; Schutter, 2012). A assimetria no córtex cerebral também foi explorada em relação à dimensão de intensidade (excitação) da emoção (Zhang *et al.*, 2018; Petrantonakis; Hadjileontiadis, 2011; Kirke; Miranda, 2011). As abordagens e algoritmos utilizados nos estudos com a eletroencefalografia se diversificam cada vez mais em função das crescentes pesquisas e inovações no campo das neurociências.

Com base em Rodríguez (2015), o presente estudo definiu como cálculo a densidade espectral (potência absoluta) dos eletrodos Fp1, Fp2, F3, F4, F7 e F8 para cada participante, nos dois ambientes experimentados (Tabelas 1 e 2). A densidade espectral é a distribuição da potência de um sinal em relação à frequência (Unde; Shriram, 2014). A valência emocional pode ser analisada baseada na densidade espectral da região frontal do cérebro uma vez que, o hemisfério direito é dominante (em relação à amplitude do sinal) para emoções negativas e o hemisfério esquerdo apresenta caráter dominante para emoções positivas (Gregor *et al.*, 2014; Apicella *et al.*, 2021). Adotando a assimetria bilateral como parâmetro do EEG, entre os pares de eletrodos Fp1-Fp2, F3-F4 e F7-F8 (Tabelas 1 e 2), subtraiu-se a potência absoluta do eletrodo direito da potência absoluta do respectivo eletrodo esquerdo,

nas bandas alfa e beta. Foram adotadas ambas na intenção de averiguar qual abordagem dos estudos prévios tem mais significância com a presente investigação, acerca das emoções geradas pelo ambiente real.

**Tabela 1** Dados do EEG – Sala 1

Dados			Eletrodos					
Participante		Banda de Frequência	Fp1	Fp2	F3	F4	F7	F8
p1	Potência Absoluta	alfa	856,4891	663,261	261,2865	723,959	547,9822	586,9677
		beta	211,8529	165,0609	97,511	173,9735	139,9239	150,0497
	Assimetria bilateral	alfa	193,2281			-462,672		-38,9856
		beta	46,7921			-76,4625		-10,1258
p2	Potência Absoluta	alfa	87,1334	91,3547	86,8578	85,7364	83,9941	82,1285
		beta	31,5857	30,9097	32,7887	30,7242	31,1761	30,9211
	Assimetria bilateral	alfa	-4,2213			1,1214		1,8656
		beta	0,676			2,0645		0,255
p3	Potência Absoluta	alfa	849,0722	209,9075	73,7606	70,3145	198,3113	199,0036
		beta	256,5057	76,8865	34,7168	18,9203	72,7607	73,6293
	Assimetria bilateral	alfa	639,1647			3,4461		-0,6923
		beta	179,6192			15,7965		-0,8686
p4	Potência Absoluta	alfa	61,9668	85,5889	90,2389	17,5071	520,155	124,3564
		beta	12,5663	18,8222	128,7809	8,8485	110,8959	27,6864
	Assimetria bilateral	alfa	-23,6221			72,7318		395,7986
		beta	-6,2559			119,9324		83,2095
p5	Potência Absoluta	alfa	47,087	45,1627	89,3558	79,0215	58,8671	35,5677
		beta	18,1676	15,8877	47,5175	27,7681	16,2347	16,3175
	Assimetria bilateral	alfa	1,9243			10,3343		23,2994
		beta	2,2799			19,7494		-0,0828
p6	Potência Absoluta	alfa	67,687	59,3375	137,1346	48,0498	38,8539	46,6297
		beta	29,6734	32,9222	91,306	42,8681	25,5143	31,6082
	Assimetria bilateral	alfa	8,3495			89,0848		-7,7758
		beta	-3,2488			48,4379		-6,0939
p7	Potência Absoluta	alfa	296,7309	298,8082	306,5501	290,54	323,7676	278,3132
		beta	67,422	68,691	69,2529	67,503	75,2542	65,7503
	Assimetria bilateral	alfa	-2,0773			16,0101		45,4544
		beta	-1,269			1,7499		9,5039
p8	Potência Absoluta	alfa	61,074	78,5649	130,4437	66,6083	49,8913	83,149
		beta	12,5088	16,9691	115,7644	19,6956	14,0161	39,8452
	Assimetria bilateral	alfa	-17,4909			63,8354		-33,2577
		beta	-4,4603			96,0688		-25,8291

Fonte: A autora.

Tabela 2 Dados do EEG – Sala 2

Dados			Eletrodos					
Participante		Banda de Frequência	Fp1	Fp2	F3	F4	F7	F8
p1	Potência Absoluta	alfa	372,6081	374,137	388,735	370,3774	373,2756	359,6592
		beta	83,3446	83,2771	83,9687	82,6777	83,3792	80,8074
	Assimetria bilateral	alfa	-1,5289		18,3576		13,6164	
		beta	0,0675		1,291		2,5718	
p2	Potência Absoluta	alfa	269,4748	282,6342	271,3494	277,0262	258,6159	268,8259
		beta	52,2801	53,1699	50,7023	52,6513	50,683	53,2554
	Assimetria bilateral	alfa	-13,1594		-5,6768		-10,2101	
		beta	-0,8898		-1,949		-2,5724	
p3	Potência Absoluta	alfa	131,2598	61,203	5,06731	34,1142	44,6632	49,4787
		beta	30,4201	24,7047	0,5882	9,0287	22,6793	23,5415
	Assimetria bilateral	alfa	70,0568		-29,0469		-4,8155	
		beta	5,7154		-8,4405		-0,8622	
p4	Potência Absoluta	alfa	60,6092	37,0019	464,9214	11,1081	35,0828	34,2802
		beta	16,4919	15,2816	109,0871	1,1335	12,5128	13,8489
	Assimetria bilateral	alfa	23,6073		453,8133		0,8026	
		beta	1,2102		107,9536		-1,3361	
p5	Potência Absoluta	alfa	54,2421	51,4277	50,7666	236,8307	22,2964	47,098
		beta	25,5203	24,9757	9,9065	53,8076	5,3247	24,4888
	Assimetria bilateral	alfa	2,8144		-186,064		-24,8016	
		beta	0,5446		-43,9011		-19,1641	
p6	Potência Absoluta	alfa	25,4533	15,9017	7,1657	3,8915	5,1522	8,4556
		beta	2,4925	2,0813	2,2836	1,0884	1,4714	1,7108
	Assimetria bilateral	alfa	9,5516		3,2742		-3,3034	
		beta	0,4112		1,1952		-0,2394	
p7	Potência Absoluta	alfa	1937,884	1924,665	1905,679	1924,556	1942,982	1914,701
		beta	396,185	393,2777	390,0028	395,7864	400,0448	393,9833
	Assimetria bilateral	alfa	13,219		-18,877		28,281	
		beta	2,9073		-5,7836		6,0615	
p8	Potência Absoluta	alfa	96,5336	94,7744	86,0188	91,8506	88,4335	92,5265
		beta	24,3934	25,0433	20,6096	24,6414	23,8763	24,0379
	Assimetria bilateral	alfa	1,7592		-5,8318		-4,093	
		beta	-0,6499		-4,0318		-0,1616	

Fonte: Autora.

Seguiu a tabulação dos dados para cada participante a fim de garantir uma melhor compreensão dos resultados obtidos e permitir a reprodução da análise desenvolvida. Os valores referem-se à média ao longo do tempo útil de experimento. Ao total, foram registrados 300 s de experimento completo/ambiente, porém, desconsiderando os períodos de possíveis ruídos, resultou um tempo útil para cálculo de 200 s/ambiente. Assim, o valor médio para os 200 s atende o evento completo de exploração do ambiente, a exemplo de Rodríguez (2015), Reuderink *et al.* (2013) e Catecati (2021). Na seção 4.3, essas medidas quantitativas do EEG foram correlacionadas com o método qualitativo de questionário em escala SAM, por análise estatística.

### Escala SAM

As respostas ao questionário de escala SAM estão apresentadas na Tabela 3, com as respectivas medianas e moda, para cada ambiente, que os participantes atribuíram para os parâmetros de valência e intensidade emocional. A escala varia de 1 a 9, em que 1 se refere à valência mais negativa e intensidade mais fraca, e 9 é uma atribuição de valência mais positiva e intensidade mais forte, de acordo com os *manikins* (Bradley; Lang, 1994). A escala possui um ponto intermediário, 5, de valor neutro. O ambiente chamado “sala 1”, caracterizado por alta complexidade e menor legibilidade, foi o que suscitou, unanimemente, emoção mais positiva (próxima de felicidade/satisfação) e de maior intensidade (relacionada a estímulo). Nessa sala, o valor mais reportado, para ambas as escalas, foi 7, assim como sua mediana. No ambiente “sala 2”, a valência e a intensidade emocional tiveram mediana 4,5. Ou seja, a emoção nesse ambiente ficou abaixo do valor neutro, mais próxima do sentimento de infelicidade/insatisfação, e com intensidade quase neutra, mais para relaxado/sonolento. Os valores estatísticos estão de acordo com as respostas dos participantes, que indicaram a sala 1 como mais agradável e a sala 2 como menos agradável.

Tabela 3 Respostas Escala SAM

Ambiente	Escala	Participante								Estatística	
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	mediana	moda
Sala 1	Valência	8	7	7	9	7	6	7	7	7	7
	Intensidade	8	6	7	8	5	7	3	7	7	7
Sala 2	Valência	4	3	7	8	5	3	5	4	4,5	4
	Intensidade	5	2	5	7	3	4	5	2	4,5	5

Fonte: A autora.

## Correlações EEG X Escala SAM

A análise comparativa se deu com base na valência e intensidade emocional, referentes à escala SAM, e os dados de assimetria bilateral do EEG (Tabelas 4 e 5). Por não atenderem aos pressupostos paramétricos, sendo a escala SAM variáveis de postos atribuídos pelos participantes e a amostra composta por um número pequeno de indivíduos, então, a correlação foi desenvolvida pelo teste estatístico de correlação bivariada  $\rho$  de Spearman. A comparação foi realizada entre todos os participantes em cada ambiente uma vez que, o estudo buscou compreender como se comportava essa amostra nos ambientes escolhidos.

Como interpretação da magnitude das correlações foi adotada a seguinte classificação: nula (coeficiente 0); fraca (coeficiente de 0,1 a 0,3); moderada (coeficiente de 0,4 a 0,6); forte (coeficiente de 0,7 a 0,9); perfeita (coeficiente 1,0) (Dancey; Reidy, 2006, p. 186). A Tabela 4 relacionou a dimensão de valência da emoção, obtida pelo questionário SAM com os participantes, e as medidas neurofisiológicas do EEG. Entre a valência e as assimetrias do EEG, na “sala 1”, não houve relação visto que, para todas suas comparações, a probabilidade de significância é maior que 0,05, então o coeficiente de correlação não foi interpretado. Já na “sala 2”, inferiu-se uma correlação forte entre a valência e o par de eletrodos Fp1-Fp2 em alfa, assim como para valência e o par Fp1-Fp2 em beta (em que os valores de significância foram maiores que 0,05).

**Tabela 4** Análise estatística correlacional: escala de valência SAM vs. dados do EEG

Correlação $\rho$ de Spearman						
	assimetria_Alfa			assimetria_Beta		
	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8
<b>Valência_Sala 1</b>						
Coeficiente Correlação	-0,3	-0,3	0,218	-0,055	-0,027	0,3
Sig. (unilateral)	0,235	0,235	0,302	0,449	0,474	0,235
N	8	8	8	8	8	8
<b>Valência_Sala 2</b>						
Coeficiente Correlação	0,764*	-0,17	0,133	0,800**	-0,17	-0,109
Sig. (unilateral)	0,014	0,344	0,376	0,009	0,344	0,399
N	8	8	8	8	8	8
*Correlação é significativa ao nível 0,05 (unilateral).						
**Correlação é significativa ao nível 0,01 (unilateral).						

Fonte: A autora.

Na Tabela 5 estão relacionados a dimensão de intensidade da emoção, referente à escala SAM, e os dados de assimetria do EEG. Para o confronto estatístico de dados da “sala 1” também não é possível interpretar o coeficiente de correlação, pois todos os valores de  $p$  são maiores que o nível de significância ( $\alpha = 0,05$ ). No ambiente “sala 2”, a assimetria alfa dos pares Fp1-Fp2 e F7-F8 apontam correlação moderada com a intensidade do SAM, e a assimetria beta do par Fp1-Fp2 indica forte correlação com esta dimensão do SAM.

**Tabela 5** Análise estatística correlacional: escala de intensidade SAM vs. dados do EEG

Correlação $\rho$ de Spearman							
		assimetria_Alfa			assimetria_Beta		
		Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8
Arousal_Sala 1							
(intensidade)	Coeficiente Correlação	0,025	0,049	-0,381	-0,147	0,282	-0,295
	Sig. (unilateral)	0,477	0,454	0,176	0,364	0,249	0,239
	N	8	8	8	8	8	8
Arousal_Sala 2							
(intensidade)	Coeficiente Correlação	0,687*	0,356	0,638*	0,724*	0,356	0,27
	Sig. (unilateral)	0,03	0,193	0,044	0,021	0,193	0,259
	N	8	8	8	8	8	8
*Correlação é significativa ao nível 0,05 (unilateral).							
**Correlação é significativa ao nível 0,01 (unilateral).							

Fonte: Autora.

## Discussão

A partir da correlação analisada (em 4.3) entre as variáveis referentes à escala SAM e as variáveis de medidas neurofisiológicas do EEG, observou-se que os eletrodos dos pares Fp1-Fp2 foram os que mais apresentaram relação com as respostas atribuídas pelos participantes. A utilização desses pontos do EEG corrobora a adoção de tais eletrodos nos estudos de Hagemann *et al.* (2002), Gregor *et al.* (2014), Choi *et al.* (2016), Moore *et al.* (2016) e Rahman e Oyama (2018). Com base nas evidências apresentadas, é possível dizer que o par de eletrodos Fp1-Fp2 indicou maior relevância (relativa à escala SAM) quanto à avaliação emocional de usuários no ambiente interno construído.



Quanto às bandas de frequências adotadas no presente estudo não é possível inferir maior relevância para nenhuma delas já que, das cinco correlações obtidas, três ocorrências se deram na banda alfa e duas na banda beta. Todavia, não se pode descartar a utilização das duas bandas pelo viés desses dois métodos complementares. Ao contrário, demonstrou-se pertinente trabalhar com um intervalo maior das frequências de medidas neurofisiológicas.

Percebe-se, ainda, que a correlação entre escala SAM e EEG só aconteceu para o ambiente “sala 2”, que é a sala de reunião caracterizada como menos complexa e mais legível. É possível sugerir, mas não concluir, que o ambiente com menos interferências tenha sido mais propício para as medidas da atividade elétrica cerebral da eletroencefalografia. Esse é um fator desafiador nas investigações do ambiente construído, quando da realização em momento real e presente, de poder aferir medidas no ambiente como ele é. E denota a necessidade de aprofundamento no uso dessa técnica neurocientífica nos estudos da ergonomia do ambiente construído.

O número de integrantes na amostra do presente estudo é pequeno, assim, as inferências estatísticas ficam prejudicadas. Para aumentar a relevância do estudo seria necessário um número consideravelmente maior de participantes, consolidando essa amostra. Esse foi um desafio grande da investigação pois, além de os experimentos terem ocorridos durante o período de pandemia mundial por Covid-19, a participação dos indivíduos em estudos científicos ainda é muito irrisória. Muitas pesquisas desenvolvidas fora do país registram a adesão de suas amostras em função da existência de benefício direto ao integrante, diferentemente deste trabalho.

### Considerações finais

As lacunas no conhecimento sobre o objeto de estudo, o espaço construído e o impacto no ser humano, compõem a expectativa da pesquisa em contribuir para as evidências existentes sobre o assunto. Investigações iniciais, acerca dos ambientes construídos, foram baseadas em construções filosóficas e observações de padrões comportamentais para relacionar as respostas humanas ao ambiente investigado. Embora tais abordagens forneçam evidências descritivas, ainda são muito distantes para atestar como o ambiente construído impacta no ser humano. Mesmo com todo o avanço tecnológico, ainda há muito para se desvendar sobre os processos de interação pessoa-ambiente. Entretanto, o presente artigo apresenta resultados significativos, e se revela como uma referência à possibilidade de aliar a neurociência ao design e arquitetura, indicando a necessidade de esforços nesse sentido, a fim de viabilizarmos números mais relevantes nas amostras, que permitam a inferência de achados ainda mais consistentes.

## Agradecimentos

Trabalho realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- AFTANAS, L. I.; VARLAMOV, A. A.; PAVLOV, S. V.; MAKHNEV, V. P.; REVA, N. V. Time-dependent cortical asymmetries induced by emotional arousal: EEG analysis of event-related synchronization and desynchronization in individually defined frequency bands. *International Journal of Psychophysiology*, vol. 44.1, p. 67-82, 2002. Doi.org/10.1016/S0167-8760(01)00194-5. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167876001001945?casa\\_token=oRv7wX32jusAAAAA:ztdJoUzRNPjaPok3T38mfSsAOCfzX2024me-xTbAUpnRSJT4vo23pDQbAGEUCT2xpVyDPOq76f6w](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167876001001945?casa_token=oRv7wX32jusAAAAA:ztdJoUzRNPjaPok3T38mfSsAOCfzX2024me-xTbAUpnRSJT4vo23pDQbAGEUCT2xpVyDPOq76f6w). Acesso em: 29 mar. 2022.
- ANDREASSI, J. L.; FILIPOVIC, S. R. *Psychophysiology: Human Behavior and Physiological Response*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.
- APICELLA, A.; ARPAIA, P.; MASTRATI, G.; MOCCALDI, N. EEG-based detection of emotional valence towards a reproducible measurement of emotions. *Scientific Reports* 11, n. 21615, 2021. Doi: 10.1038/s41598-021-00812-7. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-00812-7#citeas>. Acesso em: 25 fev. 2022.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 974 p.
- BERLYNE, D. E. Ends and means of experimental aesthetics. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 26 (4), p. 303-325, 1972. <https://doi.org/10.1037/h0082439>
- BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25, 49-59.
- CACIOPPO, J. T.; TASSINARY, L. G.; BERNTSON, G. G. *Handbook of psychophysiology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- CATECATI, T. *Avaliação da satisfação do usuário em testes de usabilidade com base em equipamentos de eletroencefalografia e atividade eletrotérmica de baixo custo*. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2021.
- CHOI, D.; SEKIYA, T.; MINOTE, N.; WATANUKI, S. Relative left frontal activity in reappraisal and suppression of negative emotion: Evidence from frontal alpha asymmetry (FAA). *International Journal of Psychophysiology*, v. 109, p. 37-44, 2016.
- CLARK, D. J.; N. N. BOUTROS, N. N.; MENDEZ, F. *The Brain and Behavior: An Introduction to Behavioral Neuroanatomy*, 3rd edn. Cambridge University Press: Cambridge, 2010.

- COAN, J. A.; ALLEN, J. J. Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological Psychology* 67, 7-50, 2004. Doi: 10.1016/j.biopsycho.2004.03.002. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301051104000316?casa\\_token=-Fy6OLDNnY-QAAAAA:krNbnzocdH-fCm1cAz1DILfVcLQ5tW4Hsz4neQwBfzgiXCuzxa-vhP0apgtR5JVKp35Q8LhZW\\_Mw](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301051104000316?casa_token=-Fy6OLDNnY-QAAAAA:krNbnzocdH-fCm1cAz1DILfVcLQ5tW4Hsz4neQwBfzgiXCuzxa-vhP0apgtR5JVKp35Q8LhZW_Mw). Acesso em: 16 fev. 22.
- DANCEY, C.; REIDY, J. *Estatística sem matemática para psicologia*. 3. ed. Porto Alegre: Art-med, 2006.
- DAVIDSON, R. J. Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and Cognition*, v. 20, n. 1, p. 125-151, 1992. doi.org/10.1016/0278-2626(92)90065-T. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/027826269290065T>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- DAVIDSON, R. J. What does the prefrontal cortex “do” in affect: perspectives on frontal eeg asymmetry research. *Biological Psychology*, 67, 219-233, 2004. Doi: 10.1016/j.biopsycho.2004.03.008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051104000389?via%3Dihub>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- DEMAREE, H. A.; ROBINSON, J. L.; EVERHART, D. E.; YOUNGSTROM, E. A. Behavioral Inhibition System (Bis) Strength and trait dominance are associated with affective response and perspective taking when viewing dyadic interactions, *International Journal of Neuroscience*, 115:11, 1579-1593, 2005. Doi: 10.1080/00207450590958015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F00207450590958015>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- DOS SANTOS, M. S.; N. V. DOS SANTOS, F. A. (2021). Neuroergonomia do ambiente construído – Como a avaliação psicofisiológica pode contribuir. *Ergodesign & HCI, [s.l.]*, v. 9, n. 2, p. 124-140, dec. 2021. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/1604>. Acesso em: 15 jan. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v9i2.1604>. FARIA, T. J. F. S. *Interfaces Cérebro-Computador Utilização do Emotiv EPOC para controlar software lúdico*. Dissertação de mestrado – Instituto Superior de Engenharia do Porto. Porto, 2014.
- FIALHO, F. A. P. *Ciências da Cognição*. Florianópolis: Insular, 264 p., 2001.
- FELIPPE, M. L. *Contribuições do ambiente físico e psicossocial da escola para o cuidado com a edificação*. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- GREGOR, S.; LIN, A.; GEDEON, T.; RIAZ, A.; ZHU, D. Neuroscience and a nomological network for the understanding and assessment of emotions in information systems research. *Journal of Management Information Systems*, v. 30, n. 4, p. 13-48, 2014.
- GÜNTHER, H.; ELALI, G. A.; PINHEIRO, J. Q. (2008). A Abordagem Multimétodos em Estudos Pessoa-Ambiente: Características, Definições e Implicações. In: PINHEIRO, J.

- Q.; GÜNTHER, H. (orgs.). *Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente*. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 369-396.
- GÜNTHER, H.; PINHEIRO, J. Q.; GUZZO, R. S. L. Psicologia Ambiental: área emergente ou referencial para um futuro sustentável? In: GÜNTHER, H.; PINHEIRO, J. de Q.; GUZZO, R. de S. L. (orgs.). *Psicologia Ambiental: entendendo as relações do homem com seu ambiente*. Campinas, SP: Ed. Alínea, p. 7-14, 2006.
- HAGEMANN, D.; NAUMANN, E.; THAYER, J. F., BARTUSSEK, D. Does resting electroencephalograph asymmetry reflect a trait? An application of latent state-trait theory. *Journal of personality and social psychology*, v. 82, n. 4, 619 p., 2002.
- HEIMSTRA, N. W.; MCFARLING, L. H. *Psicologia ambiental*. Tradução de Manoel Antônio Schmidt. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, 218 p., 1978.
- HIGUCHI, M. I. G.; KUHNEN, A.; BOMFIM, Z. A. C. Capítulo 9: Cognição Ambiental. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Temas em Psicologia Ambiental* (p. 105-121). Petrópolis: Editora Vozes, 2011.
- HIGUCHI, M. I. G.; KUHNEN, A.; PATO, C. *Psicologia Ambiental em Contextos Urbanos*. Florianópolis: Edições do bosque/CFH/UFSC, 2019.
- HOFMAN, D.; SCHUTTER, D. J. Asymmetrical frontal resting-state beta oscillations predict trait aggressive tendencies and behavioral inhibition. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7, 850-857, 2012. Doi: 10.1093/scan/nsr060. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3475360/>. Acesso em: 15 mar. 22.
- HUSTER, R. J.; STEVENS, S.; GERLACH, A. L.; RIST, F. A spectralanalytic approach to emotional responses evoked through picture presentation. *International Journal of Psychophysiology*, v. 72, Issue 2, 212-216, 2009. Doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.12.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167876008008544>. Acesso em: 30 abr. 22.
- ITTELSON, W.; PROSHANSKY, H.; RIVLIN, L.; WINKEL, G. *An Introduction to Environmental Psychology*. Nova York: Holt, Rinehart & Winston, 1974.
- KAPLAN, S. Perception and landscape: conceptions and misconceptions. In: NASAR, Jack L. (ed.) *Environmental aesthetics: theory, research and applications*. New York: Cambridge University Press, p. 45-55, 1988.
- KEIL, A.; MÜLLER, M. M.; GRUBER, T.; WIENBRUCH, C.; STOLAROVA, M.; ELBERT, T. Effects of emotional arousal in the cerebral hemispheres: a study of oscillatory brain activity and event-related potentials. *Clinical Neurophysiology*, vol. 112, p. 2057-2068, 2001. Doi.org/10.1016/S1388-2457(01)00654-X. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S138824570100654X?casa\\_token=F8nl0oZjm3YAAAAA:UdqRNp2b-JuQLUXZpu8GdbtZD3\\_RV5zT9vvnMBye63kXLNZspmy32QncONlqDU0Ej7X2ean9kr-rA](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S138824570100654X?casa_token=F8nl0oZjm3YAAAAA:UdqRNp2b-JuQLUXZpu8GdbtZD3_RV5zT9vvnMBye63kXLNZspmy32QncONlqDU0Ej7X2ean9kr-rA). Acesso em: 23 mar. 2022.

- KIRKE, A.; MIRANDA, E. R. Combining EEG frontal asymmetry studies with affective algorithmic composition and expressive performance models. *Proceedings of 37th International computer Music Conference (ICMC)*, p. 1-4, 2011. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.300.8869&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 04 maio 22.
- LENT, R. *Cem bilhões de neurônios? Conceitos Fundamentais de Neurociência*. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 786 p., 2010.
- LURIA, A. R. (1979). *Curso de psicologia geral*, Vol. II: sensações e percepções (P. Bezerra, Trad.). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. (Original publicado em 1975).
- LURIA, A. R. (1992). *A construção da mente* (M. B. Cipolla, Trad.; M. Cole & K. Levitin, Org.s). São Paulo: Ícone. (Original publicado em 1979).
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. (2007). *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- MASKELIUNAS, R.; DAMASEVICIUS, R.; MARTISIUS, I.; VASILJEVAS, M. *Consumer-grade EEG devices: Are they usable for control tasks?* PeerJ4:e1746, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.1746>. Acesso em: 01 maio 2022.
- MASON, A. B. *et al.* A loop in the N-lobe of human serum transferrin is critical for binding to the transferrin receptor as revealed by mutagenesis, isothermal titration calorimetry, and epitope mapping. *Journal of Molecular Recognition: An Interdisciplinary Journal*, v. 22, n. 6, p. 521-529, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmr.979>. Acesso em: 01 fev. 2022.
- MEHRABIAN, A., RUSSEL, J. A. *An approach to environmental psychology*. Cambridge, M.A. MIT Press, 1974.
- MEYER, P. *O olho e o cérebro: biofilosofia da percepção visual*. São Paulo: UNESP, 2002.
- MONT'ALVÃO, C. Hedonomia, Ergonomia afetiva: Afinal, do que estamos falando? MONT'ALVÃO, C.; DAMAZIO, V. (orgs.) *et alii. In: Design, ergonomia e emoção*. 3. ed. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, p. 19-30, 2012.
- MOORE, G. T.; GOLLEDGE, R. G. *Environmental knowing: Theories, research and methods*. Dowden, 1976. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1979-04999-000>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- MOORE, R. D.; SAUVE, W.; ELLEMBERG, D. Neurophysiological correlates of persistent psycho-affective alterations in athletes with a history of concussion. *Brain imaging and behavior*, v. 10, n. 4, p. 1108-1116, 2016.
- NICOLELIS, M. *Muito além do nosso eu: a nova neurociência que une cérebros e máquinas – e como ela pode mudar nossas vidas/ Miguel Nicolelis; tradução do autor: revisão Giselda Laporta Nicolelis*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- OKAMOTO, J. *Percepção Ambiental e Comportamento*. São Paulo: Mackenzie, 2002.

- PAIVA, M. M. B. *Percepção de salas residenciais por idosos: uso das técnicas de seleção visual, realidade virtual e eletroencefalografia*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 299 f.: il., 2018.
- PETRANTONAKIS P. C.; HADJILEONTIADIS L. J. A Novel Emotion Elicitation Index Using Frontal Brain Asymmetry for Enhanced EEG-Based Emotion Recognition. *IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed*, 15: 737-746, 2011. Doi:10.1109/TITB.2011.2157933.
- PINKER, S. *Como a mente funciona*. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 666 p., 1998.
- PFURTSCHELLER, G.; LOPES DA SILVA, F. H. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles, *Clinical Neurophysiology*, Vol. 110, n. 11, p.1842–1857, 1999. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.454.1138&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- PFURTSCHELLER, G.; NEUPER, C. Motor Imagery and Direct Brain-Computer Communication. *Proceedings of the IEEE*, v. 89, p. 1123-1134, 2001. Doi.org/10.1109/5.939829
- RAHMAN, L.; OYAMA, K. Long-term monitoring of NIRS and EEG signals for assessment of daily changes in emotional valence. In: International Conference on Cognitive Computing (ICCC), 2018, São Francisco, Califórnia. *Anais [...]*. IEEE, p. 118-121, 2018.
- REUDERINK, B.; MÜHL, C.; POEL, M. Valence, arousal and dominance in the EEG during game play, *Int. J. Autonomous and Adaptive Communications Systems*, v. 6, n.1, p. 45-62, 2013.
- RODRÍGUEZ, J. *EEG Emotion Recognition in Videogame Play*. Master of Science in Media-logy, Aalborg University, 2015.
- RUSSELL, J. A. A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 39, Núm. 6, p. 1161-1178, 1980.
- SCHMIDT, L. A.; TRAINOR, L. J. *Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions*. *Cognition and Emotion*, 15(4), 487-500, 2001. doi.org/10.1080/0269993004200187. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/241300530\\_Frontal\\_brain\\_electrical\\_activity\\_EEG\\_distinguishes\\_valence\\_and\\_intensity\\_of\\_musical\\_emotions](https://www.researchgate.net/publication/241300530_Frontal_brain_electrical_activity_EEG_distinguishes_valence_and_intensity_of_musical_emotions). Acesso em: 25 jan. 2022.
- STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. 4. ed. Porto Alegre: ARTMED. 494 p., 2008.
- TUAN, Y-F. *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência*. Tradução: Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983.
- UNDE, S. A.; SHRIRAM, R. Coherence analysis of EEG signal using power spectral density. In: International Conference on Communication Systems and Network Technologies, 4., 2014, Estados Unidos. *Anais[...]*. Estados Unidos, 2014, p. 871-874.
- VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *The embodied mind: cognitive science and human experience*, Cambridge, Massachusetts, The Massachusetts Institute of Technology Press, 1997.
- VASQUEZ, M.; DE MATTOS, L. M.; BERTOLACCINI, G. S.; LANDIM, P.; PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O. (2016) *Neurociência e Ciências Sociais: uma revisão dos conceitos*

- do Neuromarketing, da Neuroergonomia e do Neurodesign. In: *Anais do 12º congresso P&D 2016*. Blucher Design Proceedings, n. 2 v. 9.
- VILLAROUCO, V. Tratando de ambientes ergonomicamente adequados: seriam ergoambientes? In: MONT'ALVÃO, C. R.; VILLAROUCO, V. *Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído*. Teresópolis | RJ: 2AB, p. 25-46, 2011.
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- ZHANG, Y.; ZHANG, S.; JI, X. EEG-based classification of emotions using empirical mode decomposition and autoregressive model. *Multimed Tools Appl*, 77, 26697-26710, 2018. Doi: 10.1007/s11042-018-5885-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-018-5885-9# Sec1>. Acesso em: 12 abr. 2022.





## CAPÍTULO 12

# O home office está ergonômico? Identificando os aspectos da ergonomia do ambiente construído no teletrabalho

Ana Paula Lima Costa<sup>1</sup>

### Introdução

A organização de espaços de trabalho formaliza hábitos e representa o espaço institucional e funcional de uma empresa. Quando a casa se torna o local de trabalho, os aspectos ambientais convencionais de uma residência se modificam, e há a necessidade de repensar os espaços da casa, a fim de promover a adaptação às novas condições de trabalho, tanto no âmbito do relacionamento com a empresa, quanto na nova forma de organização e execução de tarefas (Deiana *et al.*, 2020). Nesse contexto, cabe às empresas adequarem as suas estruturas para as tecnologias de comunicação e compartilhamento de informações para continuar a prestação de serviços, sem os custos de manter um estabelecimento físico próprio.

O teletrabalho é conceituado como o trabalho realizado em ambiente físico distinto do ambiente da empresa, implicando a utilização de tecnologia de comunicação (Organização Internacional do Trabalho – OIT, 1996). Quando o teletrabalho

---

1 Ministério da Economia | Doutora em Design. E-mail: [aplimacosta@gmail.com](mailto:aplimacosta@gmail.com)

é realizado em casa, costuma-se dizer que o indivíduo está em “home office”, traduzido literalmente como “escritório em casa”. Porém, o teletrabalho também se aplica quando realizado em outros locais, chamados de escritórios virtuais, como ambientes de *coworking*, cafeterias, lan house, e também em instalações remotas ou filiais da empresa, assim como em locais não fixos, como hotéis e aeroportos.

O teletrabalho é reconhecido judicialmente, definido como “a prestação de serviços preponderantemente fora das dependências do empregador, com a utilização de tecnologias de informação e de comunicação que, por sua natureza, não se constituam como trabalho externo” (Brasil, 2017). Segundo a legislação trabalhista brasileira, o regime de teletrabalho deve ser acordado no contrato individual de trabalho, indicando as atividades que serão realizadas pelo empregado e como serão as relações com a empresa, cabendo ao empregador instruir os empregados sobre as precauções a tomar para evitar doenças e acidentes de trabalho. É firmado um termo de responsabilidade no qual o trabalhador se compromete a seguir essas instruções, assim como a definição da responsabilidade de aquisição dos equipamentos de trabalho a serem utilizados pelo trabalhador.

Para isso, torna-se importante que as pessoas entendam as disposições contidas nas normas de adoção do teletrabalho, tanto em relação aos procedimentos operacionais, como ao comportamento adequado nos ambientes de trabalho doméstico. Tendo em vista que o cerne do teletrabalho é a desvinculação do ambiente físico de trabalho da empresa contratante, cabendo ao trabalhador estruturar o novo ambiente de trabalho, quais seriam os itens constantes no contrato de trabalho que estariam implícitos na criação do ambiente físico de teletrabalho que fosse adequado ao trabalhador? Segundo Villarouco (2008), muitas são as variáveis envolvidas na identificação do desempenho adequado de um ambiente construído, o que torna complexa a tarefa de aferir tal adequação, notadamente quando a encaramos sob o enfoque da ergonomia.

De acordo com a Norma Regulamentadora do Ministério de Trabalho (NR17), as condições de trabalho devem ser adaptadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (Brasil, 1978). Dessa forma, torna-se importante identificar os fatores humanos envolvidos no regime de teletrabalho, relacionando os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais, de forma que a ergonomia possa ser aplicada de forma a melhorar o ambiente de trabalho.

## Metodologia de estudo

O estudo buscou analisar o exercício do teletrabalho sob a ótica da ergonomia do ambiente construído, identificando os fatores humanos que incidem no ambiente físico das atividades realizadas em ambientes de trabalho em casa.

Para isso, fez-se uma pesquisa documental, colhendo dados em documentos das legislações brasileiras, e também uma pesquisa bibliográfica, utilizando publicações avulsas relacionadas ao tema de estudo, como artigos científicos e informes de associações profissionais, para tornar o tema explícito (Lakatos; Marconi, 2003).

Tendo em vista que as normas de teletrabalho em empresas públicas federais brasileiras são disponibilizadas em ambiente aberto, na internet, foi adotada como referência de legislação de teletrabalho a Instrução Normativa nº 65, de 30 de julho de 2020 do Ministério da Economia do Brasil - ME, que estabelece orientações, critérios e procedimentos gerais a serem observados pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Pessoal Civil da Administração Federal (SIPEC) relativos à implementação de Programa de Gestão (Brasil, 2020). O SIPEC é uma entidade que engloba todas as instituições que exercem atividades relacionadas à administração de pessoal dos seus ministérios e das demais formas de governo, agregando a maior concentração de servidores públicos federais brasileiros (Brasil, 1970).

## Contextualização

Nas empresas públicas federais brasileiras, os termos que regem o teletrabalho variam de acordo com o plano de gestão de cada órgão e são publicados no Diário Oficial da União na forma de Instruções Normativas, Resoluções e Portarias. No plano de gestão é premissa que a jornada de teletrabalho seja realizada fora das dependências físicas do órgão, de forma remota e com a utilização de recursos tecnológicos, para a execução de atividades que sejam passíveis de controle e que possuam metas definidas. A atividade é definida como o “conjunto de ações específicas a serem realizadas de forma individual e supervisionada pela chefia imediata, visando entregas no âmbito de projetos e processos de trabalho institucionais” (Brasil, 2020). Assim, os focos dos programas de teletrabalho são as entregas e o atingimento de metas de trabalho.

Nos termos de adoção ao regime de teletrabalho do Ministério da Economia para os órgãos e entidades integrantes do Sistema de Pessoas Civil da Administração Federal, compete exclusivamente ao servidor, às suas expensas, providenciar as estruturas físicas e tecnológicas, necessárias e adequadas à realização do teletrabalho,

assumindo, inclusive, os custos referentes à conexão à internet, à energia elétrica e ao telefone. É exigido que sejam utilizados equipamentos e mobiliários adequados e ergonômicos, assumindo os custos decorrentes do exercício de suas atribuições (Brasil, 2020).

Contudo, apenas o mobiliário deveria ser ergonômico? Quais seriam os fatores ergonômicos do ambiente construído envolvidos no teletrabalho?

Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica dedicada à compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, aplicando teorias, princípios, dados e métodos para projetar a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema. Na sua aplicação, a ergonomia torna-se multidisciplinar, usando uma abordagem holística de sistemas para aplicar princípios para projetar e avaliar, sendo estudados sob os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais, no intento de contribuir simultaneamente para a saúde do trabalhador e economia das organizações (IEA, 2000). A abordagem ergonômica visa aperfeiçoar as interações com os sistemas humanos, a fim de fazer atividades humanas mais eficientes, seguras, confortáveis e satisfatórias, focando nas interações entre o ambiente e o usuário, incluindo as suas habilidades, capacidades e limitações (Attaianes; Duca, 2012).

As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao mobiliário, equipamentos, condições ambientais do posto de trabalho, e organização do trabalho (Brasil, 1978). A Pesquisa Home Office Brasil 2020, realizada pela SAP Consultoria em RH com o objetivo de obter dados e elaborar estatísticas a respeito da adoção do regime home office pelas empresas brasileiras impulsionadas pelo avanço da pandemia de Covid-19, identificou que as principais dificuldades apontadas pelos trabalhadores entrevistados dizem respeito à falta de experiência em fazer home office, falta de equipamentos, falta de políticas e de procedimentos padronizados por parte da empresa, além de dificuldades com o entorno familiar para o novo contexto do trabalho em domicílio (SAP Consultoria em Recursos Humanos, 2020).

Para os trabalhadores que adotaram o regime de teletrabalho, a autonomia é considerada uma vantagem no exercício do teletrabalho, além da flexibilidade no cumprimento da carga horária e a possibilidade de trabalhar de qualquer lugar, mantendo contato com sua família e sem necessidade de deslocamento (Buffer, 2022). Já no âmbito das desvantagens, para os trabalhadores surgem as dificuldades de comunicação com a empresa e os colegas de trabalho, assim como a necessária reestruturação dos espaços da casa para abrigar um ambiente de trabalho que seja livre de distrações, o que leva a alterar significativamente a rotina do trabalhador e sua família (Filardi *et al.*, 2020).

## Desenvolvimento

Tendo em vista que a aplicação de princípios ergonômicos objetiva melhorar as condições de trabalho e produtividade, visando resultados positivos na melhorias em condições de trabalho, aumento da qualidade de vida e diminuição dos problemas causados pelas condições laborais, é necessário o entendimento das implicações da adoção do regime de teletrabalho para verificar a extensão dos fatores ergonômicos envolvidos (Eurofound y Organización Internacional del Trabajo, 2019; Japan Human Factors and Ergonomics Society, 2020).

No intuito de regulamentar e fornecer orientações sobre os procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e Medicina do Trabalho, foi instituída a Norma Regulamentadora nº 17 (NR17), que é de observância obrigatória a todas as empresas regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho (Brasil, 1978). A NR17 estabelece parâmetros que adaptam as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, buscando aumentar a qualidade de vida e evitar problemas causados pelas condições laborais. Dentre os parâmetros estabelecidos, existem os parâmetros relacionados aos aspectos físicos do trabalho, que abrangem a regulamentação para o mobiliário e uso de equipamentos dos postos de trabalho, além dos indicadores para as condições ambientais de trabalho, envolvendo os níveis de ruído, índice de temperatura, velocidade do ar, umidade relativa do ar e iluminação. Esses parâmetros devem ser observados nos postos de trabalho, sejam eles na sede da empresa, sejam na residência do trabalhador ou sejam nos locais transitórios de trabalho.

A partir da NR17, observa-se que o dimensionamento correto do posto de trabalho é fundamental para o bom desempenho no trabalho, sendo importante observar as alturas da superfície de trabalho, alcances do corpo humano em movimento, alternância de posturas, espaços de movimentação e trabalho visual. Iida (2005) pontua que, nesse aspecto, o enfoque ergonômico busca desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho, colaborando para que o trabalho seja realizado com conforto, eficiência e segurança.

Bins Ely (2003) acrescenta que no ambiente de trabalho, os aspectos ambientais, como a concepção espacial dos ambientes, o layout e o conforto ambiental são importantes ferramentas para melhorar as condições do exercício do trabalho. Como as necessidades funcionais dos usuários estão diretamente relacionadas com as exigências da tarefa, para que o ambiente esteja adequado, deve-se considerar a

dimensão e o formato do espaço, os fluxos de circulação e a disposição do mobiliário (leiaute), além do conforto térmico, lumínico e acústico. Com isso, pode-se afirmar que a concepção do posto de trabalho deve seguir às características das tarefas realizadas e suas inter-relações, pois condições físicas e organizacionais adversas podem dificultar a obtenção de um ambiente agradável, da execução do trabalho de maneira segura e saudável e ter um impacto negativo sobre a produtividade do trabalho.

Villarouco (2009) entende que o elemento primordial do espaço seria o seu usuário, por ser o elemento que absorve os impactos que o ambiente transmite. Assim, a compreensão da influência do espaço físico seria resultado da conjugação de elementos físico-espaciais com elementos da percepção ambiental, envolvendo elementos do ambiente físico e das atividades, como: dimensionamento, iluminação, ventilação, ruído, temperatura, fluxos, leiaute, condições de acessibilidade, além da percepção que o usuário tem do ambiente. Esses elementos caracterizariam o ambiente, atuando de forma a facilitar ou inibir o desenvolvimento das atividades.

## Estudo de caso

A intenção desse estudo é identificar quais aspectos ergonômicos do ambiente construído estão implícitos aos trabalhadores que estão em home office.

Foi utilizada como referência de norma de implantação de teletrabalho em empresas, as atribuições e responsabilidades constantes no Plano de Gestão do Ministério da Economia (Brasil, 2020). Pela norma, providenciar e cumprir essas atribuições e responsabilidades são fatores determinantes para os servidores públicos federais que vão adotar o regime de teletrabalho.

A partir da verificação desses requisitos, foram relacionados os aspectos ergonômicos do ambiente construído que estariam envolvidos, conforme demonstrado no Quadro 1:

**Quadro 1** Relação dos fatores ergonômicos identificados nos planos de gestão dos órgãos públicos federais

Item do programa de gestão	Atribuições e responsabilidades do servidor	Implicação para o servidor	Aspecto ergonômico
Art. 11. Parágrafo único – VI	Atender ao critério técnico para adesão ao teletrabalho	Possuir Infraestrutura mínima necessária	Ambiente físico, envolvendo o espaço de trabalho, mobiliário e equipamentos
Art. 13, III – d	Manter a infraestrutura necessária para o exercício de suas atribuições, inclusive aquelas relacionadas à segurança da informação	Implica na execução e manutenção de instalações elétricas e lógicas que suportem os aparelhos de informática, além de previsão de recursos financeiros para a manutenção preventiva e corretiva	Ambiente físico, envolvendo o espaço de trabalho, mobiliário e equipamentos

Item do programa de gestão	Atribuições e responsabilidades do servidor	Implicação para o servidor	Aspecto ergonômico
Art. 22 – IV	Manter dados cadastrais e de contato, especialmente telefônicos, permanentemente atualizados e ativos	Implica em instalações telefônicas, e previsão de recursos para a manutenção	Ambiente físico, no tocante a providenciar a infraestrutura física do ambiente
Art. 22 – X	Retirar processos e documentos das dependências da unidade, quando necessários à realização das atividades, observando os procedimentos relacionados à segurança da informação e à guarda documental	Implica na criação de espaço físico e/ou aquisição de mobiliário específico para armazenamento de documentação	Espaço físico ambientado para armazenamento. Identificar os procedimentos adequados para o manuseio de materiais, caso esteja trabalhando com cargas
Art. 23	Providenciar as estruturas físicas e tecnológicas necessárias, mediante a utilização de equipamentos e mobiliários ergonômicos	Implica na disponibilização de espaço físico para instalação do escritório. Aquisição de mobiliário. Execução de instalações tecnológicas de comunicação e transmissão de dados Todos os itens deverão atender às normas de ergonomia	Espaço físico: postos de trabalho, postura corporal, movimentos repetitivos, segurança e saúde do trabalhador

Ao propor um novo paradigma do trabalho, idealizando uma organização temporal, o exercício do teletrabalho nas repartições públicas brasileiras é definido pelo programa de gestão. Isso faz com que essa modalidade de trabalho por si só já se enquadre no domínio da ergonomia organizacional, por envolver a estrutura organizacional e de processo. Dentre as atribuições dos trabalhadores identificadas no Quadro 1, observa-se que existem as seguintes implicações na área de ergonomia do ambiente construído:

De acordo com o artigo 11. Parágrafo único – VI, para que o servidor possa aderir ao regime de teletrabalho, ele deve atender ao critério técnico de possuir infraestrutura mínima necessária. Cumprir a exigência implica, por parte do trabalhador, na disponibilização de espaço físico para instalação do escritório, aquisição de mobiliário, execução de instalações tecnológicas de comunicação e transmissão de dados. Dentro da ergonomia do ambiente físico, serão observados a formatação do espaço físico, o posto de trabalho, a postura corporal, os movimentos repetitivos, a segurança e a saúde do trabalhador.

De acordo com o artigo 13, inciso III – d, o servidor que optar pelo plano de teletrabalho deve manter a infraestrutura necessária para o exercício de suas atribuições, inclusive aquelas relacionadas à segurança da informação, além de envolver a ergonomia física, por se relacionar à infraestrutura do posto de trabalho, envolvendo o espaço de trabalho, mobiliário e equipamentos, abarca também a ergonomia organizacional, por se tratar de organização em rede da empresa. Implica

na execução e manutenção de instalações elétricas e lógicas que suportem os aparelhos de informática, além de previsão de recursos financeiros para a manutenção preventiva e corretiva.

De acordo com o artigo 22, inciso IV, é de responsabilidade do servidor manter dados cadastrais e de contato, especialmente telefônicos, permanentemente atualizados e ativos, o que implica em providenciar e manter instalações físicas do posto de trabalho, o que se encaixa na ergonomia física.

De acordo com o artigo 22, inciso X, é incumbência do teletrabalhador comparecer nas dependências da empresa, para retirar documentos físicos necessários à realização das atividades, observando os procedimentos relacionados à segurança da informação e à guarda documental. Além de envolver o aspecto organizacional, por organizar o trabalho e impor procedimentos relacionados à segurança da informação e à guarda documental, esta exigência também incide no campo de estudo da ergonomia física, ao impor um possível manuseio de cargas, e também implicar na criação de espaço físico e aquisição de mobiliário específico para armazenamento de documentação, dentro dos padrões estabelecidos pelas normas da empresa.

De acordo com o artigo 23, é responsabilidade do trabalhador providenciar as estruturas física e tecnológicas necessárias, como os equipamentos, mobiliários e infraestrutura de comunicação, caracterizam como área de atuação da ergonomia física, por abranger a configuração do ambiente físico e do posto de trabalho, além de envolver a segurança e saúde do trabalhador. Ao exigir que sejam efetivados mediante a utilização de equipamentos e mobiliários ergonômicos, passa a incluir também a área de ergonomia cognitiva, por englobar um treinamento relativo ao conhecimento de ergonomia e segurança do trabalho, que o usuário deverá aplicar por conta própria no seu posto de trabalho.

## Discussão

O espaço de trabalho não se limita apenas a área física ocupada pelo volume do corpo, e movimentos necessários à realização do trabalho, o espaço também deve proporcionar conforto psicológico (Iida, 2005). O ponto de partida para o projeto do escritório é uma compreensão das funções de trabalho e dos indivíduos que irão trabalhar no espaço. Por isso, projetar bons postos de trabalho exige uma tomada de consciência dos comportamentos dos empregados e respostas para os locais de trabalho e condições físicas. Consequentemente, a escolha do local onde o trabalho será desempenhado é de extrema importância para a realização das tarefas. Ao se estabelecer em casa para trabalhar, o trabalhador torna a sua casa seu ambiente de trabalho, portanto, precisará ter a infraestrutura indispensável para o trabalho ser



produtivo. Para que o servidor mantenha uma vida laboral saudável, é necessário um ambiente de trabalho seguro, equilibrado e salubre.

Os parâmetros relacionados aos aspectos físicos para o exercício das atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, e nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, como escritórios, estão listados na Norma Regulamentadora nº 17 (Brasil, 1978). Esses parâmetros abrangem a regulamentação para o mobiliário, equipamentos e condições ambientais.

Em relação ao mobiliário do posto de trabalho, estabelece-se que deva ser planejado para a posição sentada, de modo que trabalhador tenha condições de boa postura, visualização e operação, atendendo aos requisitos de ter dimensões, altura e superfície que proporcionem uma área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador, além de possibilitar movimentação adequada do corpo. Os assentos devem ter altura ajustável, nenhuma conformação na base do assento, borda arredondada e encosto que proteja a região lombar. Em relação aos equipamentos do posto de trabalho, eles devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, de modo que possibilitem boa postura, visualização e operação, evitando movimentação frequente do pescoço e fadiga visual. Em relação às condições ambientais de trabalho, existem recomendações para se conseguir condições de conforto no ambiente físico, envolvendo os níveis de ruído, índice de temperatura, velocidade do ar, umidade relativa do ar e iluminação.

A partir dos dados constantes no termo de trabalho do home office para as repartições públicas federais brasileiras, foram identificados cinco tópicos que incidiriam no ambiente construído do trabalhador que necessitariam obedecer aos parâmetros da NR17, sendo assim, objetos de atuação da ergonomia do ambiente construído. As exigências são sintetizadas no fator primordial que o trabalhador deve aderir ao teletrabalho: “possuir infraestrutura mínima necessária”, o que consiste em disponibilização de espaço físico para instalação do escritório, aquisição de mobiliário, execução e manutenção de instalações tecnológicas de comunicação e transmissão de dados. Toda essa infraestrutura tem a obrigação de atender às normas de ergonomia.

## Considerações finais

A introdução da modalidade do teletrabalho possibilita a execução das atividades laborais fora das dependências físicas das empresas. Apesar de partir das empresas a definição das ferramentas de colaboração para que os trabalhadores façam seu

trabalho em casa, definindo as condições de trabalho adaptadas à realização das tarefas, o cuidado com a manutenção de um ambiente de trabalho adequado é compartilhado entre as empresas e o próprio teletrabalhador, uma vez que o trabalhador é o responsável por providenciar toda a estrutura física e tecnológica necessária à realização do teletrabalho, mediante uso de equipamentos ergonômicos e adequados.

Tendo em vista que a NR17 é obrigatória para todas as empresas, independente do seu tamanho e número de funcionários, cabem às empresas educar e conscientizar sobre a ergonomia no trabalho, principalmente no home office. Portanto, torna-se primordial a difusão da ergonomia para identificar os elementos que incidem na execução das atividades em casa, para que os trabalhadores tenham consciência e possam se adequar aos índices para que possam trabalhar com conforto e segurança.

A necessidade de adequar os ambientes construídos às novas formas de realizar o trabalho requer novos espaços de trabalho, nos quais as maneiras de executar o trabalho tornam-se aspectos de relevante importância sobre a motivação e a produtividade do trabalhador. Porém, o novo espaço de trabalho será o conjunto de todos os elementos caracterizadores que formam a cultura organizacional, que definirá as condições de trabalho e as ferramentas de colaboração que impactarão na realização das tarefas que os trabalhadores farão durante sua jornada de trabalho em casa.

A adequação das condições de trabalho aos fundamentos ergonômicos poderá obter uma resposta positiva à necessidade de remotização das atividades. A identificação dos aspectos ergonômicos envolvidos no teletrabalho ajudará na aplicação mais sistemática de princípios ergonômicos, auxiliando os indivíduos a aplicarem os fundamentos que impulsionarão o seu desempenho e preservarão a saúde e bem-estar, mediante avaliação das necessidades psicossociais e dos requisitos de trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO. Disponível em <https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- ATTAIANESE, E.; DUCA, G. Human factors and ergonomic principles in building design for life and work activities: an applied methodology. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, Vol. 13 Issue 2, p. 187-202. 2012.
- BINS ELY, V. H. M. Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico. In: *Anais do 3º ERGODESIGN Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído*, 2003.
- BRASIL. Decreto nº 67.326, de 05 de outubro de 1970. Dispõe sobre o sistema de pessoal civil da administração federal e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União. Seção 1. 05/10/1970. p. 8571.

- BRASIL. *Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017*. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho. Publicada no Diário Oficial da União de 14/07/2017] (p. 1, col. 1).
- BRASIL. Ministério da Economia. *Instrução Normativa nº 65, de 30 de julho de 2020*. Publicado em DOU: 31/07/2020. Estabelece orientações, critérios e procedimentos gerais a serem observados pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Pessoal Civil da Administração Federal - SIPEC relativos à implementação de Programa de Gestão. Publicado em: 31/07/2020 | Edição: 146 | Seção: 1 | Página: 21.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. *Portaria n.º 3.214, 8 de junho de 1978*. NORMA REGULAMENTADORA 17 – ERGONOMIA. Publicado em 06/07/1978.
- BUFFER. *The 2022 State of Remote Work*. 2022. Disponível em: <https://buffer.com/2022-state-of-remote-work>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- DEIANA, F.; DUCA, G.; FRISIELLO, A.; GILOTTA, S.; PICCIRILLO, C. La transizione all’home-working. Riflessioni e pratiche dall’esperienza del lock-down. *Rivista Italiana di Ergonomia* - n. 20/2020.
- EUROFOUND Y ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Trabajar en cualquier momento y en cualquier lugar: consecuencias en el ámbito laboral. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo y Oficina Internacional del Trabajo, Santiago. 2019. Disponível em [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms\\_723962.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_723962.pdf). Acesso em: 11 jun. 2022. ISBN: 978-92-2-133533-7 (pdf web).
- FILARDI, F.; CASTRO, R.; MERCEDES, P. de; ZANINI, M. T. F. Vantagens e desvantagens do teletrabalho na administração pública: análise das experiências do Serpro e da Receita Federal. *Cad. EBAPE.BR*, v. 18, n. 1, p. 28-46, Jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395174605>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.
- JAPAN HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY, (Ebara T and Yoshitake R (Eds.), Shimomura Y, Aoki K, Kotani K, Toriizuka T, Ishibashi M, Nakanishi M, Ouchi H, Karashima M, Matsuda F, Yamada C. K, Akamatsu M, Muraki S, Fukuzumi S, Yagi Y, Shin H, Kato M, and Matsuki T) *Seven Practical Human Factors and Ergonomic Tips for Teleworking/Home-learning using Tablet/Smartphone Devices*, First Edition, Japan Human Factors and Ergonomics Society, 2020.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica* 1. 5. ed. São Paulo. Atlas, 2003.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. OIT. Conferencia Internacional del Trabajo, 82 Reunión. Informe V (1) e V (2) del 5 punto del dia. Trabajo a domicilio. Oficina Internacional del trabajo. Ginebra, 106 p., 1996.

- SAP CONSULTORIA EM RECURSOS HUMANOS. Pesquisa Home-office Brasil 2020. 2020. Disponível em: <https://sapconsultoria.com.br/pesquisa-home-office-brasil-2020/>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- VILLAROUCO, V. An ergonomic look at the work environment. *In: Proceedings of the 17th World Congress on Ergonomics*, Beijing, China, 2009.
- VILLAROUCO, V. Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente - AVEA. *In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO*. Porto Seguro, 2008.

## CAPÍTULO 13

# O estresse percebido em espaços de home office

*Juliana Perdigão Mayer Ventura<sup>1</sup>*

*Manuela Mello Fernandes<sup>2</sup>*

*Lourival Costa Filho<sup>3</sup>*

### Introdução

A pesquisa apresentada aborda a carga de estímulos e a nocividade ambiental em espaços de home office, e partiu do pressuposto de que os conflitos presentes nesses espaços se exacerbaram com a pandemia da Covid-19, na qual o isolamento social se fez necessário. Visando à contenção do vírus, uma quantidade significativa de empresas e escolas suspenderam suas atividades presenciais, levando grande parte das pessoas a realizarem suas atividades laborais de maneira remota. Essa realidade, favorecida pelo advento da informatização, acarretou a flexibilização das relações e, consequentemente, o aumento da incidência do trabalho em espaços de home-offices.

---

1 Universidade Federal de Pernambuco | Doutoranda em Design. E-mail: [juliana.ventura@ufpe.br](mailto:juliana.ventura@ufpe.br)

2 Universidade Federal de Pernambuco | Doutoranda em Design. E-mail: [manuela.fernandes@ufpe.br](mailto:manuela.fernandes@ufpe.br)

3 Universidade Federal de Pernambuco | Doutor em Desenvolvimento Urbano. E-mail: [lourival.costa@ufpe.br](mailto:lourival.costa@ufpe.br)

Morgan (2004) prevê que, até o ano de 2050, cerca de 50% da população ativa no mundo atuará em regime de home office, tendo ou não vínculo empregatício.

Levando em contas os dados apurados, segundo estimativas do IBGE (2018), em 2018, cerca de 3,8 milhões de brasileiros já trabalhavam remotamente. Contudo, pesquisa mais recente estimou que, devido à pandemia da Covid-19, já existam mais de 8 milhões de pessoas que, em algum grau, atuam nesse tipo de regime de trabalho no Brasil (IBGE, 2020).

Ainda nesse contexto de mudanças, segundo relatório do Workana (2020), as empresas pretendem apostar nesse tipo de modalidade de trabalho como padrão. Seguindo essa linha, o CEO da Airbnb, Brian Chesky, anunciou, em abril de 2022, que os funcionários da empresa poderão optar por manter as atividades em sistema remoto, mesmo após o fim da pandemia (Jornal Folha, 2022).

Diante desse cenário, o momento atual é oportuno para estudar os espaços de home office, sobretudo considerando as sobrecargas e altos níveis de estresse que esse tipo de atuação pode acarretar aos usuários, visto que essa nova reestruturação do trabalho também ocasiona uma mudança na experiência do indivíduo com o ambiente laboral. Por exemplo, no sistema de home office não há barreiras ou limites que segreguem o ambiente laboral do lar em si, especialmente porque as residências anteriormente eram vistas como espaços de “descompressão”, isto é, o local que as pessoas retornavam após o dia de trabalho com intuito de recarregar as energias para o dia seguinte, e hoje, enquanto home office, o lar se tornou uma extensão do ambiente de trabalho.

Esses fatores prejudicam os usuários desses espaços, visto que podem gerar trabalho excessivo, sem limites temporários definidos, acarretando horas extras exorbitantes – muitas vezes não remuneradas –, elevando, portanto, os níveis de estresse laboral.

Xiao *et al.* (2021) afirmam que trabalhar em espaços sem condições estruturais e por longas horas pode gerar desconforto e insatisfação em relação à qualidade do ambiente.

Nesse sentido, vale ressaltar que, segundo Nasar (2000), o caráter visual do ambiente tem importante impacto na experiência humana. Pode evocar fortes emoções como agrado ou desagrado, atuar como estressor ou restaurador e levar-nos a fazer inferências sobre lugares e pessoas. Pode também influenciar o comportamento humano, como a decisão de frequentar ou de evitar certos lugares. E, como as pessoas respondem às inferências derivadas de estímulos visuais e não visuais de lugares, a qualidade visual do entorno tem efeitos poderosos sobre as experiências delas (Fernandes; Costa Filho, 2020).

A qualidade visual percebida no entorno humano, segundo Nasar (2008), é um constructo psicológico, isto é, subjetivo, que envolve avaliações para o ambiente ou para os sentimentos das pessoas sobre eles. As primeiras são julgamentos perceptuais/cognitivos; enquanto as segundas são emocionais. Para serem relevantes, esses julgamentos devem centrar-se nas avaliações que as pessoas realmente fazem dos ambientes, ao invés daquelas do especialista.

Sendo assim, é essencial salientar, apoiando-se em Elali e Ornstein (2021), que as questões ambientais não dizem respeito apenas aos problemas físicos, estendendo-se também (e necessariamente) aos problemas psicológicos.

A partir do exposto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência da privacidade e da naturalidade no estresse ambiental percebido em espaços de home office. Essas categorias foram selecionadas para estudo pela relevância de ambas para a qualidade visual percebida e, por conseguinte, para a Ergonomia do Ambiente Construído.

Esta investigação é importante e justifica-se para a área da Ergonomia do Ambiente Construído, na medida em que os resultados empíricos obtidos podem ser utilizados em prol de diretrizes projetuais que norteiem a elaboração de espaços de home office com qualidade visual percebida por seus usuários, no sentido de facilitar o desempenho de atividades nesses espaços e, por conseguinte, reduzir os níveis de estresse laboral.

## Fundamentos teóricos

A Ergonomia do Ambiente Construído (EAC) se interessa pelos ensinamentos interdisciplinares que se preocupam com a interação humano-atividade-ambiente, visando à adaptação e à conformação dos espaços de atividade às diversas necessidades de seus ocupantes (Fernandes; Costa Filho, 2020).

Nessa direção, a EAC ultrapassa questões puramente arquitetônicas, antropométricas e/ou biométricas. Sendo assim, sua abordagem precisa ser ampla e sistêmica, enfatizando a apreciação da situação em sua totalidade, evocando, para além das questões físicas, outras de ordem perceptuais/cognitivas (Ventura *et al.*, 2021; Villarouco, 2018).

Moraes (2004) corrobora com esse pensamento ao advertir que a ergonomia se ocupa da relação do ser humano com o ambiente em que está inserido. Já Mont'Alvão (2011) expõe que o ambiente construído é fruto da influência humana, e que, por esse viés, vai também influenciar o comportamento do seu usuário.

Nesse sentido, segundo Villarouco e Andreto (2008), os conhecimentos da percepção do usuário frente ao ambiente construído devem ser entendidos como vitais para o projeto, uma vez que as características estéticas do espaço podem afetar a

percepção, bem como as emoções e os comportamentos das pessoas que o experienciam regularmente.

Quando se toma para estudo espaços de home office – que exigem alto desempenho cognitivo dos ocupantes na realização de suas tarefas e atividades, e que, em sua maioria, podem promover distração, reduzir o contato com a natureza e o convívio social, além de elevar os níveis de estresse, os problemas mentais (como ansiedade e *burnout*), os níveis de fadiga e as situações de presenteísmo, conforme apontam Elliot e Bibi (2020), Mann e Holdsworth (2003), Xiao *et al.* (2021), Lemos *et al.* (2020) – é preciso definir um esforço interdisciplinar na busca de referenciais teórico-metodológicos e resultados, para otimizar as potencialidades e os efeitos desta ação.

Nesse encaminhamento, destaca-se que a ocorrência da pandemia e o aumento da incidência dos trabalhos remotos, de fato, alterou as rotinas familiares, sociais e laborais, além de evidenciar fatores que podem desencadear um aumento nos níveis de estresse humano, especialmente em razão de uma maior dificuldade de controle sobre a privacidade, uma vez que o isolamento social forçou a utilização da residência por todos os ocupantes de maneira concomitante. Esse convívio familiar demasiado, em conjunto com todo tipo de atividade, inclusive laboral, expôs os lares e as intimidades das pessoas (Felippe *et al.*, 2021).

Conforme nos ensinam Cavalcante e Pinheiro (2018), a privacidade consiste numa forma de controle de contato físico e informacional (relativo à troca de informações), exercido por uma pessoa ou um grupo de pessoas. No mesmo sentido, Lee (1977) explica que o entendimento de privacidade diz respeito à capacidade que o indivíduo tem de se isolar ou se tornar acessível aos outros e o equilíbrio obtido entre essas duas situações.

Fatores como tamanho, localização e grau de isolamento de estímulos dos ambientes influenciam a eficácia dos espaços em proporcionar privacidade (Evans; McCoy, 1998), podendo ser o controle da privacidade exercido através de elementos físicos, como paredes, divisórias etc. No entanto, nos casos dos espaços de home office, essa noção de delimitação e, conseqüentemente, de privacidade, pode ser prejudicada, visto que esta modalidade de trabalho possibilita a realização de atividades distintas de maneira simultânea – por exemplo, auxiliar uma criança enquanto se está trabalhando – e os cômodos que compõem a casa assumem novas funções – um quarto pode facilmente se tornar uma estação de trabalho.



A privacidade muito contribui para um senso de controle em termos de configurações espaciais, e o controle (ou a falta dele), por sua vez, pode produzir ou exacerbar, sobremaneira, os níveis de estresse vivenciados por um indivíduo (Evans; McCoy, 1998).

A falta de controle implica em déficit cognitivo e redução da motivação para se comportar de maneira instrumental, quando a opção está disponível, além de ter a capacidade de modificar a experiência e a perspectiva da qualidade ambiental (Evans; Cohen, 1987).

Além disso, Lazarus (*apud* Evans; McCoy, 1998) enfatiza que para existir o estresse é preciso existir uma avaliação inicial do desequilíbrio – o que ele chama de *primary appraisal*, ou processo de avaliação do estressor, que depende de variáveis pessoais e situacionais. Diversos fatores podem influenciar essa avaliação, por exemplo: 1. crenças gerais sobre autoeficácia ou domínio, a centralidade das metas/necessidades ameaçadas pelo estressor e vários fatores de disposição; 2. iminência de mal, magnitude, ambiguidade, duração e potencial de controle do estressor; 3. estratégias de enfrentamento, como a negação, que podem mascarar a gravidade da situação estressora, dentre outros.

O estresse ambiental, portanto, não pode ser compreendido separando-se os componentes pessoais e ambientais. Segundo Günther e Fragelli (2011, p. 193), ele é uma

reação particular eliciada a partir da relação entre a pessoa e o ambiente, na qual, em face das condições físicas, necessidades e valores das pessoas, as informações externas a ela são recebidas, interpretadas e avaliadas como tendo um caráter amigável ou ameaçador. [...] O conceito de estresse ambiental refere-se, portanto, a um conjunto de reações que têm por finalidade possibilitar o enfrentamento de situações do ambiente cujos efeitos são negativos e que podem repercutir nas diferentes esferas da pessoa, dependendo, entre outras coisas, de sua capacidade adaptativa.

Contrapondo-se à noção de estresse, surge o conceito de *restoration*: “definido como o processo de restauração, recuperação ou restabelecimento dos aspectos físicos, psicológicos ou da capacidade social, perdidos pelo esforço contínuo” (Gressler; Günther, 2013, p. 448).

Apesar do termo abranger muitos processos, estes podem ocorrer simultaneamente. A teoria da redução do estresse, idealizada por Ulrich (Ulrich, 1983, 1984; Ulrich *et al.*, 1991) e a teoria da restauração da capacidade de atenção direta, desenvolvida por Rachel e Stephen Kaplan (1989), apesar de distintas, são complementares e guardam semelhança no que diz respeito ao que constitui um ambiente restaurador.

Para Kaplan e Kaplan (1989), o processo de restauração está baseado na recuperação da atenção do usuário e nos tipos de ambientes que podem propiciar esta experiência. Segundo os estudos desenvolvidos levando em consideração essa ideia, os ambientes naturais têm maiores possibilidades de contribuir com a restauração da atenção. Já para Ulrich (1983), esse processo está ligado à possibilidade de promoção da aproximação e do desencorajamento de certos comportamentos, e, para isso, considera que a naturalidade percebida num ambiente é capaz de promover uma recuperação psicofisiológica ao estresse.

A naturalidade de um ambiente consiste, justamente, na presença de elementos naturais e/ou, simplesmente, na possibilidade de visualização desses elementos. Ou seja, nesta pesquisa, o “contato com a natureza” versa sobre o acesso a áreas verdes (naturais) como jardins, ou áreas que permitam o contato visual com árvores, plantas, grama etc.

Estudos empíricos sugerem que as atividades desenvolvidas em ambientes naturais reduzem o estresse da vida diária, promovem a capacidade de recuperação ante os desgastes cotidianos e ajudam a estabelecer vínculos emocionais com o ambiente proximal e distal (Perrins *et al.*, 2021).

De acordo com Elali e Ornstein (2021), quando um ambiente físico atende as necessidades dos usuários é possível ter um impacto positivo no desenvolvimento das tarefas, e, por isso mesmo, faz-se tão necessário o entendimento sobre o impacto que a sensação de privacidade e a presença da naturalidade exercem na qualidade visual percebida nos espaços de home office. Compreender em que medida a presença ou a falta dessas condições ambientais influenciam na realização das atividades laborais é crucial para que seja possível projetar espaços de home office mais adequados.

Frente ao exposto, é preciso considerar o atendimento não só das necessidades físico-espaciais dos usuários em relação às atividades desenvolvidas, mas também àquelas subjetivas, para favorecer a percepção de prazer e bem-estar, contribuir para a redução dos níveis de estresse e permitir aos seus usuários o desenvolvimento das tarefas/atividades em boas condições (Oliveira *et al.*, 2018; Ventura *et al.*, 2021).

## O desenho da pesquisa empírica

A pesquisa de campo, do tipo exploratória e sem uso de técnicas probabilísticas para seleção inicial dos participantes, elegeu a Teoria das Facetas (TF) – criada e desenvolvida por Louis Guttman nos anos 1950 – para aprimorar a sua estruturação.

Costa Filho (2014) defende que a aplicação da TF no campo da avaliação ambiental tem demonstrado grandes benefícios, por permitir, por exemplo, uma descrição clara de vários componentes de um ambiente e da forma como os usuários os vivenciam.

Segundo Bilsky (2003), as facetas fazem referência direta ao campo de interesse da pesquisa, e são divididas em três (03) tipos básicos: i) o primeiro se refere à população dos sujeitos considerados em dada pesquisa; ii) o segundo concerne ao conteúdo das variáveis a serem pesquisadas; e o iii) o terceiro se refere ao universo das reações ou respostas, ou seja, um racional comum a todas as facetas, apresentado como uma escala ordenada de aceitação.

Isso posto, nesta pesquisa as facetas foram estabelecidas conforme descrito a seguir:

- a. **faceta de população:** representada por pessoas que trabalham ou já trabalharam em regime de home office (*fixed-site teleworkers*);
- b. **faceta de nível | escala ambiental:** representada por três cômodos da casa em que o home office pode estar localizado, sendo eles: o quarto, a sala de estar/jantar e o escritório. Esses locais foram selecionados por serem comumente utilizados para realização de tarefas laborais. A escolha do escritório serve também para avaliar se um local exclusivamente dedicado/projetado para esse tipo de atividade influencia ou não no senso de facilidade de execução das tarefas.
- c. **faceta de foco | contexto:** representada pela presença (com) ou não (sem) de determinada condição ambiental. Ou seja, essa faceta funciona como um conector, relacionando as facetas de nível e de referente, possibilitando, assim, a análise do impacto da presença ou não dessas variáveis na qualidade ambiental.
- d. **faceta de referente | condição ambiental:** representada pela privacidade e pela naturalidade, por considerar-se que essas características físico-ambientais podem influenciar diretamente na qualidade percebida no espaço de home office.
- e. **faceta de racional:** sistematizada por uma escala Likert de 5 pontos (nada, pouco, mais ou menos, muito, demais).

**Quadro 1** Sentença estruturadora para a avaliação do estresse no ambiente de home office

Em que medida a <b>pessoa x</b> ( <i>fixed-site teleworkers/home officer</i> ) avalia que um espaço de home office			
Faceta de nível escala ambiental (A)	Faceta de foco contexto (B)	Faceta de referente condição ambiental (C)	
(a1) no quarto	(b1) com	(c1) privacidade	
(a2) na sala estar/jantar			facilita
(a3) no escritório	(b2) sem	(c2) naturalidade	
FACETA DE RACIONAL			
nada			
pouco			
mais ou menos		a execução das atividades laborais	
muito		(uma expressão do estresse ambiental percebido)	
demaís			

Fonte: Autores da pesquisa (2022).

Os elementos internos das três facetas adotadas (escala ambiental, contexto, condição ambiental), relacionados numa sentença estruturadora para a avaliação do estresse no ambiente de home office (Quadro 1), organizados como em uma análise combinatória, produzem doze (12) diferentes conjuntos (Quadro 2) estruturantes, que transmitem uma relação entre os elementos internos de cada faceta ou situações específicas a serem avaliadas por meio de um racional comum a esse domínio da pesquisa (população envolvida e conteúdo das facetas).

**Quadro 2** Conjuntos representando as relações entre escala ambiental, contexto, condição ambiental

01	a1b1c1	quarto sem privacidade
02	a1b2c1	quarto com privacidade
03	a2b1c1	sala estar/jantar com privacidade
04	a2b2c1	sala estar/jantar sem privacidade
05	a3b1c1	escritório com privacidade
06	a3b2c1	escritório sem privacidade
07	a1b1c2	quarto com naturalidade
08	a1b2c2	quarto sem naturalidade
09	a2b1c2	sala estar/jantar com naturalidade
10	a2b2c2	sala estar/jantar sem naturalidade
11	a3b1c2	escritório com naturalidade
12	a3b2c2	escritório sem naturalidade

Fonte: Autores da pesquisa (2022).

Tendo em vista que o objetivo da pesquisa foi avaliar em que medida determinadas categorias ambientais facilitam ou não o desempenho de atividades laborais em home office, ou seja, examinar se essas categorias (facetas) influenciam o estresse ambiental percebido, optou-se pelo uso de um questionário *online*, elaborado com o auxílio do Google Forms, como instrumento para coleta de dados.

Contendo, ao todo, 17 questões, o formulário foi dividido em duas partes – a primeira com questões sociodemográficas sobre os respondentes; a segunda com questões relacionadas à execução de atividades em home office –, a fim de facilitar sua estruturação, para posterior análise e discussão dos principais resultados obtidos.

As questões sociodemográficas relacionaram-se com idade, profissão, nível de escolaridade e principais atividades exercidas no home office, a fim de caracterizar o perfil da amostra. As questões sobre o home office, tendo como possibilidade de reação uma escala Likert de 5 pontos (Figura 1), objetivaram avaliar em que medida as relações entre escala ambiental, contexto e condição ambiental facilitavam a execução das atividades laborais em home office.

1 - Em que medida você avalia que um espaço de home office localizado em um quarto com outras pessoas facilita a execução das suas atividades laborais?

- ☐ Nada
- ☐ Pouco
- ☐ Mais ou Menos
- ☐ Muito
- ☐ Demais

**Figura 1** Exemplo de modelo de avaliação presente no questionário online.

Fonte: Autores da pesquisa (2022).

Os dados coletados, somente após a concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram todos automaticamente tabulados pelo próprio sistema de questionários *online* utilizado, tendo sido possível, a partir deste tratamento, a elaboração de uma tabela com a distribuição das frequências e de gráficos que expressam os principais resultados, apresentados no item a seguir.

### O estresse percebido em home offices

Foram obtidas 163 participações, mas 15 destas estavam em desacordo com um dos critérios de inclusão, qual seja: atuar em espaços de home office. Dos 148 respondentes

computados na tabulação, a maioria tinha entre 20 e 40 anos de idade (55,21%) e nível de escolaridade de pós-graduação completa (49,7%).

A fim de se garantir uma melhor compreensão dos dados obtidos, agruparam-se as respostas fornecidas para as doze questões em uma tabela de distribuição das frequências (Lakatos; Marconi, 2021). Esse processo de categorização tem se mostrado consistente para a avaliação de ambientes, uma vez que permite condensar os dados brutos, a partir da repetição dos valores obtidos, resultando em um escore total para cada uma das situações apresentadas, consequentemente, evidenciando a percepção ambiental dos participantes.

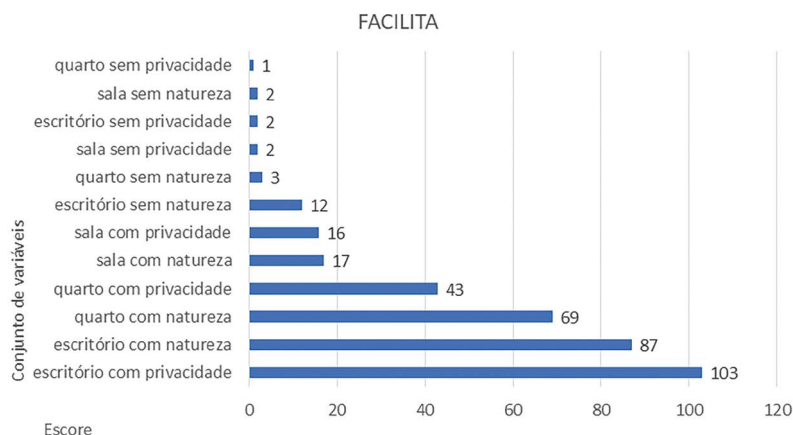
No Quadro 3 é possível observar a distribuição das frequências dos dados para os cinco diferentes níveis (nada, pouco, mais ou menos, muito, demais) de respostas propostas aos participantes da pesquisa, representando as relações entre escala ambiental, contexto e condição ambiental que facilitavam a execução das atividades laborais em home office.

**Quadro 3** Distribuição das frequências dos dados para as 12 questões avaliativas

Quadro de distribuição das frequências dos dados					
Relações entre variáveis \ Escala avaliativa	Demais	Muito	Mais ou Menos	Pouco	Nada
Quarto com privacidade	43	84	15	6	0
Quarto sem privacidade	1	6	28	54	59
Sala estar/jantar com privacidade	16	67	42	16	7
Sala estar/jantar sem privacidade	2	3	20	54	69
Escritório com privacidade	103	43	1	0	1
Escritório sem privacidade	2	3	20	54	69
Quarto com naturalidade	69	53	18	7	1
Quarto sem naturalidade	3	31	54	47	13
Sala estar/jantar com naturalidade	17	58	48	19	6
Sala estar/jantar sem naturalidade	2	16	48	56	26
Escritório com naturalidade	87	45	10	6	0
Escritório sem naturalidade	12	46	54	28	8

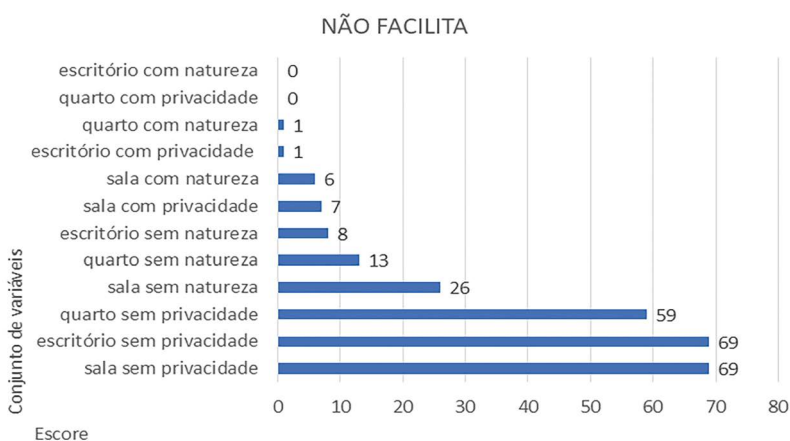
Fonte: Autores da pesquisa com base nos resultados (2022).

Ao explorar os dados obtidos – levando-se em consideração os níveis máximos (demais) e mínimo (nada) na avaliação dos conjuntos –, observou-se que o escritório com privacidade foi considerado o tipo de espaço que mais facilita a execução das atividades laborais em home office; enquanto a sala de estar/jantar sem privacidade, assim como o escritório sem privacidade, foram considerados como o espaço de home office que menos facilita a execução das atividades (Gráficos 1 e 2).



**Gráfico 1** Conjunto de variáveis que mais facilita a execução das atividades laborais, levando-se em consideração o nível máximo (demais) de avaliação.

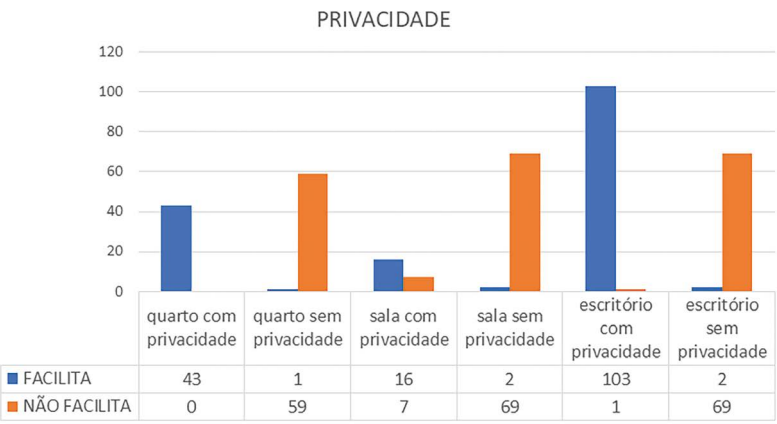
Fonte: Autores da pesquisa com base nos resultados (2022).



**Gráfico 2** Conjunto de variáveis que menos facilita a execução das atividades laborais, levando-se em conta o nível mais baixo de avaliação (nada).

Fonte: Autores da pesquisa com base nos resultados (2022).

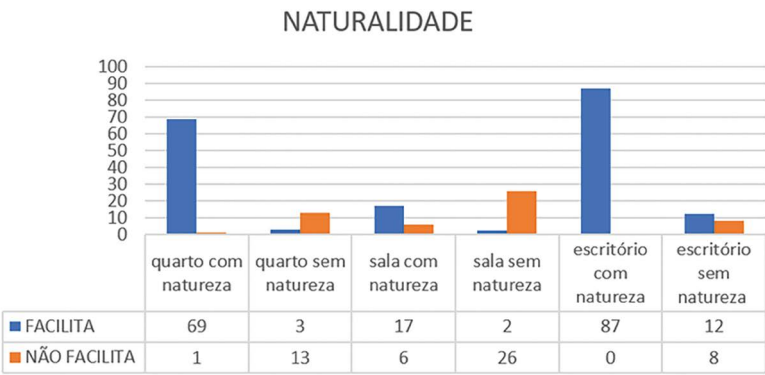
Analisando-se, separadamente, os resultados obtidos em relação às duas condições ambientais elencadas (privacidade e naturalidade), é possível observar que a presença dessas duas variáveis foi considerada como facilitador para o desenvolvimento das tarefas, independente da escala ambiental em que o home office está inserido (Gráficos 3 e 4).



**Gráfico 3** Avaliação do impacto da privacidade nos espaços de home office.

Fonte: Autores da pesquisa com base nos resultados (2022).

No que tange à variável da privacidade, especificamente, o escritório com privacidade obteve a maior pontuação positiva (facilita demais); enquanto o escritório sem privacidade, junto com a sala de estar/jantar sem privacidade obtiveram a maior pontuação negativa (nada facilita). Compreende-se que, sendo o escritório um ambiente cuja atividade principal é laboral, a falta de privacidade nesse espaço causa mais impacto que em um cômodo usualmente compartilhado, por exemplo, o quarto. No entanto, foi interessante notar que a sala de estar/jantar teve a mesma pontuação negativa, uma vez que esses espaços sejam dedicados, usualmente, a atividades de lazer compartilhado.



**Gráfico 4** Avaliação do impacto da privacidade nos espaços de home office.

Fonte: Autores da pesquisa com base nos resultados (2022).



Quanto à naturalidade, os participantes elegeram o escritório com natureza como o espaço de home office que mais facilita a execução das atividades laborais; e, em contrapartida, avaliaram a sala de estar/jantar como o espaço de home office que menos contribui para o cumprimento dos afazeres relacionados ao trabalho.

Com base no exposto, os resultados apontam que os ambientes que mais facilitam a execução das atividades laborais, em relação à privacidade, são respectivamente os escritórios, seguido dos quartos e, por fim, as salas de estar/jantar. Essa mesma escala ambiental prevaleceu quanto ao quesito naturalidade. Portanto, a partir dos dados obtidos, ambientes de home office em escritório, com privacidade e com naturalidade, facilitam a execução das atividades laborais. Em contrapartida, ambientes de sala de estar/jantar sem privacidade e sem naturalidade, provocam o oposto.

Por esse viés, ficou evidente a aderência e relevância desses dois elementos internos da faceta de referente (privacidade e naturalidade) quando se busca reduzir o estresse em ambientes de home office, visto que a receptividade dos participantes para essas duas condições ambientais, mostraram-se satisfatórias (positivas).

### Considerações finais

Conforme apurado, a partir das informações empíricas levantadas nesta pesquisa, a privacidade e a naturalidade influenciam a qualidade visual percebida em espaços de home office, corroborando com as sugestões teóricas que apresentam tais condições ambientais.

Diante desses achados, e cientes que o ambiente construído influencia diretamente os comportamentos e as experiências espaciais dos indivíduos, aqueles que projetam espaços para home office devem levar em consideração a privacidade e a naturalidade, em prol da qualidade visual percebida nesses espaços.

Assim, em favor de projetos de espaços de home office com qualidade visual percebida, encorajam-se designers e arquitetos a explorar o uso de elementos naturais, como pedras, vegetação, água e/ou elementos que remetam a eles, como imagens de paisagens verdes, bem como aberturas que permitam a visualização desses elementos na parte externa, a fim de facilitar a realização das atividades e, por conseguinte, a redução dos níveis de estresse laboral nos espaços tomados para estudo nesta pesquisa. Além disso, a utilização de estratégias projetuais que promovam a privacidade e favoreçam o controle, como paredes e divisórias, também são encorajadas em simultâneo.

Cabe destacar, antes de finalizar, que os resultados aqui obtidos interessam ao bloco perceptual/cognitivo da Ergonomia do Ambiente Construído, que busca

conjugações interdisciplinares, extraídas de áreas afins, visando à interação humano-atividade-ambiente.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, que viabilizou a realização desta pesquisa, bem como a todos os voluntários participantes, pela disponibilidade e boa vontade dedicada.

### REFERÊNCIAS

- BILSKY, W. A *Teoria das Facetas*: Noções básicas. Estudos de Psicologia, [s. l.], p. 357-365, 2003.
- CANTER, D.; BROWN, J.; GROAT, L. A multiple sorting procedure for studying conceptual systems. In: BRENNER, M.; BROWN, J.; CANTER, D. *The research interview: Uses and approaches*. London: Academic Press, 1985. p. 79-114.
- CAVALCANTE, S; PINHEIRO, N. P. Privacidade. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (orgs.). *Psicologia ambiental: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018. p. 197- 203.
- COSTA FILHO, L. O enfoque da teoria das facetas na avaliação de lugares. In: V ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO & VI SEMINÁRIO NACIONAL DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, 2014, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2014.
- COSTA LEMOS, A. H. da C.; DE OLIVEIRA, A. B.; PINHEIRO, P. M. Mulheres em *Home Office* Durante a Pandemia da COVID-19 e as Configurações Do Conflito Trabalho Família. *RAE Revista de Administração de Empresas*, [s.l.], ano 2020, v. 60, 6. ed., p. 388-399, 1 dez. 2020.
- DE CERQUEIRA, V. D. F.; MONTEIRO, C. Environment Indicators for River Restoration: A Facet Approach to Reveal the Interplay Of Environmental, Spatial And Social Dimensions. In: *Analysing bird behaviour: A revised Facet Theory analysis of cognitive performance*, p. 125, 2020.
- ELALI, G. A.; ORNSTEIN, S. Habitat Saudável: o lugar do ambiente construído na promoção da saúde - percursos da Arquitetura, do Urbanismo, do Design e da Engenharia durante e após a pandemia. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 16(4), 3-12, 2021. DOI 10.11606/gtp.v16i4.187433
- ELLIOT, M.; BIBI, D. The Office at Home: Information Technology and Work-Life Balance among Women in Developing Countries. In: AISWN International Research Workshop on Women, Dez 2020.
- EVANS, G. W.; MCCOY, J. M. When buildings don't work: The role of architecture in human health. *Journal of Environmental psychology*, v. 18, n. 1, p. 85-94, 1998.

- EVANS, G. W.; COHEN, S. Environmental stress. In: D. S.; I. A. (orgs.), *Handbook of environmental psychology* (Vol. 1, p. 571- 610). Nova Iorque: Wiley, 1987.
- FELIPPE, N. L.; FONSECA, R.; DILL, F.; FAVARETTO, A.; DORNELES, V.; CORREA, A.; PEREIRA, F. Moradia: um habitat saudável para a pandemia? *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 16, n. 4, p. 101-116, 2021.
- FERNANDES, M. M.; COSTA FILHO, L. The Perceived Visual Quality In: Office Scenes. In: 17th International Facet Theory Conference. *Anais [...]*, Praga, 2020, p. 142-149.
- GRESSLER, S. C.; GÜNTHER, I. de A. Ambientes restauradores: definição, histórico, abordagens e pesquisas. *Estudos de Psicologia*, v. 18, p. 487-495, 2013.
- GÜNTHER, I. de A.; FRAGELLI, T. B. O. Estresse Ambiental. In: S. Cavalcante; G. A. Elali (Orgs.), *Temas básicos em psicologia ambiental* (p. 191-197). Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.
- JORNAL FOLHA (Brasil). Funcionários da Airbnb poderão trabalhar de onde quiserem. In: ARCANJO, Daniele. Jornal Folha. São Paulo, 29 abr. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/04/funcionarios-da-airbnb-poderao-trabalhar-de-onde-quiserem.shtml>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- KAPLAN, R.; KAPLAN, S. *The experience of Nature: A Psychological Perspective*. Nova York: Cambridge University Press, 1989.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 95. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- LEE, T. *Psicologia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Zahar (trabalho originalmente publicado em 1976). Lévy-Leboyer, C. (1980). *Psychologie et Environnement*. Paris: Presses Universitaires de France, 1977.
- MANN, S.; HOLDSWORTH, L. The psychological impact of teleworking: stress, emotions, and health. *New Technology, Work and Employment*, [s.l.], ano 2003, v. 18, n. 3, p. 196-211, 2 out. 2003, DOI 10.1111/1468-005X.00121.
- MONT'ALVÃO, C. A Ergonomia do Ambiente Construído no Brasil. In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUÇO, V. (Org.). *Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído*. Teresópolis (RJ): 2AB, 2011, p. 13-24.
- MORAES, A. de. *Ergodesign do Ambiente construído e Habitado: Ambientes Urbano, Ambiente Público, Ambiente Laboral*. Rio de Janeiro: Ed. iUsEr, 2004.
- MORGAN, R. Teleworking: an assessment of the benefits and challenges. *European Business Review*, Vol.16, n.4, p.344-357, 2004, DOI 10.1108/09555340410699613
- NASAR, J. L. The evaluative image of places. In: WALSH, W. B.; CRAIK, K. H.; PRINCE, R. H. 2nd. ed. (eds.). *Person-environment psychology: new directions and perspectives*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 117-168, 2000.

- NASAR, J. L. *Visual quality by design*. Michigan: Haworth, Inc., 2008.
- OLIVEIRA, L. A. de; COSTA FILHO, L.; SILVA, G. D'G. A.; A Usabilidade do Espaço Físico Residencial e o Desenvolvimento Infantil: Uma Revisão Sistemática da Literatura, p. 58-83. In: *ergonomia e tecnologia [em foco]* - v. 2. São Paulo: Blucher, 2021. ISBN: 9786555501124, DOI 10.5151/9786555501124-02
- PERRINS, S. P.; VARANASI, U.; SETO, E.; BRATMAN, G. N. Nature at work: The effects of day-to-day nature contact on workers' stress and psychological well-being. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 66, p. 127-404, 2021.
- ULRICH, R. Aesthetic and affective response to natural environment. In: I. Altman & J. F. Wohlwill (Orgs.), *Behavior and the Natural Environment*, v. 06, p. 85-120. Nova Iorque: Plenum, 1983.
- ULRICH, R. View Through a Window May Influence Recovery from Surgery. *Science*, [s.l.], v. 224, n. 4647, p. 420-421, 27 abr. 1984. DOI: 10.1126/science.614340
- ULRICH, R.; SIMONS, R.; LOSITO, B.; FIORITO, E.; MILES M.; ZELSON, M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. In *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 11, 3. ed., p. 201-230, 1991, DOI 10.1016/S0272-4944(05)80184-7
- VENTURA, J. P.; COSTA FILHO, L.; VILLAROUÇO, V.; A Preferência Visual Percebida em Espaços de Home Office, p. 132 -149. In: *ergonomia e tecnologia [em foco]* - Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2021. ISBN: 9786555501124, DOI 10.5151/9786555501124-05
- VILLAROUÇO, V. Reflexão sobre a Ergonomia Aplicada aos Ambientes Construídos e Caminhos Percorridos. In: Mont'Alvão, Cláudia; Villarouço, Vilma. (Org.). *Um novo olhar para o projeto 4: a ergonomia no ambiente construído*. 4. ed., Olinda: Livro Rápido, 2018, p. 11-24.
- VILLAROUÇO, V.; ANDRETO, L. F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. *Produção*, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008.
- XIAO, Y.; BECKERICK-GERBER, B.; GALE L.; ROLL, S. C. Impacts of Working from Home During COVID-19 Pandemic in Physical and Mental Well-Being of Office Workstation Users. In: *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, v. 63, n. 3, p. 181-190, 2021.
- WORKANA. *Relatório Workana 2020*. [s.l.]: [s.n.], 2020. Disponível em: [https://reporte.workana.com/index\\_pt\\_BR.html](https://reporte.workana.com/index_pt_BR.html) Acesso em: 15 jul. 2022.

## CAPÍTULO 14

# O futuro do mercado de trabalho: perspectivas para as pessoas com deficiência visual

Ana Beatriz Constâncio Trindade<sup>1</sup>

Claudia Mont'Alvão<sup>2</sup>

### Introdução

Desde sua origem, a Ergonomia ocupa-se do estudo do trabalho humano, tendo como sua definição Hendrick (1991), então presidente da Associação Internacional de Ergonomia (*International Ergonomics Association*) que afirmou que a disciplina deixou de estudar somente a questão operacional, para abranger questões mais amplas, chegando ao nível gerencial. A partir dessa premissa, sugeriu-se as quatro fases no desenvolvimento da área.

O autor propôs que, na sua última fase – desde 1990 – as questões organizacionais passassem ao escopo da Ergonomia, sendo então reconhecida como Ergonomia Organizacional, ou Macroergonomia. Iida (2016) aponta que “A macroergonomia

---

1 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro | Mestranda em Design. E-mail: anabeatriztrindade@aluno.puc-rio.br

2 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro | Doutora em Engenharia de Transporte. E-mail: cmontalvao@puc-rio.br

utiliza-se do conceito de sistema socio técnico que leva em consideração as características socioculturais e tecnológicas do sistema, visando o equilíbrio entre desempenho do sistema e bem-estar dos trabalhadores”.

É dentro desse contexto que este artigo busca refletir sobre os impactos da pandemia da causado pelo coronavírus – SARS-CoV2 – e as mudanças no trabalho, em virtude do isolamento social em todo o mundo, incluindo o Brasil. Foi nesse cenário em que muitos trabalhadores começaram a exercer suas atividades em casa com o intuito de evitar a contaminação. Os pesquisadores da área de fatores humanos e ergonomia (HF/E) iniciaram a busca pela compreensão do desempenho humano e o bem-estar dos trabalhadores neste momento. Esse período que impactou a todos nós apontou para a necessidade de estudos para compreender os pontos positivos e negativos do exercício laboral para das demandas do trabalho nesse momento, mas também para o futuro do trabalho.

A busca por compreender o futuro do trabalho sempre esteve presente na sociedade. Karl Marx, por exemplo, previu que com o capitalismo, o trabalho humano seria desqualificado com o tempo, enquanto John Maynard Keynes previu que o capitalismo iria resultar em jornadas de trabalho mais longas. Em 1962, Frederick Bartlett antecipava que a inovação tecnológica continuaria a mudar as atividades de trabalho existentes criando novas atividades de trabalho (Gratton; Scott, 2016).

A preocupação sobre a tecnologia e o trabalhador no contexto das inovações tecnológicas no exercício laboral ganha maior relevância quando pensada na realidade da pessoa com deficiência (PcD), pois embora existam no cenário brasileiro leis, muitas empresas se limitam a contratar o número mínimo de PcD exigido pela lei.

A Lei de Cotas (Lei nº 8.213/1991), garante uma porcentagem de contratação de pessoas com deficiência na empresa. Se a empresa tem de 100 a 200 empregados, ela precisa contratar 2% de PcD. Já a lei nº 8.112/1990 direciona a inclusão das PcD no ambiente de trabalho público, garantindo o direito de inscrição em concursos e a aprovação de 20% das vagas disponíveis.

No Brasil, as empresas, públicas ou privadas, ainda estão preocupadas em contratar o número exigido pela lei de forma integrativa<sup>3</sup> e não incluindo de fato, novos trabalhadores.

Sassaki (2002) é um autor citado de forma corrente, por apontar seis classes de barreiras que as PcD precisam superar todos os dias, no seu cotidiano. O autor lista

---

3 O termo modelo integrativo é utilizado por Aydos e Fietz (2017) para destacar o sistema de contratação de pessoas com deficiência apenas para cumprir a lei, mas não para realizar a inclusão de fato, fornecendo ao novo funcionário toda a assistência necessária. Nesse modelo vê-se a responsabilidade do indivíduo para que ele se adapte ao meio, de forma autônoma e independente.

desde a barreira arquitetônica (que são as mais visíveis, e que impedem as pessoas PcD circularem livremente), até a barreira instrumental (aquela associada aos utensílios, instrumentos e ferramentas de trabalho ou estudo de difícil utilização). No contexto cotidiano e do trabalho, a barreira atitudinal é aquela apontada com mais frequência pelas PcD em pesquisa em diversas áreas, já que a atitude preconceituosa arraigada na sociedade é a mais difícil de perceber das seis propostas por Sasaki (2002).

É nesse cenário que se busca a reflexão sobre a vivência das pessoas com deficiência no exercício de suas atividades laborais no momento de isolamento social ou de trabalho híbrido, visando compreender a contribuição do design no futuro do mercado de trabalho. Serão apresentadas as alterações ocorridas no trabalho da PcD no momento de isolamento social, por intermédio da fala de alguns trabalhadores.

### A participação das pessoas com deficiência no mercado de trabalho e o impacto do isolamento social

O direito ao trabalho está previsto no Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) e na Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (PcD), porém ainda existem poucas pessoas com deficiência (PcD) trabalhando e menos ainda com emprego formal (Santos Neto, 2020).

Os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2018 apontavam que haviam cerca de 486 mil PcD empregadas formalmente naquele ano, correspondendo a cerca de 1% das ocupações no mercado formal. Esse número estava em crescimento ao longo dos anos, associado ao aumento da fiscalização dos órgãos públicos sobre as empresas e da melhor definição da Lei de Cotas a partir de 2015 (Santos Neto, 2020).

Entre março e junho de 2020 – meses em que o Brasil enfrentava o maior número de mortes e internações por Covid-19 – 20.302 pessoas com deficiência perderam seus empregos. Esses dados coletados pela Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) mostraram a fragilidade do cenário econômico nacional na inclusão da PcD em momentos excepcionais (Mendes, 2020).

Com o intuito de desacelerar as demissões das PcD e continuar a luta pela inclusão destes no mercado de trabalho, o Programa Emergencial de Manutenção do Emprego e da Renda publicou a Lei nº 14.020/2020, no dia 6 de julho de 2020, definindo que durante o estado de calamidade pública, para enfrentar a Covid-19, estavam proibidas as demissões de pessoas com deficiência sem justa causa na pandemia (Ventura, 2020).

A possibilidade de trabalhar em casa proporcionou vantagens e desvantagens para os empregados e para os empregadores, sendo importante compreender por

intermédio da fala das PcD os pontos positivos e negativos desta nova modalidade para realizar as adaptações necessárias para o futuro mercado de trabalho híbrido.

O impacto do isolamento social no trabalho da pessoa com deficiência. Buscando compreender melhor a relação dos trabalhadores com sua residência, no momento de isolamento social, as autoras adotaram a utilização de um questionário exploratório. Ainda que essa técnica não permita uma investigação em profundidade, buscou-se compreender a experiência de trabalho do usuário em sua residência no momento de pandemia da Covid-19 em dois momentos: no início do isolamento e após um ano nessa situação (Trindade; Mont'Alvão, 2021).

Naquele momento buscou-se verificar se esses trabalhadores, com deficiência ou não, tinham alterado seu ambiente residencial, visando a adequação do espaço para o trabalho remoto. Um questionário piloto foi desenvolvido e aplicado fazendo uso da ferramenta *Google Forms*, e contou com 32 respostas (Trindade; Mont'Alvão, 2021).

Tais resultados apontaram para a necessidade de um maior aprofundamento na realidade vivenciada para os trabalhadores, em especial, aqueles com deficiência visual. Foi então decidida a necessidade da realização de entrevistas semiestruturadas. Para tanto, as perguntas para compreender a experiência e o ambiente de trabalho no momento de isolamento social da PcDV foram realizadas em 4 blocos:

- **Primeiro Bloco - Antes do Isolamento Social:** no primeiro momento do encontro, buscaram-se informações sobre o grau de escolaridade do entrevistado, sua idade, o grau de deficiência visual, a ocupação profissional antes do isolamento social, o horário e local de trabalho antes do isolamento social, o deslocamento realizado para o trabalho antes do isolamento social, a carga horária de trabalho antes do isolamento social e sua tipologia residencial.
- **Segundo Bloco – Início do Isolamento Social:** esse bloco buscou compreender se a ocupação profissional da PcDV entrevistada sofreu alteração. Nesse bloco foi também questionado se esse trabalhador recebeu assistência do empregador para exercer a profissão em casa. Foi também questionada a sua facilidade e dificuldade com o trabalho remoto e sobre o ambiente que utilizou para o trabalho. As questões eram importantes para entender se o espaço foi dividido com outras pessoas da casa. Além disso, esse bloco buscou ouvir do entrevistado se este mudou de residência, ou se realizou alguma alteração no seu espaço de trabalho, tentando obter um detalhamento de sua superfície de trabalho, como equipamentos utilizados e acabamentos.
- **Terceiro Bloco – Durante o Isolamento Social:** uma vez relatado como foi o início do trabalho remoto, esse bloco buscou compreender a experiência de trabalho da PcDV após um ano de isolamento social. Questões como mu-



dança de residência, de mobiliário e troca de equipamentos realizados foram apresentadas para discussão. Também buscou-se compreender se a relação com os colegas nesse período de trabalho remoto melhorou/piorou, se a carga horária aumentou/diminuiu e, além disso, se esse período decorrido impactou física ou mentalmente de alguma forma o voluntário.

- **Quarto Bloco – Após o Início da Flexibilização:** finalmente, demos voz ao trabalhador sobre o momento em que suas atividades de trabalho foram flexibilizadas. Aqui a intenção era ouvir se o trabalhador voltou para a modalidade presencial ou não, se ele/ela preferiu retornar à modalidade de trabalho presencial. E ainda, se gostaria de realizar alguma modificação no ambiente de trabalho, em casa, ou na empresa.

Após a concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os encontros ocorreram na plataforma Zoom ou *Google Meet* (de acordo com a preferência dos entrevistados) no período 30 de maio a 18 de agosto de 2022. Ainda que a opção de entrevista pessoal tenha sido oferecida, todos preferiram o encontro *online*.

Obteve-se um total de 16 voluntários, que concordaram em participar da pesquisa, respondendo à pauta proposta. Foram ouvidos trabalhadores de áreas diversas, como Educação, Engenharia, Ciência da Computação e Direito.

Dentre os resultados das entrevistas com esses seis trabalhadores com deficiência visual, pode-se destacar:

- Três pessoas alteraram a ocupação de trabalho, mudando de emprego ou função;
- De forma geral, a maior dificuldade encontrada por esses trabalhadores antes do isolamento era o deslocamento acessível. A maioria dos entrevistados (14) trabalha/trabalhou no momento de isolamento social na cidade do Rio de Janeiro e relataram a falta de acessibilidade nos ônibus. Apenas dois dos entrevistados consideravam o transporte público acessível. Mas um deles mora na cidade de Belo Horizonte (e considera o ônibus acessível) e a outra trabalhadora, na cidade de São Paulo, e utiliza o metrô, o qual também considera acessível e de fácil deslocamento;
- No conjunto de entrevistados, apenas quatro trabalhadores receberam assistência material do trabalho (por exemplo, *notebook* e cadeira adequada ao uso do computador). Somente um dos entrevistados citou que a empresa forneceu auxílio financeiro, cerca de mil reais por ano;
- A maior facilidade relatada pelos trabalhadores durante o período do trabalho remoto é o fato de não precisar se deslocar até o local do trabalho. As maiores dificuldades foram a falta de interação social, a administração do

tempo do trabalho estando em casa e a urgência para aprender *softwares* e plataformas de comunicação;

- Nesse cenário, a maioria dos entrevistados relatou que preferem o trabalho híbrido; e
- E a maioria dos entrevistados não voltou ao trabalho presencial após a flexibilização. Eles continuam trabalhando remotamente ou de forma híbrida. E a partir da Medida Provisória nº 1.108/2022 (Brasil, 2022), dois trabalhadores solicitando a possibilidade de teletrabalho.

É válido destacar que Medida Provisória nº 1.108/2022 (Brasil, 2022) regulamentou as regras para o trabalho em home office, também chamado de trabalho remoto ou teletrabalho. Entre as mudanças no trabalho remoto está a possibilidade de contratação com controle de jornada ou por produção, e trabalhadores com deficiência ou com filhos de até quatro anos completos devem ter prioridade para as vagas em teletrabalho.

Percebe-se que os pontos positivos destacados nas falas dos trabalhadores citados anteriormente estão associados à ausência das barreiras arquitetônicas públicas, que eram impostas no trajeto para o trabalho, como transportes inacessíveis. Já os pontos negativos destacados foram a falta de interação com os colegas de trabalho e a dificuldade de organização das tarefas, tendo em vista a necessidade de realizar tarefas do lar, como limpeza da casa e produção das refeições. Esses aspectos estão associados às barreiras comunicacionais e instrumentais propostas por Sasaki (2002).

Outro fator importante a ser destacado a partir das entrevistas é que nessa experiência de isolamento social, de trabalho remoto, percebeu-se um esforço individual para que cada uma das pessoas se adaptasse ao novo ambiente de trabalho, alterando o ambiente físico com compras e/ou reorganização do espaço, e, também, a troca e/ou compra de novos equipamentos de trabalho.

## Design universal, *for all* e inclusivo no futuro do mercado de trabalho

Apesar de já passados 26 anos da primeira vez em que o termo *design/projeto universal* foi utilizado, (Aslaksen, 1997 *apud* Souza, 2021) ainda há uma confusão sobre a sua aplicabilidade. Sabe-se que algumas pessoas ainda acreditam que esse termo é direcionado apenas para pessoas com deficiência. Na verdade, a utilização do Design Inclusivo impacta a todos, garantindo a adaptação de uma possível eventualidade, como uma perna quebrada. O simples fato de uma pessoa quebrar a perna já a impossibilitaria de subir uma escada com a mesma facilidade que anteriormente.

Embora existam normas para o ambiente construído, como a ABNT NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) e a ABNT NBR 16537 (Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para a elaboração de projetos e instalação), ainda existem ambientes que não utilizam o Design Inclusivo.

A primeira norma citada estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem incorporados nos projetos de forma acessível nas edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Já a segunda norma citada estabelece diretrizes para a sinalização tátil em pisos.

Apesar das duas normas estarem em vigor no Brasil, ainda existem lugares sem a sinalização adequada e ambientes de trabalho sem a acessibilidade correta de seus equipamentos e interfaces.<sup>4</sup> Torna-se então difícil a execução do trabalho e o deslocamento a este também. Torna-se necessário estimular o usuário no ambiente com diferentes sentidos e instrumentos (Simões, 2003).

A palavra “design” é um termo apropriado da língua inglesa e traduzido significa “projeto”, ou seja, está associada com o ato de planejar, dar ideias e gerar resultados. O design visa solucionar problemas existentes e prevenir conflitos. O autor Gui Bonsiepe, designer de grande importância, afirma que o design visa às práticas de vida cotidiana (Bonsiepe, 2012).

Com o avanço do campo do design e as diferentes necessidades do usuário e da sociedade, diferentes caminhos de atuação foram conquistados, como o *Design for All*, o Design Inclusivo e o Design Universal. Essa diferença de nomenclatura pode variar dependendo do país, como *Design for All* (Design para todos) na Europa Continental, *Inclusive Design* (Design Inclusivo) no Reino Unido e *Universal Design* (Design Universal ou Desenho Universal) nos Estados Unidos e Japão (Waller *et al.*, 2015 *apud* Carvalho *et al.*, 2019).

Esses três conceitos buscam a igualdade de acesso para todas as pessoas em ambientes, na utilização de produtos e na execução de suas atividades cotidianas, como trabalhar. Os três conceitos apresentados buscam a igualdade de acesso para todas as pessoas e diversos autores enfatizam um único tipo de abordagem conforme sintetiza a Tabela 1, a seguir.

---

4 Apesar de apresentar um foco maior na preocupação com a acessibilidade no ambiente físico de trabalho neste momento de isolamento social, aqui consideramos também a acessibilidade digital, por entender que o trabalho engloba não somente o ambiente físico, mas interfaces necessárias à realização de tarefas. É necessário contextualizar a ausência do Design Inclusivo em todas essas outras áreas.

**Tabela 1** Quadro comparativo *Design for All*, Design Inclusivo e Design Universal

	Design For All	Design Inclusivo	Design Universal
<b>Origem</b>	Europa, 1950	Reino Unido e Suécia, 1950	Estados Unidos, 1985
<b>Objetivo</b>	Tem como objetivo permitir que todas as pessoas tenham as oportunidades iguais em todos os aspectos da sociedade, como no ambiente construído, nos objetos do cotidiano, nos serviços, na cultura e na informação	Tem como objetivo atender as necessidades do público, independentemente da idade, habilidade e gênero	Avaliar projetos já existentes, conceber novos produtos e ambientes adequados para todas as diversidades humanas, seja o usuário criança, adulto, idosos, pessoas com deficiência, doentes ou feridas, por exemplo
<b>Público-alvo</b>	Não há um público-alvo e sim a busca pela igualdade de todos	Busca a igualdade de todos, porém torna-se necessário compreender a preferência do público destinatário, por mais amplo que seja	Não há um público-alvo e sim a busca pela igualdade de todos

Fonte: As autoras (2022).

Cabe aqui refletir qual das abordagens anteriores melhor atende ao futuro mercado do trabalho. Pereira (2017) também faz a comparação entre os três conceitos e destaca que a necessidade de esclarecer o objetivo do Design Inclusivo amplia a forma de uso, tendo em vista o destaque para uma responsabilidade social e legislativa.

A abordagem da Ergonomia do Ambiente Construído, que levanta as demandas, as atividades das tarefas realizadas em dados espaços construídos, as relações interpessoais que ali acontecem, estão fortemente ligadas aos princípios do Design Universal.

## Reflexão e próximos passos

Este artigo explorou algumas mudanças que vêm ocorrendo no mercado de trabalho, principalmente no momento de isolamento social causado pela Covid-19, e refletiu sobre a participação do design e da ergonomia neste futuro para a pessoa com deficiência.

Nota-se que existiram aspectos positivos e negativos nas falas das PcDV entrevistadas, os quais precisam ser levados em consideração tendo em vista que esta modalidade de trabalho continua, apesar da flexibilização já ter ocorrido. Como visto, a maioria dos trabalhadores prefere a modalidade híbrida, principalmente após a Medida Provisória nº 1.108/2022.

Verifica-se que ainda há confusões sobre a aplicabilidade dos termos, sendo necessário compreender suas particularidades para caminharmos para o futuro do trabalho de forma mais justa e igualitária com todos os trabalhadores, com deficiência ou não. Para melhorar a experiência de trabalho da pessoa com deficiência visual é necessário compreender suas necessidades e dominar conceitos, como *Design for All*, Design Inclusivo e Design Universal.

A abordagem da Ergonomia, seja no âmbito organizacional (Macroergonomia), seja no da Ergonomia do Ambiente Construído podem auxiliar na inserção da PcDV em seu ambiente de trabalho, seja na empresa, seja em casa. Ouvir esse segmento de trabalhadores, buscar a visão do Design Universal – que vai além da aplicação de Normas – pode resultar em projetos de ambientes mais inclusivos. Precisamos assegurar a esses cidadãos o direito básico de ir e vir, e o direito ao trabalho digno, a partir de projetos realmente inclusivos.

### Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES - código de financiamento 001) e à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2020) *NBR 9050: Norma Brasileira de Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2016) *NBR 16537: Norma Brasileira de Acessibilidade. Sinalização Tátil no Piso. Diretrizes para Elaboração de Projetos e Instalação*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- AYDOS, V.; NAVARINI, D.; OLIVEIRA, B. *The paradox of “remote working” in Covid-19 pandemic times: disability, inclusion, and accessibility in Brazil. Disability Studies Quarterly the first journal in the fields of disability studies*, Vol 41, Nº 3 (2021). Disponível em: <https://dsq-sds.org/article/view/8359/6188>. Acesso em: 21 nov. 2021.
- AYDOS, V. (2017) “*Não é só cumprir as cotas*”: uma etnografia sobre cidadania, políticas. [Tese de doutorado em Antropologia Social]. Porto Alegre, CAF-UFRGS. <https://www.ufrgs.br/acoesafirmativas/wp-content/uploads/2020/07/Dicas-de-acessibilidade-Val-C3%A9ria-Aydos-Dienuzu-Costa.pdf>
- AYDOS, V.; FIETZ, H. (2017). When citizenship demands care. In: *Disability Studies Quarterly*, v. 37, n. 4. <https://doi.org/10.18061/dsq.v37i4.6087>
- BARRETO, C. Coronavírus: tudo o que você precisa saber sobre a nova pandemia. PEBMED, 2020. Disponível em: <https://pebmed.com.br/coronavirus-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-a-nova-pandemia/#:~:text=Revista%20PEBMED%3A%20Coronav%3%A-Drus%3B&text=tempo%20da%20pandemia-,O%20primeiro%20caso%20da%20pandemia%20pelo%20novo%20coronav%3ADrus%2C%20SARS%2DCoV2,e%20depois%20por%20outros%20pa%C3%ADses>. Acesso em: 29 nov. 2021.

- BASILIO, P. Pandemia tira emprego de mais de 21 mil profissionais com deficiência até o 3º trimestre. G1, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/concursos-e-emprego/noticia/2020/11/18/pandemia-tira-emprego-de-mais-de-21-mil-profissionais-com-deficiencia-ate-o-3o-trimestre.ghtml>. Acesso em: 10 maio 2020.
- BRASIL. *Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991*. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm). Acesso em: 20 nov. 2021.
- BRASIL. *Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015*. Institui a Lei brasileira de Inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13146&ano=2015&ato=c4aUTW65UN-VpWT495>. Acesso em 20 nov. 2021.
- BRASIL. *Medida Provisória nº 1.108, de 25 de março de 2022*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 março. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Mpv/mpv1108.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Mpv/mpv1108.htm). Acesso em: 15 ago. 2022.
- BENTLEY, T.; GREEN, N.; TAPPIN, D.; HASLAM, R. State of Science: the future of work – ergonomics and human factors contributions to the field. *Taylor & Francis Group*, 2021, Vol. 64, Nº 4, 427-439. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1841308>
- BONSIEPE, G. *Design: como prática de projeto*. São Paulo: Editora Blucher, 2012.
- CABRAL, A. K. P. da S. *Ergonomia e Inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho: um levantamento do estado da arte com ênfase nos métodos e técnicas utilizados para (re) inserção profissional*. Dissertação Submetida à Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do grau de mestre em design. Recife, 2008.
- CARVALHO, T. C. P.; DOMICIANO, C. L. C.; MEDOLA, F. O.; LANDIM, P. C. *Design Universal, Design Inclusivo e Design para todos: Termos e Usos na Pesquisa Brasileira*. Ensaios em Design: Investigação e Ação, Bauru, São Paulo, 2019.
- D'ALMEIDA, B. G.; GOMES, C. C. (2013). O design inclusivo e o portador de deficiência visual: a estimulação sensorial na arquitetura através da terapia Snoezelen. *Convergências: Revista de Investigação e Ensino das Artes*. ISSN 1646-9054. Nº 11.
- GANDRA, A. *Trabalho em home office tende a continuar após fim da pandemia*. Agência Brasil, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-04/trabalho-em-home-office-tende-continuar-apos-fim-da-pandemia>. Acesso em: 28 nov. 2021.
- GRATTON, L.; SCOTT, A. 2016. *How work will change when most of us live to 100*. *Harvard Business Review*. Disponível em: <https://hbr.org/2016/06/how-work-will-change-when-most-of-us-live-to-100>. Acesso em: 24 nov. 2021.
- GOMES, D.; QUARESMA, M. *O design inclusivo no Brasil*. *Ergodesign & HCI, [s.l.]*, v. 5, n. Especial, p. 86 - 103, sep. 2017. ISSN 2317-8876. Disponível em: Acesso em: 18 apr. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v5iEspecial.355>.
- HENDRICK, H. Ergonomics in organizational design and management. *Ergonomics*. Vol.34, N. 6, p. 743-756, 1991.

- IIDA, I. *Ergonomia*. Projeto e Produção. São Paulo: Blucher, 2016.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Atlas, 1996.
- MARX, K. *O capital: crítica da economia política*. Livro I, tomo 1. Trad. Regis Barbosa e Flávio R. Kothe, 2. ed. São Paulo, Nova Cultural, 1985. (Os economistas).
- MENDES, F. *Brasil elimina mais de 23 mil empregos formais para deficientes em 2020*. *Veja*, 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/brasil-elimina-mais-de-23-mil-empregos-formais-para-deficientes-em-2020/>. Acesso em: 24 dez. 2021.
- PEREIRA, D. G. *A aplicabilidade do design inclusivo em projetos de design*. 2017. 154 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- SANTOS NETO, S. R. dos. *A difícil inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho*. *Jornal da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2020/09/23/dificil-insercao-de-pessoas-com-deficiencia-no-mercado-de-trabalho>. Acesso em: 28 nov. 2021.
- RODRIGUES, M. V. *Qualidade de vida no trabalho*. 1989. 180 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.
- SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. *Revista Nacional de Reabilitação (Reação)*, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.
- SASSAKI, R. K. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. *Revista Nacional de Reabilitação*, ano 5, nº 24, jan./fev. 2002, p. 6-9.
- SILVA, M. et al. *As inovações tecnológicas e a acessibilidade pública*. Seminário de Iniciação Científica, Universidade do Estado de Santa Catarina. 25º SIC UDESC, 2015.
- SIMÕES, J. F.; BISPO, R. *Design Inclusivo: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes*. Manual de apoio às ações de formação do projeto de Design Inclusivo – Iniciativa EQUAL. 1ª edição da Divisão de Formação da Câmara Municipal de Lisboa – 2003.
- SOUZA, A. (2021). *Design universal e Design inclusivo: transformações para uma nova aplicação*. *Transverso*, (2), 21-37. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/transverso/article/view/5396>. Acesso em: 02 dez 2021.
- TRINDADE, A. B. C.; MONT’ALVÃO, C. R. Entendendo o home office no isolamento social: uma pesquisa exploratória, p. 204 - 216. In: *Anais do 9º Congresso Internacional MXRIO DESIGN Conference 2021*. São Paulo: Blucher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/mxrriodc2021-14
- VENTURA, L. A. S. *Lei proíbe demissão de pessoa com deficiência sem justa causa na pandemia*. *Estadão*, 2020. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/blogs/vencerlimites/lei-proi-be-demissao-de-pessoa-com-deficiencia-sem-justa-causa-na-pandemia/>. Acesso em: 28 dez. 2021.





ACESSIBILIDADE



## CAPÍTULO 15

# Laudo técnico de acessibilidade espacial: proposição e aplicações na UFPB

*Bruna Ramalho Sarmento<sup>1</sup>*

*Angelina Dias Leão Costa<sup>2</sup>*

*Daniel Braz Barcellos<sup>3</sup>*

### Introdução

O ambiente acessível é aquele que pode ser utilizado por todos os usuários de forma autônoma, segura e satisfatória, sem comprometer a execução de atividades por parte dos mesmos (Souto Filho, 2021). Ao se pensar no projeto eficiente de um ambiente acessível, o desenho universal é uma importante questão, pois trata da democratização dos acessos, sendo capaz de atender boa parte da diversidade humana (Carletto; Cambiaghi, 2007 *apud* Souto Filho, 2021).

Desenho Universal significa para o usuário a garantia de que ele pode desfrutar dos ambientes sem receber um tratamento discriminatório por causa de suas características. Na maioria das vezes, a atitude das pessoas ante um espaço que não se adapta às suas capacidades tende a ser passiva e resignada. Ao contrário disso, os

---

1 Universidade Federal da Paraíba | Dra. em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: [brs@academico.ufpb.br](mailto:brs@academico.ufpb.br)

2 Universidade Federal da Paraíba | Dra. em Engenharia Civil. E-mail: [angelinadlcosta@yahoo.com.br](mailto:angelinadlcosta@yahoo.com.br)

3 Universidade Federal da Paraíba | Graduando em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: [daniel.barcellos@academico.ufpb.br](mailto:daniel.barcellos@academico.ufpb.br)

usuários devem comunicar, aos que proveem os espaços, produtos e serviços, o que não funciona e o que pode melhorar (Cambiaghi, 2018, p. 12).

O termo acessibilidade é no geral associado apenas às pessoas com deficiência, mais especificamente a cadeirantes e/ou pessoas com deficiência visual, demonstrando uma visão incompleta de um conceito, essencialmente, muito mais amplo. A lei de acessibilidade foi criada com o propósito de amparar todas as deficiências e outras necessidades especiais, portanto, idosos, gestantes, pessoas lesionadas ou outros grupos com a mobilidade reduzida, seja de forma momentânea ou permanente. A NBR 9050 (ABNT, 2020), que trata sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos define acessibilidade como:

Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida (ABNT, 2020).

Segundo Dischinger *et al.* (2012), embora as leis e normas que regulam a acessibilidade espacial forneçam uma boa base para a orientação de projetos que atendam ao desenho universal no Brasil, ainda há uma brecha para atender de modo completo as necessidades orientadas a projetos, como projetos escolares, por exemplo:

Cada estrutura tem sua peculiaridade em relação à acessibilidade. Para analisar quais fatores são relevantes no controle de barreiras físicas é necessário conhecimento técnico que ofereça um resultado de acordo com as normas e que abra espaço à participação de pessoas com deficiência física na avaliação estrutural do projeto antes de conceber o produto final. As metodologias de projeto de ambientes urbanos devem utilizar meios práticos para que as pessoas com deficiência participem criticamente nos projetos arquitetônicos e da promoção da mobilidade urbana, pois são elas que vão usufruir dessas estruturas e do direito de deslocar-se pela cidade com qualidade e conforto (Santos *et al.*, 2022).

Nessa direção, Marc D. (2016), acrescenta que a experiência dos usuários vem complementar a dos projetistas, na medida em que auxiliam na eliminação de ideias equivocadas, e possibilitam a indicação de possíveis conflitos e sugestões de como resolvê-los.

Para a avaliação de acessibilidade espacial alguns componentes são destacados por Dischinger *et al.* (2012), que abordam características das interações e interfaces

entre o espaço construído e o usuário, são eles: Deslocamento, o qual avalia a adequação das dimensões, inclinações e possíveis obstáculos e elementos encontrados nos acessos e nas circulações dos espaços, sendo esta circulação tanto horizontal quanto vertical; Orientabilidade, o qual avalia todo tipo de elemento necessário à informação e orientação dos usuários no acesso e localização espacial pelos ambientes; Comunicação, que avalia as interfaces de comunicação e facilitação de uso e diálogo do usuário no acesso ou interação com os ambientes e pessoas; e Uso, que avalia as características de infraestrutura que proporcionam comodidade e segurança ao adequarem o uso acessível de elementos que compõem o espaço construído.

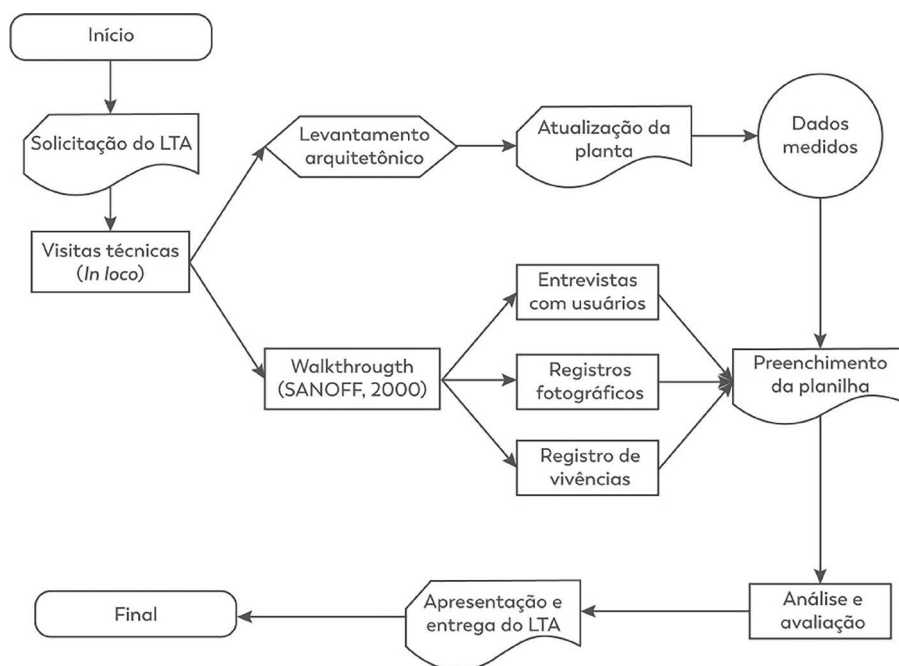
Partindo desse contexto, este artigo tem por objetivo descrever um instrumento de avaliação da acessibilidade espacial em seus diversos aspectos, e apresentar dois estudos aplicados desta, sendo um no Instituto Paraibano de Envelhecimento (IPE) e outro na Escola de Educação Básica (EEBAS), ambos localizados na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A aplicação do instrumento vem a ser útil para ser aplicado em espaços que buscam a adequação de sua infraestrutura à acessibilidade.

A estratégia metodológica partiu da junção de técnicas estabelecidas em projetos participativos e de avaliação da acessibilidade voltadas para edifícios públicos, quando, inicialmente baseou-se na publicação *Community Participation Methods in Design and Planning Landscape and Urban Planning* na qual Sanoff (2000, p. 84) propõe a avaliação dos ambientes em 03 etapas: (i) Observação, destacando-se a percepção do avaliador sobre a edificação e das relações dos usuários com o edifício; (ii) Indagação, destacando-se a experiência e relatos dos usuários do edifício; e (iii) Vivência, destacando-se a relação e experimentação do técnico avaliador com a edificação. Além da análise e categorização de dados, sendo observadas adaptações necessárias para diferentes públicos, como será detalhado a seguir.

### Desenvolvimento do LTA: uma estratégia metodológica

O Laudo Técnico de Acessibilidade espacial (LTA) é uma avaliação que define as condições de acessibilidade espacial do ambiente construído e orienta os solicitantes sobre os itens a serem adaptados e como adaptá-los para tornar a edificação acessível conforme a legislação e normativa técnica vigente. O LTA conta com um índice de acessibilidade (em uma escala de 0 a 100%), que auxilia o gestor do edifício sobre os itens que necessitam maior intervenção; e seu objetivo inicial é auxiliar no processo de adequação do ambiente construído à acessibilidade espacial, contribuindo com a inclusão de todos os usuários.

O modelo foi elaborado para Avaliação de Acessibilidade e constitui-se em um serviço oferecido pelo Laboratório de Acessibilidade (Lacesse/UFPB), disponível para a comunidade universitária da Instituição. As etapas do LTA podem ser observadas no fluxograma a seguir (Figura 1).





**Figura 1** Fluxograma de atividades desenvolvidas no LTA.

Fonte: Elaborado pela equipe (2022).

Durante as visitas técnicas, além do levantamento arquitetônico do edifício, é realizado o *Walkthrough* (Sanoff, 2000), quando são capturados registros fotográficos e enumerados os problemas observados em cada ambiente dos edifícios. Essa etapa conta com a colaboração de usuários dos espaços, que, ao longo das visitas, descrevem um pouco da sua vivência no local e como se dá a realização das atividades, o que resultou na elaboração de tabelas com aplicação de uma análise técnica apropriada sobre cada ambiente.

A Figura 2 demonstra um exemplo da aplicação da metodologia de Sanoff (2000) em um dos ambientes analisados durante a elaboração dos laudos de avaliação. A tabela foi retirada do LTA aplicado pela equipe na EEBAS da UFPB (Costa *et al.*, 2022).

Refeitório	
<p><b>Destaques positivos</b></p> <p>A porta de entrada do ambiente apresenta vão de abertura com 0,80 m (A NBR 9050/2020 - Artigo 6.11.2.4 prevê a largura mínima de 0,80 m).</p> <p>Espaço amplo possibilita distribuição das atividades com garantia da área de deslocamento</p>	 <p><b>Figura 2</b> Refeitório EEBAS. Fonte: Costa <i>et al.</i> (2022).</p>
<p><b>Destaques negativos</b></p> <p>O desnível na soleira da porta de entrada pode gerar acidentes ou complicações de acesso por pessoas com dificuldade de locomoção, recomenda-se adequação conforme a NBR 9050/2020 - Artigo 6.3.4.</p> <p>Design de mobiliário inadequado para pessoas com dificuldades motora ou PcR</p>	 <p><b>Figura 3</b> Refeitório EEBAS. Fonte: Costa <i>et al.</i> (2022).</p>

**Figura 2** Parte da tabela do LTA da EEBAS.

Fonte: Costa *et al.* (2022).

Em um segundo momento, com a finalidade de gerar um diagnóstico mais aprofundado sobre o local analisado, foi aplicada uma planilha de avaliação da acessibilidade, que tomou por base o modelo proposto por Dischinger *et al.* em 2012, sendo atualizado pela equipe conforme a legislação e normativa em vigor, e específica para os casos estudados. A planilha está agrupada em 6 blocos, que incluem: Áreas de acesso ao edifício; Saguões e salas de recepção e espera; Circulações horizontais; Circulações verticais; Sanitários; Locais para Atividades Coletivas. A seguir se apresenta um trecho da planilha aplicada (Figura 3), retirada do LTA da EEBAS.

EDIFÍCIO  
LOCAL EEBAS  
UFPB

AVALIADOR GT CIA/LACESSE



## PLANILHA 3 CIRCULAÇÕES HORIZONTAIS

N.	LEGISLAÇÃO		C	ITENS A CONFERIR	RESPOSTA		NA/I	OBSERVAÇÕES
	LEI	ARTIGO			SIM	NÃO		
MECANISMOS DE CONTROLE DE ACESSO								
(se houver)								
3.1	-	-		Quando o acesso às circulações horizontais é feito através de videofones e/ou interfones a botoeira é acessível aos cadeirantes e às pessoas com baixa estatura?			X	
3.2	-	-		Quando o acesso às circulações horizontais é feito através de videofones e/ou interfones, existe algum tipo de tecnologia assistiva para comunicação do surdo e/ou mudo para acesso ao edifício?			X	
3.3	9.050/20	0.0.0.0		Na existência de catracas ou portas giratórias, há acesso alternativo a cadeirantes, obesos ou pessoas com mobilidade reduzida? Na ausência de catracas e portas giratórias, não responder a questão.			X	
3.4	-	-		Na existência de acesso alternativo, há campainha ou outro meio (visor) para solicitar abertura da porta?			X	
PORTAS INTERNAS								
3.5	9.050/20	6.11.2.4		Todos os vãos (espaço livre de passagem pela abertura) das portas têm, no mínimo, 80cm?	✓			
3.6	9.050/20	6.11.2.6		As maçanetas das portas estão entre 90cm e 1,10 m de altura em relação ao piso?	✓			
3.7	9.050/20	6.11.2.6		As maçanetas das portas são do tipo alavanca?	✓			
3.8	9.050/20	6.3.4.4		O desnível máximo nas soleiras das portas é de 0,5cm de altura?		X		Desnível no acesso da cozinha, refeitório e sala dos professores.
3.9	9.050/20	6.3.7		Os capachos estão nivelados de maneira que se houver saliência esta não exceda a 0.5cm?			X	

Figura 3 Parte da planilha do LTA da EEBAS.

Fonte: Costa et al. (2022).

Os resultados das respostas observadas nas planilhas foram sintetizados em gráficos percentuais comparativos, categorizados por áreas avaliadas. Os gráficos evidenciam os maiores problemas de acessibilidade na edificação, orientando com maior clareza as adequações a serem executadas.

Ao final do LTA são sugeridas modificações para os ambientes estudados, relacionadas aos componentes avaliados, visando ilustrar a adequação à acessibilidade dos pontos mais críticos identificados, e é apresentado e entregue o LTA às instituições solicitantes.

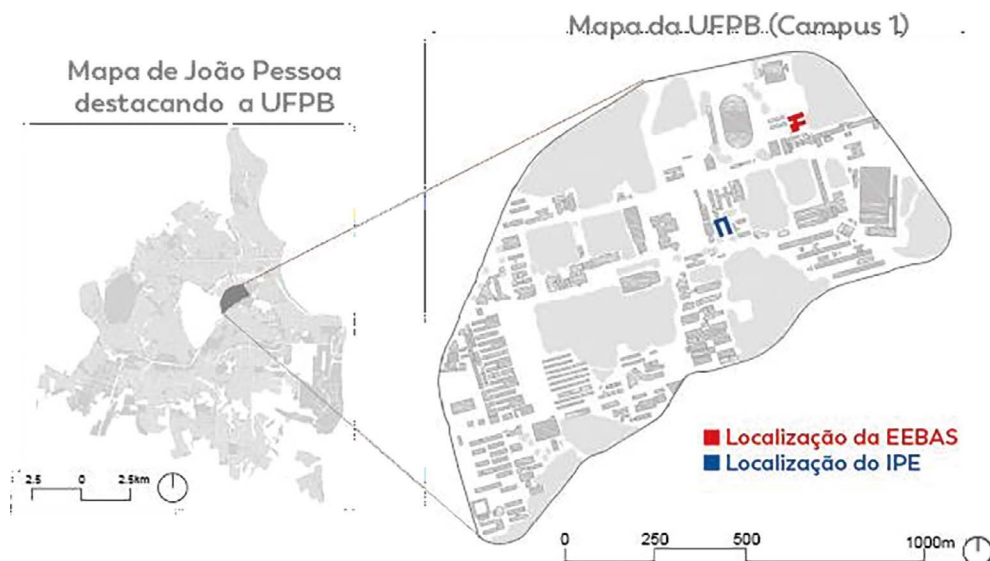
A seguir, apresentam-se 02 casos em que o LTA foi aplicado pela equipe do Lacesse no período entre 2021 e 2022.

### Casos estudados x aplicação do instrumento

Os estudos de caso aqui apresentados se referem à elaboração do LTA do Instituto Paraibano de Envelhecimento (IPE) da UFPB e da Escola de Ensino Básico (EEBAS) da UFPB, ambos localizados no campus I da UFPB, em João Pessoa-PB. A Figura



4 apresenta a localização das edificações. Os LTA foram realizados seguindo todos os protocolos sanitários vigentes naquele momento, em vista da pandemia da Covid-19, e foram destinados a avaliar espaços para públicos distintos: idosos e crianças, respectivamente.



**Figura 4** Mapa do campus I da UFPB com localização do IPE e da EEBAS.

Fonte: Elaborado pela equipe (2022).

### *O Instituto Paraibano de Envelhecimento (IPE)*

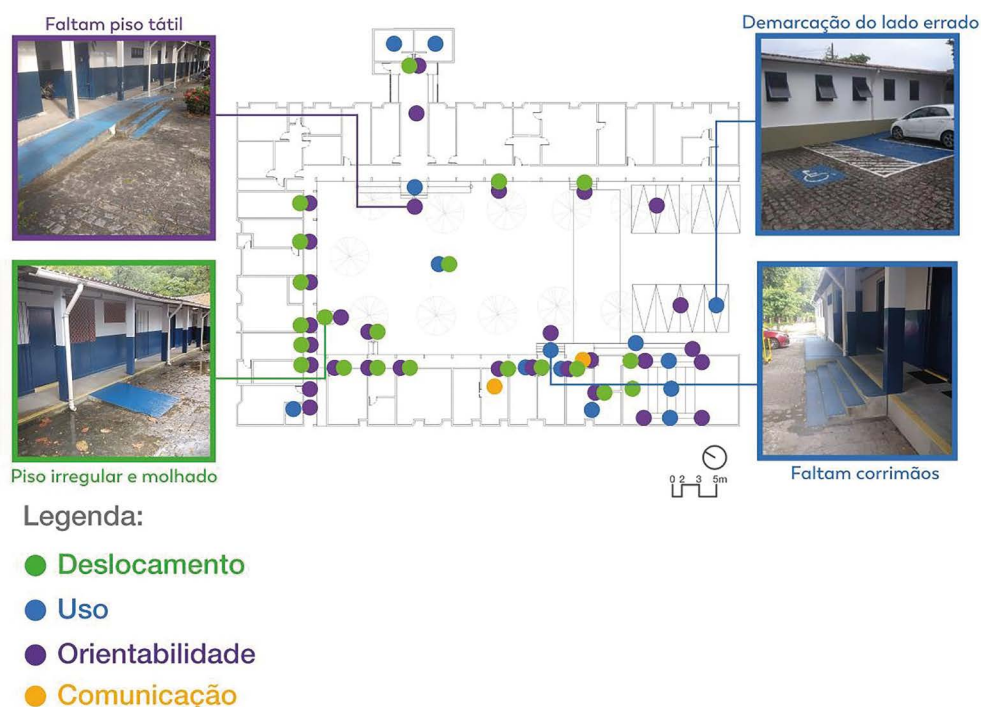
O Instituto Paraibano de Envelhecimento (IPE) destaca-se como um órgão complementar da UFPB que auxilia na habilitação de profissionais da saúde na temática envelhecimento e presta assistência a idosos a partir de atividades de prevenção e promoção da saúde com foco no envelhecimento saudável e ativo. Os cursos ofertados para os idosos vão desde os de idioma e informática, até *tai-chi-chuan* e natação. O público usuário possui, majoritariamente, uma faixa etária acima de 65 anos (UFPB, 2019).

O edifício que abriga o IPE é composto por dois blocos térreos, ambos com estrutura morfológica semelhante, interligados por uma circulação externa. O conjunto, edificado em formato “U”, possui em sua área central um espaço para estacionamento e um pátio aberto adjacente à circulação para a realização de atividades com o público usuário. Além de possuir equipamentos de academia pública, há vegetação de porte médio no pátio. No interior do edifício funcionam salas administrativas e de aulas (Figura 5). Destaca-se que as salas localizadas a nordeste do edifício não estão

disponíveis ao IPE, pois, durante a realização da atividade, encontravam-se ocupadas com o armazenamento de materiais para outro setor da Instituição.

A avaliação iniciou-se após a solicitação do LTA, foram feitas as primeiras visitas (*in loco*) onde realizou-se um levantamento do local, para entender os fluxos, usos e relações espaciais de cada edificação, bem como obtenção de medidas e atualização das plantas arquitetônicas. A análise foi feita por intermédio de visitas, momento em que foram feitas entrevistas com funcionários, fotografias e medição dos ambientes, equipamentos e mobiliários. Na avaliação do IPE, pela aplicação das planilhas foram geradas estatísticas que apresentam um panorama das principais questões de acessibilidade a serem solucionadas no edifício. O mapa (Figura 5) mostra uma distribuição esquemática dos pontos abordados no edifício.

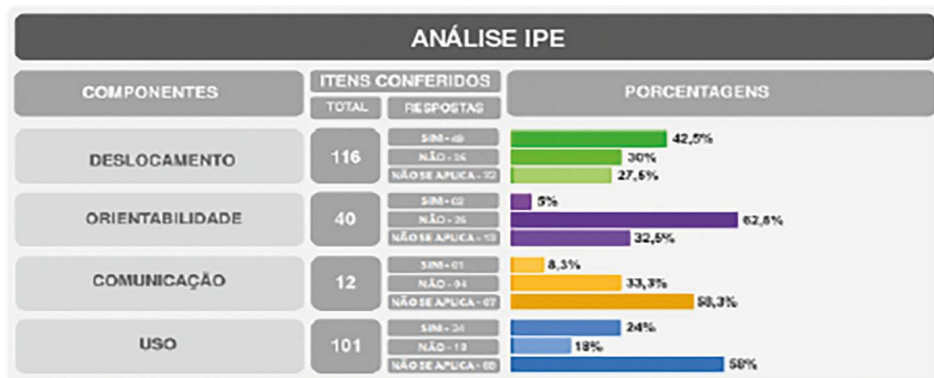
Os principais problemas encontrados foram nas categorias de Deslocamento e Orientabilidade, destacados nas pela falta de placas informativas e desníveis nas portas de acesso aos ambientes. Também vale salientar a presença de diversos problemas de Uso, constatados principalmente pela falta de corrimãos nas rampas e escadas (Figura 5).



**Figura 5** Destaques dos problemas encontrados no IPE.

Fonte: Costa *et al.* (2021).

Os problemas apontados na planilha foram quantificados, possibilitando a geração de gráficos (Figura 6), onde percebe-se mais problemas na categoria Deslocamento, seguindo-se, respectivamente, pelas categorias Uso, Orientabilidade e, por fim, Comunicação. Observou-se na conjuntura do mapa e dos gráficos que a maior parte dos problemas está localizada na circulação horizontal externa do edifício, e se faz comum a associação de problemas de Deslocamento e Orientabilidade na maioria das portas de acesso às salas do Instituto.



**Figura 6** Análise IPE geral.

Fonte: Costa *et al.* (2021).

A seguir, foram propostas simulações de adequações à acessibilidade de alguns ambientes e no entorno do edifício do IPE. Uma das sugestões foi para o piso do passeio externo, com a inserção de piso tátil e faixa elevada (Figura 7).



**Figura 7** Sugestão para faixa elevada no IPE.

Fonte: Costa *et al.* (2021).

A segunda proposta (Figura 8) simula adequação do pátio com nivelamento do piso e drenagem de águas pluviais.



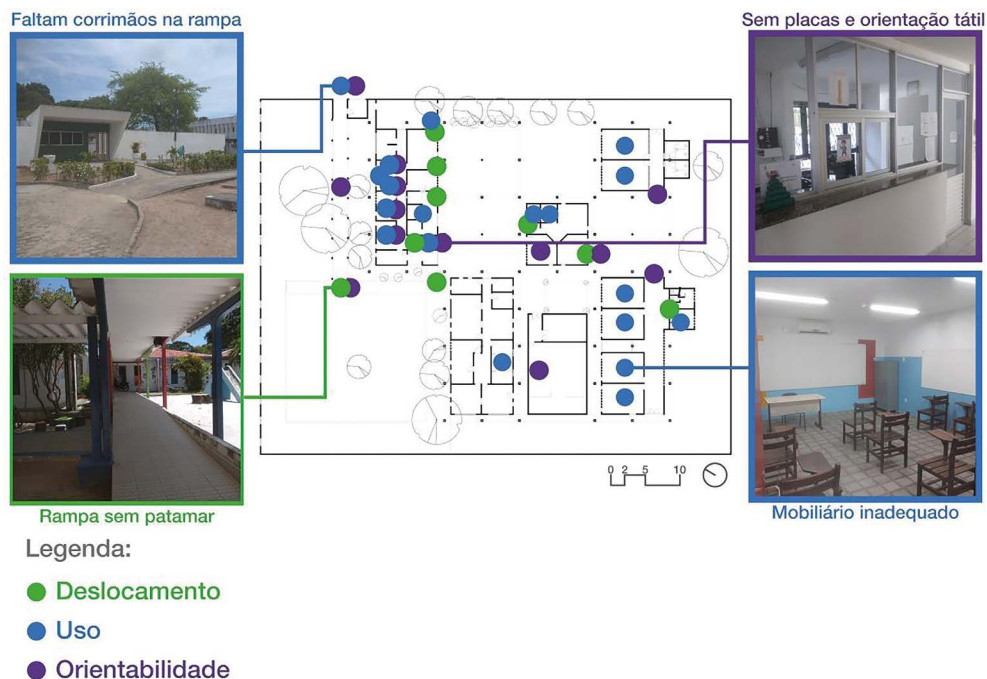
**Figura 8** Sugestão para pátio externo IPE.

Fonte: Costa *et al.* (2021).

### *Escola de Educação Básica (EEBAS)*

A segunda instituição avaliada, a EEBAS/UFPB, caracteriza-se como uma instituição de natureza essencialmente educacional de Ensino, Pesquisa e Extensão na oferta da educação básica com educação infantil, compreendendo creche e pré-escola e o ensino fundamental que atende o público infantil, numa faixa etária média de 4 aos 13 anos, alunos das séries iniciais, do 1º ao 5º ano (UFPB, 2021).

O edifício da EEBAS é composto por 6 blocos, sendo 2 destinados a ambientes administrativos e 4 destinados a ambientes de ensino e suporte pedagógico. Os blocos são conectados por um sistema estrutural de vigas em um grid quadrado que sustenta as coberturas de 4 águas em telha que se repetem ao longo da edificação. O bloco apresenta alguns pátios cobertos e abertos, assim como áreas abertas de lazer, que contam como importantes espaços lúdicos para recreação infantil e servem como espaços protegidos de transição entre os ambientes internos. Na produção do laudo foi analisado um conjunto de 57 ambientes. O mapa (Figura 9) mostra uma distribuição esquemática dos pontos abordados no edifício da EEBAS.



**Figura 9** Destaques dos Problemas encontrados na EEBAS.

Fonte: Costa *et al.* (2022).

A metodologia aplicada ao LTA do edifício da EEBAS seguiu o padrão metodológico abordado anteriormente, em que após a solicitação foram estabelecidas visitas (*in loco*), levantamentos, entrevistas e registros diversos como parte do processo de análise da edificação, sendo constatado um maior predomínio de problemas na categoria de Orientabilidade, considerando a proporção mais alta das respostas negativas sobre as afirmativas (Figura 10). A constatação pode ser observada pela falta de orientação tátil, mapas e placas na edificação e em suas imediações.

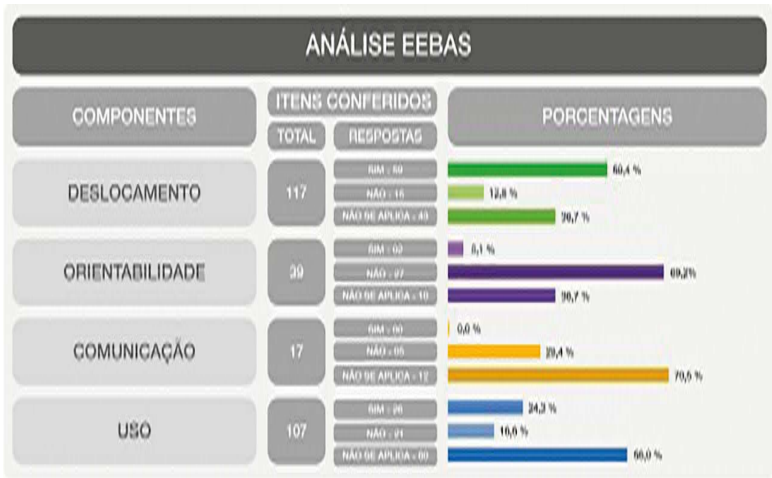
A categoria Deslocamento constatou uma maior proporção em respostas afirmativas sobre as negativas. Alinhado à análise, é possível observar a existência de rampas, vãos de passagem ideais e pisos nivelados em toda a edificação, dadas poucas exceções.

Para a categoria de Uso foram observadas proporções mais próximas de ambos os tipos de resposta, no entanto destacam-se a falta de corrimãos, mobiliários e disposição inadequada em algumas salas. Nos banheiros falta a adequação das torneiras para o tipo alavanca e a implantação de barras de apoio.

A categoria Comunicação não apresentou grande expressão nos resultados, contudo, vale salientar a importância de meios digitais e profissionais capacitados



para atender pessoas com deficiência auditiva no acesso ao local. Segue-se o gráfico por categoria avaliada (Figura 10).



**Figura 10** Análise EEBAS geral.  
Fonte: Costa *et al.* (2022).

Para finalizar, as análises foram criadas representações, com o intuito de nortear possíveis melhorias, selecionadas por meio dos dados apresentados. As figuras a seguir apresentam ilustrações para algumas das intervenções sugeridas no local, representando um cenário ideal. A primeira sugestão (Figura 11) apresenta a adequação do Uso das rampas de entrada com pisos táteis, corrimãos e sinalização visual. A segunda sugestão (Figura 12) mostra a adequação da orientabilidade com uso de mapa tátil associado à entrada da edificação.



**Figura 11** Sugestão para entrada EEBAS.  
Fonte: Costa *et al.* (2022).



**Figura 12** Sugestão para portaria EEBAS.

Fonte: Costa *et al.* (2022).

## Considerações finais

Conclui-se que o Laudo Técnico de Acessibilidade se mostrou, em ambos os casos, um instrumento facilitador do entendimento da acessibilidade espacial por parte dos gestores, sendo possível indicar sua aplicação para diferentes perfis de edificações, independente do uso e do público-alvo das edificações. O serviço oferecido também é de suma importância para as instituições solicitantes, pois tem papel fundamental para o desenvolvimento de um projeto de adequação da acessibilidade espacial eficiente e respaldado por uma pesquisa extensa.

Outra questão fundamental foi a participação de usuários dos ambientes relatando problemas do dia a dia, o que auxiliou a equipe de pesquisadores envolvidos na coleta de dados, fornecendo um olhar diferenciado, complementar ao técnico.

A realização de visitas *in loco* pela equipe responsável, mesmo que haja conhecimento prévio do conjunto de edifícios, é imprescindível para o levantamento das impressões pessoais dos pesquisadores e da conferência de usos e medidas detalhadas, além de conferências necessárias (uma vez que a maioria das plantas recebidas não é de *as built*). É importante ainda que a equipe envolvida esteja sintonizada, sendo previamente treinada, e esteja atenta às nuances envolvidas nas questões de acessibilidade do ambiente construído.

Por fim, ressalta-se que o ambiente acessível deve atender a demanda dos seus usuários, garantindo, da melhor forma possível, que todos possam utilizar o espaço de maneira equitativa, e se sintam acolhidos no ambiente, para que ali possam ser desenvolvidas as atividades às quais se propõem, sem que haja barreiras essencialmente arquitetônicas.

## Agradecimentos

Ao Instituto Paraibano de Envelhecimento (IPE) e à Escola de Educação Básica da UFPB (EEBAS), pelo suporte prestado no levantamento das informações. Ao Comitê de Inclusão e Acessibilidade da UFPB pela bolsa do aluno.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- CAMBIAGHI, S. *Desenho Universal: Métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas*. 3ª edição revista. Editora SENAC São Paulo. São Paulo, 2018.
- CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. *Desenho universal: um conceito para todos*. Realização: Mara Gabrilli. 2007.
- COSTA, A. L. D; SARMENTO, B. R; BARCELLOS, D. B. *Laudo técnico avaliação de acessibilidade espacial*: Instituto Paraibano do Envelhecimento (IPE) (documento interno). Lacesse UFPB. João Pessoa-PB, 2021.
- COSTA, A. L. D; SARMENTO, B. R; BARCELLOS, D. B. *Laudo técnico avaliação de acessibilidade espacial*: Escola de ensino Básico da UFPB (EEBAS) (documento interno). Lacesse UFPB. João Pessoa-PB, 2022.
- DISCHINGER, M.; ELY, V. H. M. B.; PIARDI, S. M. D. G. *Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos*: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público. Ministério Público do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- MARC, D. *Theureau, J. Le cours d'action*. L'enaction et l'expérience. Activités [En ligne], 13 de janeiro de 2016.
- SANOFF, H. *Community Participation Methods in Design and Planning*. Landscape and Urban Planning, 2000.
- SANTOS, I. dos; LIMA, F. P. A; RESENDE, A. E; GUIMARÃES, M. P. Promovendo ambientes acessíveis por meio do retorno de experiência do usuário: Acessibilidade normatizada e acessibilidade real. *Revista Projetar, Projeto e Percepção do Ambiente*. v. 7, n. 2, maio de 2022.
- SOUTO FILHO, H. M.; COSTA, A. D. L. Construindo estratégias multidimensionais. *Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente*, v. 6, n. 2, p. 90-107, 12 maio de 2021.
- UFPB. *Portal da UFPB*. Disponível em: <https://ufpb.br/>. Acesso em: mar. 2021.



## CAPÍTULO 16

# Percepção ambiental em museus: uma análise espacial do Jardim das Esculturas em Júlio de Castilhos-RS

*Juliana Arrua Pacheco<sup>1</sup>*

*Valéria Rolim Marostega<sup>2</sup>*

*Vanessa Goulart Dorneles<sup>3</sup>*

### Introdução

Preservar a memória e a história de uma sociedade sempre foi um grande desafio ao longo dos anos, neste sentido os museus surgem com papel essencial para a preservação, proteção e comunicação da cultura de determinada sociedade, seja no âmbito local, regional ou global. Inicialmente eram espaços com o simples intuito de guardar objetos como testemunhos para gerações futuras. Hoje temos diversos tipos de museus, por exemplo, os de ciência e tecnologia, arqueologia, zootecnia, ciências naturais, além dos museus de artes de diferentes épocas e estilos. Os museus contam histórias e possuem um papel educativo muito importante, podendo abordar

---

1 Universidade Federal de Santa Maria | Mestranda. E-mail: [arquitetajulianapacheco@gmail.com](mailto:arquitetajulianapacheco@gmail.com)

2 Universidade Federal de Santa Maria | Mestranda. E-mail: [arq.valeria@hotmail.com](mailto:arq.valeria@hotmail.com)

3 Universidade Federal de Santa Maria | Doutora em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: [vanessa.g.dorneles@ufsm.br](mailto:vanessa.g.dorneles@ufsm.br)

inúmeras abordagens multidisciplinares em relação à educação. Nesses espaços podemos experimentar o conhecimento de forma palpável, mas também nos trazem vivências únicas, onde representam espaços de cultura, lazer e valorização da arte.

Proporcionar o acesso minimamente agradável e satisfatório a essas edificações não é uma tarefa fácil, tendo em vista que muitos museus acabam sendo alocados em edificações de valor histórico ou espaços adaptados, e as questões de orientação e acessibilidade acabam ficando de lado. Segundo o Plano Nacional Setorial de Museus (PNSM), umas das diretrizes aprovadas durante o 4º Fórum Nacional de Museus, aponta a necessidade de “se estabelecer uma política de acessibilidade em museus e centros culturais”.

A acessibilidade é um ponto importante quando tratamos da inclusão social, e consiste no fornecimento ao acesso de pessoas com deficiências ou mobilidade reduzida à atividades, informações e serviços prestados por instituições de natureza pública ou privada. Não se limita, portanto, apenas às características arquitetônicas do espaço físico. Embora a acessibilidade física ou arquitetônica seja a forma mais visível e concreta de acessibilidade, há muitos outros meios de permitir a inclusão social de pessoas com deficiência, capazes de garantir, proteger e efetivar o direito constitucional das pessoas com deficiência, em acessar, permanecer e apropriar-se dos bens culturais (Correia, 2015).

Neste artigo é utilizada a conceituação presente na Lei nº 10.098 de 2000, que trata da “acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida”. Segundo a lei, acessibilidade significa a “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida” (Brasil, 2000).

Considerando que os espaços de lazer e cultura devem ser democráticos, possibilitando o usufruto de todos, este trabalho tem como objetivo contextualizar a acessibilidade em museus fazendo uma análise espacial por intermédio das percepções dos usuários. Onde o local de estudo escolhido para aplicação da pesquisa foi o museu a céu aberto, intitulado Jardim das Esculturas, localizado no município de Júlio de Castilhos-RS. As áreas naturais representam uma gama de possibilidades de utilização, seja para cultura, lazer, atividades de educação não formal, mas existem muitas limitações relacionadas à acessibilidade.

A pesquisa contempla três etapas distintas e correlatas. A primeira etapa é uma pesquisa teórica, contextualizando conceitos sobre museus, acessibilidade, desenho universal e orientação espacial, a fim de entendermos o tema. Após, foram feitas entrevistas de forma online, preservando a segurança e saúde dos pesquisadores e

entrevistados devidos as restrições pela pandemia da Covid-19. E uma terceira etapa, que foi a visita exploratória a fim de analisar o local de estudo.

### Aspectos históricos

O *International Council of Museums* (ICOM), da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), órgão responsável por questões referentes aos museus, atualizou a definição de museu, no ano de 2007, na 21ª Conferência Geral do Conselho Internacional de Museus em Viena na Áustria, e definiu museus como:

[...] instituições sem fins lucrativos, permanentemente a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, abertas ao público, que adquirem, conservam, pesquisam, comunicam e expõem o patrimônio tangível e intangível da humanidade e seu meio ambiente para fins de educação, estudo e diversão (*International Council of Museums*, c. 2010- 2012).

Os museus podem ser classificados por diferentes tipos e características, e essas tipologias proporcionam ao visitante diferentes tipos de experiências, pois é possível se ter uma interação de contemplação e relaxamento, ou até mesmo uma interação tornando o ambiente vivo e significativo através das vivências e experimentações do espaço, conforme demonstra o Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1** Tipologias de museus

Categoria	Formas	Acesso
Museu casa Residência histórica	90% do partido arquitetônico original	Presencial
Edificação adaptada	Estrutura antiga ou nova aproveitada para museu, com bastante alteração no partido arquitetônico	Presencial
Edificação concebida	Criado especialmente para ser museu	Presencial
Museu ao ar livre	Museu <i>in situ</i> , Museu jardim e Eco-museu. Estruturas ao ar livre	Presencial
Museu virtual	Museus que advêm da concepção de Malraux <sup>2</sup> e que podem ser estendidos em CD-ROM, DVD e VHS, mas que se offline, não possuem novidade no suporte apresentado	Remoto
Museu digital	Possui interface presencial e está na Web e Cibermuseu (CM), disponíveis somente na Web	Presencial e Remoto
<i>Museum bus</i>	Estrutura criada em um carro, com mobilidade	Presencial
Para-museus	Parques temáticos e zoológicos. Estruturas possíveis de serem museus	Presencial

Fonte: Adaptação de Oliveira (2007, p. 13).

O acesso aos bens culturais e patrimoniais vem passando por inúmeros processos de democratização, criação e reestruturação nos pontos de vista social, conceitual e político. O desenvolvimento de ações e políticas de acessibilidade para pessoas com deficiência em espaços culturais é uma demanda que vem se tornando cada vez mais presente nas discussões entre pesquisadores, professores e profissionais da área. Não se pode pensar numa educação museal sem considerar a especificidade de cada visitante, o que irá acarretar uma forma particular de educação.

A norma NBR 9050 da ABNT teve sua primeira versão em 1985, revisada em 1994, 2004 e 2015. As duas últimas versões têm como título: *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. A norma NBR 9050 2015, em sua página dois, considera Acessibilidade como:

Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.




No contexto histórico brasileiro, a acessibilidade cultural começou a ser pensada em 2003 por intermédio do Plano Nacional de Museus (PNM) quando fala-se sobre a democratização do acesso ao museu. A Lei nº 11.904/2009 na qual está incluído o Estatuto dos Museus traz alguns aspectos relacionados à acessibilidade e implicitamente, fala sobre a universalidade do acesso, valorização à diversidade cultural, entre outros. Já atualmente o Plano Nacional Setorial de Museus (PNSM) que tem a vigência de 10 anos (2010-2020) apresenta a acessibilidade como um fator transversal dentro do museu e recomenda incrementar ações voltadas para a garantia do direito à acessibilidade. Segundo Guimarães (1999) um ambiente para ser acessível, deverá atender a uma variedade de necessidades que possibilitem a autonomia e a independência do sujeito. Como autonomia, entende-se a capacidade do indivíduo de desfrutar dos espaços, bens e serviços segundo sua vontade; já a independência é a capacidade individual de usufruir dos ambientes por conta própria, sem a ajuda de terceiros.

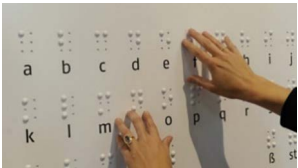
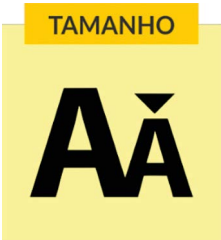


Para que a acessibilidade deixe de ser um desejo presente no discurso dos gestores dos centros e museus, e se transforme em uma realidade que mude de fato o espaço físico e as estratégias de comunicação e mediação, é necessário considerar medidas que adotem o Desenho Universal. Os princípios do Desenho Universal consistem no desenvolvimento de projeto de produtos e ambientes para serem usados por todos sem necessidade de adaptação ou recurso exclusivo para pessoas com deficiência (Carleto; Cambiaghi, 2007).





A vantagem de se adotar o conceito como parâmetro para o desenvolvimento de medidas que garantam o acesso para todos os públicos do museu é permitir que as adequações físicas, comunicacionais, de acesso à informação, atitudinais e a criação de novas estratégias de mediação voltadas para diferentes perfis de público sejam adequadas para melhorar a experiência de todos os visitantes. Segundo (Dischinger, 2004), o direito à equidade e à participação serão assegurados quando os espaços possibilitarem a integração e a socialização entre todos os indivíduos, evitando a exclusão ou a segregação, principalmente de pessoas com deficiências.

As possibilidades de acesso a equipamentos culturais são inúmeras, mas, para promover a equidade, é necessário que esses locais tenham um olhar diferenciado sobre seu público. Alguns dos principais recursos de acessibilidade que contribuem para a promoção do acesso aos visitantes são os demonstrados no Quadro 2 a seguir:

**Quadro 2** Recursos de acessibilidade

Recurso	Características
<p><b>Piso podotátil</b></p>  <p>Piso podotátil</p>	<p>Proporciona a compreensão da informação pela percepção tátil, por meio da planta dos pés, segundo (FERREIRA 2009). É fundamental que exista um bom contraste de cores entre o piso podotátil e o solo do espaço. Dessa forma, os usuários com baixa visão sentem-se mais seguros e confortáveis</p>
<p><b>Recursos táteis</b></p>  <p><b>Maquete tátil</b></p>  <p>Mapa tátil</p>	<p>São voltados prioritariamente para pessoas com deficiência visual. O usuário pode fruir a exposição por meio da percepção háptica (tátil). São representações do espaço como um todo, de um ambiente específico, da pintura de um quadro, da réplica de um elemento do acervo em condições frágeis, a ponto de não poder ser tocado, entre outros. Devem ter diferentes texturas e devem ser leves, de fácil manuseio e resistentes. Podem apresentar-se por intermédio de mapas, maquetes e representações táteis</p>

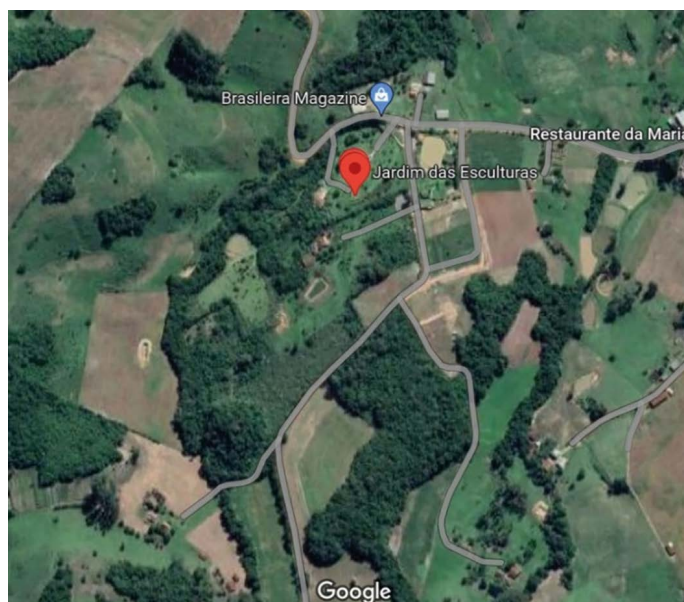
Recurso	Características
<p style="text-align: center;"><b>Braille</b></p>  <p style="text-align: center;">Leitura em braille</p>	<p>Sistema de escrita e leitura direcionado, prioritariamente, a pessoas cegas e com baixa visão. É composto pela cela Braille, que consiste na disposição de seis pontos na vertical, em duas colunas. Os diferentes arranjos desses pontos possibilitam a formação de 63 combinações ou símbolos</p>
<p style="text-align: center;"><b>Fonte ampliada e alto contraste</b></p>  <p style="text-align: center;">Alto contraste</p>	<p>São recursos voltados, prioritariamente, para pessoas com deficiência visual e com baixa visão – condição em que o indivíduo tem acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho. O tamanho da fonte ampliada deve ser entre 16 e 32 e sugere-se que sejam utilizadas Arial ou Verdana, isto é, fontes que não trazem serifa. Em relação ao alto contraste, este deve ser constituído por fundo escuro, com caracteres claros</p>
<p style="text-align: center;"><b>Audiodescrição</b></p>  <p style="text-align: center;">Audiodescrição de uma pintura</p>	<p>É um recurso de acessibilidade comunicacional que traduz informações visuais em verbais, fazendo com que, principalmente pessoas com deficiência visual, tenham acesso às informações de imagens estáticas, como as de fotografias, desenhos, xilogravuras, pinturas, entre outras. Isso também vale para as imagens dinâmicas, como vídeos instrucionais e de divulgação</p>
<p style="text-align: center;"><b>Caneta pentop</b></p>  <p style="text-align: center;">Caneta pentop</p>	<p>É um dispositivo em formato de caneta que armazena, em sua memória interna, arquivos de áudio, os quais podem ser disparados por meio dos botões acessíveis do próprio equipamento. Os usuários também podem acessar os áudios fazendo o contato da ponta da pentop com a etiqueta específica que acompanha o kit do produto</p>

Recurso	Características
<p style="text-align: center;"><b>Pictogramas</b></p>  <p style="text-align: center;">Pictograma de entretenimento</p>	<p>Voltados prioritariamente para as pessoas com deficiência intelectual, são representações de objetos e conceitos por meio da forma gráfica, sem o auxílio de textos e de maneira simplificada, mas não perdendo a essência do significado, segundo a página do projeto Pictobike ([200--]), do curso de Design da Universidade Federal do Paraná</p>
<p style="text-align: center;"><b>Pranchas de comunicação</b></p>  <p style="text-align: center;">Prancha de comunicação</p>	<p>Recursos voltados prioritariamente para as pessoas com deficiência intelectual que não se comunicam oralmente e que não possuem a escrita funcional. As pranchas são confeccionadas a partir de uma coleção de símbolos e imagens gráficas que apresentam características comuns entre si. Devem auxiliar o visitante em suas escolhas, como o local que deseja visitar, qual assunto sobre o qual deseja se informar, além de serviços básicos, como comedoria e banheiros</p>
<p style="text-align: center;"><b>Videolibras</b></p>  <p style="text-align: center;">Linguagem de sinais</p>	<p>É um recurso no qual a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é transmitida por meio de vídeo, como monitores, displays, celulares ou tablets. Desde 24 de abril de 2002, ela foi reconhecida como a segunda língua oficial brasileira, pela Lei nº 10.436/2002</p>
<p style="text-align: center;"><b>Linguagem simples</b></p>  <p style="text-align: center;">Linguagem simples</p>	<p>É um recurso que visa o acesso, de forma direta e clara, prioritariamente às pessoas com deficiência intelectual, síndrome de Down, dislexia, déficit de atenção e autismo. Toda informação textual original deve ser adaptada, com a utilização de palavras mais simples, sentenças mais curtas e com a apresentação de uma ideia de cada vez</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras.

### *Jardim das Esculturas*

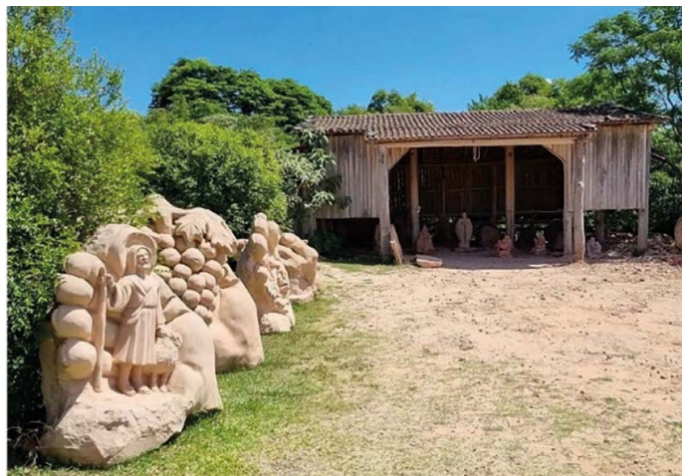
O Jardim das Esculturas é uma grande exposição ao ar livre em constante ampliação, repleto de trilhas e áreas temáticas, onde a arte está em completa harmonia com a natureza. O museu está localizado no distrito de São João dos Mellos, entre Júlio de Castilhos e Nova Palma, distante 78 km de Santa Maria. O local tem um total de 7 hectares, uma vasta área verde em local rural, conforme a Figura 1, e sua história iniciou em 2005, quando o artista descendente de italianos Rogério Bertoldo, inspirado nos seus estudos e práticas da filosofia oriental, elaborou suas primeiras obras de arenito onde hoje é o Jardim das Esculturas. O escultor continua produzindo suas obras no próprio museu, com a confecção de uma escultura por semana, Figura 2. O museu é considerado o maior jardim de esculturas em pedra de arenito da América latina, possui mais de 700 esculturas, e as obras estão expostas em áreas verdes, amplos jardins e trilhas, e medem de um a seis metros de altura. A entrada do museu já mostra as grandes esculturas, conforme Figura 3.



**Figura 1** Imagem aérea do Jardim das Esculturas.

Fonte: Google Maps.





**Figura 2** Local de trabalho do escultor.

Fonte: Autoras.



**Figura 3** Jardim de acesso ao museu.

Fonte: Autoras.

O parque possui em sua estrutura estacionamento, bilheteria, sala de vídeo, banheiros, restaurante, uma pousada, lagos e pracinhas, local onde a arte está em harmonia com a natureza. As esculturas em pedra são exposições permanentes, acervo que o artista vai aumentando constantemente. Existe também no parque uma

área coberta com algumas esculturas em madeira, confeccionadas pelo próprio artista, conforme demonstra a Figura 4.



**Figura 4** Esculturas de madeira.

Fonte: Autoras.

## Metodologia do trabalho

Esta pesquisa possui uma abordagem multimétodos, com caráter exploratório e qualitativo. Apresenta três etapas distintas relacionadas entre si, iniciando com uma pesquisa bibliográfica, tendo como base materiais disponibilizados dentro da disciplina Arquitetura e Urbanismo Centrado nos Usuários, do Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo Paisagismo (PPGAUP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As leituras trouxeram embasamento para o desenvolvimento da metodologia escolhida e aporte teórico sobre acessibilidade, desenho universal, orientação espacial, entre outras temáticas necessárias.

Após esse primeiro momento, houve uma aproximação com os funcionários do local, aplicando algumas perguntas baseadas na estratégia metodológica dos diagramas chamados de constelação de atributos.

Os Diagramas são considerados importantes ferramentas de gestão de projeto por permitir “organizar informações e ideias para apresentação de dados quantitativos e qualitativos de forma rápida e acessível” permitindo clara visualização de resultados por mais complexo que seja o fenômeno avaliado (Ambrose; Harris, 2011 *apud* Pissetti; Vieira, 2013, p. 2). Por esse aspecto, é uma importante ferramenta de gerenciamento e planejamento do design, por permitir compreensão das necessidades do cliente, quaisquer que sejam as informações a serem geradas. A assimilação de uma ocorrência é mais facilmente apreendida a partir de diagramas por apresentar, realidades difíceis de se mensurar, por exemplo, a imaginabilidade de um lugar.

O enfoque é captar níveis de adaptabilidade e conformidade do ambiente às necessidades do público usuário aqui considerando os ambientes externos, como

jardins e pátios. Para isso, adotou-se aqui a ferramenta denominada de “qualificativos associados” ou “constelação de atributos”, desenvolvida por Ekambi-Schmidt (1974) a partir de estudos pioneiros conduzidos por Abraham A. Moles, da Escola de Strasburgo, França. O conceito teórico formulado busca isolar e analisar variáveis psicológicas, atributos, envolvidas no processo cognitivo que em seguida são sistematizadas e hierarquizadas em categorias distintas com base em duas realidades que perfazem a técnica investigativa: o confronto entre o objeto tangível (o museu) e o sujeito social (visitante/funcionário) buscando levantar correlações e afetividades ligadas às sensações geradas por esta relação.

O método prevê perguntas-chave que acionam mecanismos mentais ligados à consciência perceptiva. Assim, foi requisitado aos respondentes que pensassem o tema “museu” em princípio de forma genérica e, depois, naquela experienciada, buscando identificar elos afetivo ou injunções que poderiam estar impactando sua usabilidade. Os respondentes são, por esse modo, estimulados a descrever ‘quais’ seriam esses elementos ou elos que promovem apreço ou despreço pelo ambiente vivido.

A primeira pergunta, que remete ao campo imaginário, visa captar desejos e anseios a um museu que, no ponto de vista do indivíduo, lhe causasse profunda agradabilidade: Que imagens ou ideias lhe vêm à cabeça quando você pensa em um museu? O objetivo é levantar percepções de uma concepção ideal de um museu que, segundo Ekambi-Schmidt (*op. cit.*) vem acionar mecanismos culturais e de memória ainda que condicionados por estereótipos preconcebidos oriundos da massificação entronizada pela mídia e seus modelos de sociabilidade, o que exige uma filtragem feita na etapa seguinte.

A segunda pergunta, feita na sequência, remete a impressão do ambiente museológico em uso: Que imagens ou ideias lhe vêm à cabeça quando você pensa neste museu? A indagação capta uma opinião concreta devidamente filtrada de idealizações impessoais que permearam a resposta anterior.

E por último, a terceira etapa foi constituída por uma visita exploratória com intuito de entrarmos em contato com o local de estudo podendo realizar todo percurso de visitação, realizando levantamento fotográfico e análise do ambiente levando em consideração alguns fatores físicos-ambientais com o objetivo de avaliar a acessibilidade e orientação espacial do museu.

## Resultados e discussões

A primeira etapa de aproximação com o local e funcionários partiu de questões que possibilitaram ter um entendimento da visão sobre o local, sendo elas: Que imagens ou ideias lhe vêm à cabeça quando você pensa em um museu? Que imagens ou ideias lhe vêm à cabeça quando você pensa neste museu (Jardim das Esculturas)?

As respostas foram abertas e contemplaram todas as respostas informadas, sempre anotadas em fichas individuais, porém não foi necessário identificar nominalmente as pessoas, o que evita receios e constrangimentos. O objetivo é alimentar o programa que irá gerar o mapa de percepção ambiental, identificando e quantificando atributos ligados à percepção do ambiente levantados nas duas etapas da entrevista *in situ*. O instrumento foi aplicado com quatro funcionários do museu, tendo resultado em três respondentes, com o objetivo de que eles registrassem suas imagens e expectativas sobre um ambiente imaginário de um museu, como também do espaço real, a fim de buscar entender melhor como os indivíduos se sentem naquele espaço e qual sua relação com ele, como podemos observar no Quadro 3 a seguir:

**Quadro 3** Compilação das respostas

Participante	Resposta
Funcionário 01	Geralmente vem em minha mente obras de artes que marcaram a história, como primeiras pinturas, esculturas, entre outros em uma sala com vários expositores. E neste museu penso em diversos quadros famosos e esculturas exuberantes
Funcionário 02	Museus na minha opinião, estão intrinsicamente relacionados ao ideal de preservação, eles me remetem ao cuidado com a nossa história, com o passado, presente e futuro. As imagens que relaciono com esse ambiente, são de quadros, fósseis, objetos antigos. E nesse museu penso em objetos de valor histórico, pinturas elaboradas, obras que se relacionem com a história da humanidade
Funcionário 03	Me vem à cabeça um prédio grande com arquitetura antiga. E nesse museu um lugar amplo com obras de artes, antiguidades etc.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Já na visita exploratória, percorremos todos os espaços do Jardim das Esculturas, e o trajeto realizado pelas autoras se deu no sentido da cidade de Santa Maria até o acesso pela cidade de Nova Palma. É possível também acessar pela BR-158 pela cidade de Júlio de Castilhos. Após chegar nos limites da cidade de Nova Palma até os 9 km necessários para acessar o museu, existem placas e estátuas identificando as rotas, conforme Figura 5. Essa linguagem visual existente auxilia na orientação para encontrar o local.



**Figura 5** Placas de sinalização ao acesso do museu.

Fonte: Autoras.

A estrutura do museu conta com uma bilheteria logo na entrada próximo ao estacionamento, conforme a Figura 6. Além da compra dos ingressos, foram passadas orientações de forma verbal de onde deveria ser iniciado o passeio, onde encontrar sanitários e água potável. Nesse local havia dois sanitários, masculino e feminino, com barra de apoio fora das normas de acessibilidade e um degrau na entrada.



**Figura 6** Rampa e escada de acesso ao prédio da recepção.

Fonte: Autoras.

A visitação começa pelo prédio da recepção, onde é passado um vídeo explicando a história e infraestrutura do museu, com duração de aproximadamente 8 minutos com áudio em português e legendas em inglês. A capacidade do espaço é para em média 15 pessoas, sem considerar as recomendações de distanciamento, e em dias de muito movimento, acarreta que nem todos os visitantes passam para receber as orientações. O acesso se dá por escadas ou por uma rampa existente.

Saindo do prédio da recepção se tem acesso ao início das exposições a céu aberto, onde os visitantes percorrem um corredor de enormes esculturas de ásanas, as posturas da ioga, são 60 imagens construídas pelo escultor ao longo dos primeiros cinco anos da organização do espaço, conforme a Figura 7. Ao final desse corredor, um grande buda, esculpido em blocos de pedra de arenito de 18 toneladas, conforme a Figura 08, convida o visitante a contemplar e a refletir. Após esse local existem vários espaços de diferentes coleções de obras elaboradas pelo artista. O percurso da visitação é de livre escolha do visitante, e seus caminhos dentro do espaço são feitos com pedras de paralelepípedo, pedriscos, grama ou o próprio solo exposto.





**Figura 7** Acesso às exposições.

Fonte: Autoras.



**Figura 8** Buda gigante no final do percurso inicial.

Fonte: Autoras.

Atrás do grande Buda, encontra-se o Museu de Obras em Madeira, localizado em uma edificação fechada, que possui banheiro para pessoas com deficiência e um fraldário. Apesar de ter rampa de acesso e barras de apoio dentro do banheiro, na parte da pia verificamos alturas e áreas de aproximação incorretas, conforme Figura 9.



**FIGURA 9** Acesso às exposições.

Fonte: Autoras.

Após, foi percorrido as outras áreas do museu, onde se verificou a existência de lagos, árvores, jardins, trilhas, espaços para descanso, pracinhas e espaços de lazer. Entre eles a Trilha da Consciência, em que está retratada, como a Via-Crucis de Cristo nas paredes dos templos católicos, a saga de Rogério até realizar o sonho do jardim. O percurso de aproximadamente um quilômetro é vigiado por esculturas às margens da trilha com frases motivadoras e reflexões acerca de conduta, otimismo e gratidão. O caminho passa por um lago, por outro 'canteiro' de esculturas e segue ao largo de um riacho encoberto por mata nativa. Entre as árvores, foi montada uma pequena pracinha em madeira, encerrada no alto da Montanha do Silêncio, um dos morros que fazem guarita ao jardim com acesso tranquilo por um caminho demarcado por dormentes. Lá encontram-se mais esculturas, a maior delas, um buda de seis metros de altura feito em blocos de arenito com 40 toneladas, conforme Figura 10. Com exceção da trilha que leva até a Montanha do Silêncio, os percursos são de certa forma acessíveis, sendo revestidos com gramas ou pedriscos, conforme Figura 11.

No final da visita exploratória, foi feita entrevista com uma das responsáveis pelo local, e foi questionado se o museu recebia pessoas com algum tipo de deficiência. Ela relatou que o número de pessoas com deficiência que visita o espaço é relativamente baixo, sendo mais frequente a visita de pessoas com mobilidade reduzida. E

para terem acesso é aberta uma entrada secundária que dá acesso direto à recepção, onde existem rampas de acesso.



**Figura 10** Montanha do Silêncio.

Fonte: Autoras.



**Figura 11** Piso em grama.

Fonte: Autoras.

A entrevistada disse que a ausência de pessoas com deficiências para visitação fez com que refletissem o porquê de não haver procura por tal público, e isso levou o museu a elaborar um plano de melhorias para acessibilidade, que incluem modificações no espaço, por exemplo: trajetos com rampas e calçamentos adequados para cadeirantes, idosos e carrinhos de beb , além de mapas e totens ao longo do museu para auxiliar na orientação. Não foi mencionado por ela pisos ou mapas táteis.



## Considerações finais

As análises realizadas até o presente momento mostraram que o museu a céu aberto Jardim das Esculturas está em uma fase inicial no que se refere às questões de acessibilidade. Salientamos a necessidade de uma maior exploração, considerando que o museu é um espaço para diferentes tipos de público, entendemos que a acessibilidade é um direito garantido por lei e deve ser cumprida, entretanto, esta prática não está presente na maioria das instituições. A acessibilidade deve ser tratada de modo amplo, extrapolando os aspectos físicos e estruturais, para tanto, é necessário desenvolver ações que busquem ampliar e criar medidas que possibilitem o exercício da cidadania, valorize a pluralidade e a diversidade (Cohen *et al.*, 2012).

A partir da coleta, análise e relações estabelecidas foram desenvolvidas as diretrizes para acessibilidade no museu, e estas foram divididas em três grupos, conforme o Quadro 4:

**Quadro 4** Diretrizes para o museu

Categoria	Diretrizes
Adequações Físicas	1. Vagas de estacionamento para pessoas com deficiência
	2. Piso tátil
	3. Maior quantidade de bancos para descanso
	4. Maior quantidade de bebedouros
Eliminação de Barreiras	1. Banheiros adaptados corretamente
	2. Retirada do degrau para acesso ao banheiro
	3. Pelo menos uma trilha adaptada, com sinalização, informações, corrimão em um dos lados, placas e painéis
Adequações de Comunicação	1. Acervo referente à educação Ambiental
	2. Informações em braile
	3. Painéis com informações em textos e imagens
	4. Recursos táteis
	5. Sistema de audiodescrição
	6. Vídeos em libras

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Apesar da abrangente legislação, um esforço maior por parte da sociedade é necessário para promover a acessibilidade universal em todos os seus aspectos. Entendemos que as práticas museais devem valorizar a diversidade, estimular o respeito, acolher e incluir. Além disso, é fundamental que estejam disponíveis para todos os públicos, sem distinções. Reconhecemos que mais do que a Divulgação Científica, as pesquisas devem incentivar as discussões a respeito da acessibilidade de tal forma, que essa provoque e desperte esse diálogo.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR. 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BOTELHO, A. C.; SALASAR, D. N.; OLIVEIRA, T. G. de. Um museu para todos: diagnóstico de acessibilidade do Museu Municipal Parque da Baronesa. *In: Comunicações do Seminário da Semana dos Museus da UFPEL. Anais Semana dos Museus da UFPEL*. 2020.
- BRASIL. *Decreto nº 5.296, de 04 de dezembro de 2004*. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 dez. 2005.
- BRASIL. *Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009*. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências.
- CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. *Desenho universal: um conceito para todos*. Realização: Mara Gabrilli. 2007.
- CELESTE, C.; SILVEIRA, C. Acessibilidade nos museus brasileiros: tendências da produção acadêmica. *Museologia & Interdisciplinaridade*. Vol.8, nº 16. jul./dez. 2019.
- COHEN, R.; DUARTE, C.; BRASILEIRO, A. *Acessibilidade a Museus: Cadernos Museológicos*, Brasília: MinC/IBRAM, 2012.
- DISCHINGER, M.; ELY, V. H. M. B.; PIARDI, S. M. *Desenho universal nas escolas: acessibilidade na rede municipal de ensino de Florianópolis*. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2004.
- DORNELES, V. G.; AFONSO, S.; ELY, V. H. M. B. O desenho universal em espaços abertos: uma reflexão sobre o processo de projeto. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, v. 8, n. 1, p. 55-67, jan.-jun. 2013.
- EKAMBI-SCHMIDT, J. *La percepción del hábitat*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1974.
- OLIVEIRA, J. C. O museu digital: uma metáfora do concreto ao digital. *Comunicação e Sociedade*, v. 12, p. 147-161, 2007.
- PISSETTI, R. F.; VIEIRA, G. B. B. Processo de Design: Técnicas de Visualização, Análise e Síntese de Dados. *In: Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha 2013*, 2013, Caxias do Sul. *Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha*, v. 1, n. 1 (2013). Caxias do Sul: Faculdade da Serra Gaúcha - FSG, 2013. v. 1.
- SALASAR, D. N. *Um museu para todos: manual para programas de acessibilidade*. Pelotas: Editora da UFPel, 2019.

## CAPÍTULO 17

# Percepção sensório-espacial do ambiente educacional com foco nas pessoas com TEA à luz do Design Universal

*Sheila Rodrigues de Albuquerque<sup>1</sup>*

*Rebeca Falcão dos Santos Melo França<sup>2</sup>*

*Angelina Dias Leão Costa<sup>3</sup>*

### Introdução

Muito se tem discutido nas últimas décadas acerca da diversidade de indivíduos com deficiência e sobre sua inclusão nos diversos contextos do espaço físico. O Transtorno do Espectro Autista (TEA), por exemplo, um dos focos deste artigo, tem demandado recentes estudos por parte de diversos profissionais. Apesar do aumento da visibilidade do TEA por meio das políticas públicas, ainda se sabe pouco a respeito dessa condição, portanto, trabalhar com esse público é desafiador, uma vez que a compreensão sobre as características e necessidades das pessoas com autismo ainda necessita de maiores investigações em diversos campos científicos.

---

1 Universidade Federal da Paraíba | Mestra em Design. E-mail: sheilaarq1@gmail.com

2 Universidade Federal da Paraíba | Mestranda em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: rebecafdsml@hotmail.com

3 Universidade Federal da Paraíba | Doutora em Engenharia Civil E-mail: angelinadlcosta@yahoo.com.br

Estudos realizados pelos *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) constataram no último levantamento concluído em 2021, que “para cada 44 crianças nascidas, 01 é diagnosticada com autismo”. Assumpção e Pimentel (2000) e o DSM-5 (2014) afirmam que a predominância do autismo ocorre no sexo masculino, seguindo uma proporção de 2 ou 3 meninos para 1 menina, podendo estar associada a poucas patologias no cromossomo X quando comparadas ao cromossomo Y. Esse acréscimo no número de diagnósticos assertivos ocorridos nos últimos anos deve-se ao aumento de profissionais capacitados e do crescente número de estudos e pesquisas na área, e assim, promover conscientização na sociedade e qualidade nos serviços de saúde.

Em virtude das dificuldades em comportamentos, comunicação e interação social das crianças com autismo, pode-se entender que a inclusão educacional para com este público se torna indispensável no auxílio do desenvolvimento de suas habilidades e aprendizagem, pois segundo Kowaltowski (2011), é no ambiente escolar que acontece a socialização intelectual da criança, e que o ambiente da sala de aula também deve proporcionar vivências e experiências à vida das crianças.

Desse modo, o presente trabalho buscou responder o seguinte questionamento: quais são os exemplos de recomendações projetuais com base nos usos equiparável e flexível do Design Universal que podem ser aplicados a ambientes construídos de salas de aula tendo como foco a criança autista? Para isso, o presente estudo teve como objetivo central, a exposição e reflexões acerca de soluções projetuais aplicadas a ambientes de salas de aula com foco na sensorialidade das crianças com TEA, nas quais foram inter-relacionadas com os princípios do DU. Tais conceitos foram apresentados por meio de uma Oficina Temática em uma disciplina de D.U e Acessibilidade, na qual suas percepções foram extraídas fazendo uso da aplicação da técnica da Constelação de Atributos. Para mais, a respectiva disciplina tem como subsídio os projetos das linhas de pesquisa desenvolvidos pelo Laboratório de Acessibilidade (Lacesse), no qual o presente estudo teve como base a linha de pesquisa de Acessibilidade e Percepção do Ambiente Construído e Projeto Centrado no Usuário (Costa; Sarmiento, 2020).

Sendo assim, a pesquisa encontra-se estruturada nos seguintes tópicos: I. Design Universal, que evidencia os principais conceitos sobre a temática e os 7 princípios por ele apresentados, II. TEA, onde discorre conceitos sobre suas características e reflexões sobre a sua percepção sensorial e espacial, bem como a importância dos elementos dos ambientes construídos de sala de aula, a partir de contribuições do campo da arquitetura e do design. III. Experimento Prático, que apresenta as etapas da oficina, bem como a descrição da técnica da Constelação de Atributos, aplicada de forma dinâmica aos projetistas presentes no estudo empírico, destacando suas

perspectivas acerca do contexto abordado, em vista dos elementos apontados sobre o ambiente real e imaginário da sala de aula para pessoas com TEA.

## Universal Design

O *Universal Design* foi um termo usado pela primeira vez nos Estados Unidos em 1985, pelo arquiteto Ronald Mace, que buscava incorporar na Arquitetura e no Design projetos que atendessem ao maior público possível, e pudessem ser utilizados em sua máxima extensão sem a necessidade de adaptações e reformas futuras. Surgido a partir de reivindicações de pessoas com deficiência, que não identificavam que os ambientes construídos atendiam às suas reais necessidades, e por profissionais (arquitetos, urbanistas, designers e engenheiros) que almejavam uma maior democratização do uso de equipamentos e espaços.

Cambiaghi (2007) afirma que a concepção dos projetos precisa seguir princípios que tornem os espaços, instalações e mobiliários satisfatórios e confortáveis para qualquer pessoa, seja portador de alguma necessidade especial ou não. Tornando assim, possível o uso desses locais e a realização de todas as ações necessárias à vida cotidiana. O que não significa afirmar que tal produto ou serviço possa sempre ser usado por qualquer pessoa e em qualquer condição, mas sim que estes visam atender ao maior número de pessoas possível.

Desse modo, podemos afirmar que o DU é direcionado para os usuários que não possuem dificuldades consideradas significativas, para pessoas que têm pouca dificuldade, incluindo todos ou alguns recursos e para pessoas com dificuldade de utilizar a maioria dos recursos ou é incapaz de usá-los. Evitando, dessa forma, a criação de espaços e produtos que atendam exclusivamente pessoas com deficiência, proporcionando o uso de lugares e produtos com maior autonomia.

## Sete princípios do Design Universal

Acreditando na mudança de paradigmas e percepção, em 1990, Ronald Mace junto com um grupo de profissionais e defensores de uma arquitetura e design mais centrados no ser humano e sua diversidade reuniram-se no *Center for Universal Design*, da Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, a fim de estabelecer critérios para que edificações, ambientes internos, urbanos e produtos atendessem a um maior número de usuários, definindo os sete princípios do Design Universal, que passaram a ser adotados mundialmente em planejamentos e obras de acessibilidade, são eles:

1. **Princípio Universal 1: Igualitário - Uso equiparável**  
Tornar o uso equiparável, significa projetar espaços, objetos e produtos que podem ser utilizados por pessoas com as mais diferentes capacidades, evitando segregações de quaisquer usuários e oferecendo segurança e proteção para todos.
2. **Princípio Universal 2: Adaptável - Uso flexível**  
O uso flexível consiste no design de produtos ou espaços que atendem pessoas com diferentes habilidades e com preferências diversas. Possibilitando ainda, adaptações e adequações às necessidades dos usuários, de forma que os ambientes ou produtos possam ser alterados ou transformados.
3. **Princípio Universal 3: Óbvio - Uso simples e intuitivo**  
Perceber o óbvio é proporcionar que as informações e a apreensão do espaço sejam de fácil entendimento para que uma pessoa possa compreender, independentemente de sua experiência, conhecimento, habilidades de linguagem, ou nível de concentração. Eliminando complexidades e priorizando as informações por ordem de importância.
4. **Princípio Universal 4: Conhecido - Informação de fácil percepção**  
Transmitir a informação necessária de forma a atender as necessidades do receptor, seja ela uma pessoa estrangeira, com dificuldade de visão ou audição, ou com qualquer outra condição, utilizando diversos meios de comunicação e potencializando as informações necessárias com clareza, com bom uso de materiais e contrastes de cores.
5. **Princípio Universal 5: Seguro - Tolerante ao erro**  
Considera a escolha de materiais e acabamentos como forma de evitar possíveis acidentes, intencionais ou não.
6. **Princípio Universal 6: Sem esforço - Baixo esforço físico:**  
Proporcionar projetos que possam ser usados de forma eficiente, com conforto e com o mínimo de fadiga ao serem projetados de forma eficiente, minimizando o esforço e ações repetitivas que possam ser evitadas.
7. **Princípio Universal 7: Abrangente - Dimensão e espaço para aproximação e uso:**  
Dimensionar os ambientes ou elementos espaciais de forma apropriada para o acesso, o alcance, a manipulação e o uso, independentemente das características físicas, tamanho do corpo (pessoas com baixa estatura, obesos...) da postura ou mobilidade do usuário. Acomodando assim, variações ergonômicas, possibilitando também o alcance visual e oferecendo melhores condições de manuseio de objetos, apesar do tipo de mobilidade (cadeira de rodas, carrinho de bebê, muletas etc.).

A aplicação desses princípios torna-se fator primordial para termos espaços que atendam às necessidades do maior público possível, não visando a acessibilidade projetada apenas para um público-alvo em específico, mas para todos aqueles que desejarem utilizar tais espaços. A prática da aplicação do DU propõe-se a elaborar projetos mais inclusivos, agregando à sociedade locais com o mínimo de barreiras físicas e comunicativas, objetivando sanar ou minimizar quaisquer alterações futuras.

Sendo assim, compreende-se que DU é essencial quando se trata de soluções acessíveis, auxiliando pessoas com restrições temporárias ou permanentes, sobretudo para pessoas com necessidades específicas, portanto, em vista do público-alvo deste trabalho, o tópico a seguir destaca características das pessoas com TEA e os aspectos legais sobre este público e a educação inclusiva.

### Transtorno do Espectro Autista (TEA)

O Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5) afirma que “o TEA está associado a alguma condição médica ou genética conhecida ou a fator ambiental; associado a outro transtorno do neurodesenvolvimento, mental ou comportamental” (Nascimento, 2014, p. 14). Mercadante e Rosário (2009) explicam que o TEA apresenta atrasos precoces e desvios no desenvolvimento das habilidades sociais e comunicativas, bem como a evidência de padrões restritos de interesses. De acordo com a *World Health Organization* (WHO), o autismo geralmente se manifesta entre os 03 e 05 anos de vida da criança, e permanece durante toda a vida, pois não há uma cura para esse tipo de transtorno.

Ainda de acordo com o DSM (2015), o TEA é classificado em 3 níveis (graus). No nível 1 (leve), o indivíduo tem uma vida relativamente independente, com o mínimo de suporte. No nível 2 (moderado), a assistência é considerada essencial, pois o autista depende disso para o desenvolvimento da comunicação e interação social, assim como outros suportes relacionados às atividades de sua rotina. No entanto, o nível 3 (grave) está categorizado como o nível mais severo, pois o indivíduo é totalmente dependente de suporte advindos de recursos terapêuticos e medicações. Por outro lado, sabe-se que o TEA está associado a quatro fatores determinantes e influenciadores: comportamentos estereotipados, interação social, linguagem e rotina.

De acordo com os estudos de Passos-Bueno *et al.* (2015), estima-se que 2 milhões de brasileiros são autistas, e que mais de 300 mil casos estão no estado de São Paulo. Como comportamentos estereotipados têm-se: o *flapping* (movimento de balançar as mãos); o *rocking* (mover o tronco para frente e para trás); andar na ponta dos pés; a repetição incessante de rotinas; o repertório restrito de atividades; o hábito de alinhar, colocar e/ou retirar objetos, movimentar as mãos na frente do rosto; girar sobre o próprio eixo; observar objetos que giram; correr sem um objetivo claro;

pular; balançar o corpo e/ou as mãos; bater palmas; agitar ou torcer os dedos; entre outros. Em outras palavras, os autistas buscam a autoestimulação por meio desses comportamentos estereotipados (Menezes, 2012, p. 44).

No que se trata da integração social, pode-se entender que o indivíduo autista apresenta bloqueio no desenvolvimento da interpretação e da compreensão inerentes ao meio social. Entretanto, a inibição da interação social pode ser entendida como um fator involuntário, em que o autista precisa ser estimulado (Silva *et al.*, 2012, p. 25).

Entretanto, quando se refere ao fator relacionado à rotina, compreende-se que os autistas se sentem mais confortáveis quando estão inseridos numa estrutura que possibilita o alinhamento das atividades do seu dia a dia. Por isso se negam a aceitar qualquer tipo de alteração, seja a mudança de um móvel da casa de lugar, de um trajeto até a escola, de horários ou até mesmo do modo de se vestir. Qualquer modificação que ocorra na rotina dessas crianças pode gerar ansiedade, medo e, sobretudo, comportamentos inadequados (Santos; Chaves, 2017, p. 16). Desse modo, entende-se que a pessoa com autismo apresenta condições específicas e uma maneira singular de se relacionar com o seu entorno. Sendo assim, um dos aspectos mais importantes para o desenvolvimento de suas habilidades, sobretudo quando se trata do tratamento de suas dificuldades, é a inclusão desse indivíduo no ambiente educacional, no qual será discutido no tópico, a seguir.

### *A Lei Berenice Piana (12.764/2012) e a educação inclusiva*

Pode-se afirmar que dois instrumentos foram determinantes para o avanço das políticas públicas da educação inclusiva: a Declaração Mundial de Educação para Todos, em 1990, e a Declaração da Salamanca, em 1994. Ainda em 1994, foi criada a Política Nacional de Educação Especial, em vista da “integração instrucional, a qual condiciona o acesso às classes comuns do ensino regular àqueles que possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais” (Brasil, 2008).

Todavia, em 2012, foi criada a Lei nº 12.764, denominada como Política Nacional de Proteção dos Direitos das Pessoas com Transtorno do Espectro Autista, também conhecida como a Lei Berenice Piana, na qual teve como objetivo o reforço aos direitos e inclusão das pessoas com autismo. Ademais, Tibyriça e D’Antino (2018), afirmam que a Lei Berenice Piana ressalta o direito do serviço de Assistência Social, de Educação com Atendimento Especializado, o qual deve ser garantido pelo Estado, bem como a isenção de determinados impostos e entre outros direitos. Outro aspecto



relevante, é que a escola é a principal responsável por promover adaptações na estrutura física e pedagógica para as pessoas com deficiência, e assim, evitar que o aluno enfrente barreiras para a sua adaptação.

No sistema educacional de inclusão, cabe à escola se adaptar às necessidades dos alunos, e um dos desafios da inclusão é vencer barreiras de tal modo que o educador venha compreender as singularidades de cada criança e com a mesma finalidade de que elas atinjam o pleno desenvolvimento ou o mesmo conhecimento tal qual outra criança (Vygotsky, 1995, p. 26).

Sobre isso, Reis (2003) afirma também que a escola deve ter recursos que visem contribuir para a saúde do aluno, a fim de promover o equilíbrio físico e psicoemocional, e assim, garantir o bem-estar do aluno, em vista do desenvolvimento do seu processo de aprendizagem. Para tanto, afirma que o ambiente construído exerce influência sobre os indivíduos. Em seus experimentos identificou que os elementos que compõem o ambiente funcionam como “pistas” que indicam aos usuários quais comportamentos devem adotar (Rapport, 1982 *apud* Araújo, 2020). Ademais, “o consenso é que as percepções dos alunos sobre o ambiente da sala de aula podem interferir nos resultados de aprendizagem, muitas vezes até mais do que a atribuível ao background do aluno” (Lyons, 2001).

Portanto, para estimular e otimizar a aprendizagem, o conhecimento das percepções dos alunos sobre o ambiente de aprendizagem e a influência desses fatores no processo são cruciais tanto para professores como para pesquisadores educacionais (Araújo, 2020). Portanto, o ambiente educacional deverá promover recursos que atendam não somente as prioridades pedagógicas, mas as necessidades relacionadas à percepção sensorial das pessoas com TEA.

### *Percepções sensoriais e espaciais com foco nas pessoas com TEA*

Percepção é a função psíquica que permite ao organismo, através dos sentidos, receber e elaborar a informação proveniente de seu entorno. Para Lima (2010), o processo perceptivo é uma complexa interação de diferentes estímulos sensoriais até chegar-se ao processo de percepção, primeiramente por meio da detecção destes estímulos sensoriais, pois a percepção é uma resultante direta da sensação, das experiências e das expectativas (Lima, 2010). E vale salientar que existem inúmeros fatores que podem influenciar na percepção de um determinado objeto ou espaço, podendo ocorrer três principais fatores:

Sendo: I. Os estímulos sensoriais, no qual aspectos dos ambientes são percebidos pelos receptores sensoriais, onde as características fisiológicas de cada indivíduo (cegueira, surdez, deficiência física, daltonismo etc.) possuem grande influência no processo perceptivo; II. Localização do objeto no espaço e no tempo, uma vez que perceber o objeto implica estarmos próximos a ele; III. Influências prévias dos sujeitos, como a cultura e educação e experiências acumuladas ao longo da vida, pois “a percepção não é um resultado de uma única estimulação, pode-se dizer que não há estímulos isolados da realidade; necessidades, emoções e valores afetam qualquer processo perceptivo” (Lima, 2010).

Contudo, em se tratando das emoções e afetividade aplicadas na inter-relação pessoa-ambiente, Cavalcante e Elali (2018) afirmam que tais reações mostram estar mais relacionadas ao sistema intuitivo, e que elas influenciam na orientação do raciocínio, e consequentemente na tomada de decisão do indivíduo.

De acordo com Forgas (1971), é necessário perceber o ambiente, para que, o indivíduo consiga desenvolver a capacidade de aprender, e consequentemente adquira conhecimentos sobre os atributos presentes no espaço, por este motivo, o autor afirma que a “percepção” significa obter informações sobre o ambiente, que por sua vez, é o conjunto de estímulos que provoca alguma ação no indivíduo, seja reativa ou adaptativa.

Se a criança não apresenta curiosidade, esta não busca informação do ambiente, e assim recebe poucos estímulos para se desenvolver. Ou seja, a menos que haja uma razão genética, motivacional ou ambiental para não se ter curiosidade, a falta de interesse é um fator importante para a consolidação do distúrbio de desenvolvimento nas crianças. A orientação espacial e a exploração locomotora, também contribuem para a compreensão espacial (Forgas, 1971).

Além disso, o autor defende que os estímulos funcionam como fonte de informação do ambiente construído, uma vez que o excesso deles pode implicar diretamente no conforto dos usuários, sobretudo nas pessoas com “hipersensibilidade sensorial, nas quais apresentam dificuldade neurológica no processamento dos estímulos do ambiente, no qual pode ocorrer em diversos indivíduos em diferentes graus de intensidade”.

Para mais, e com foco nas pessoas com TEA, Lovaas *et al.* (1974) alegam que quando elas são expostas a estímulos complexos, como elementos que estimulam a audição, visão e tato, tendem a demonstrar uma maior seletividade com relação à

atenção. Por essa razão, Baker *et al.* (2008) alegam que interesses restritos e repetitivos tendem a aumentar conforme as integrações sensoriais destes indivíduos. Pode-se entender ainda, que um dos principais desafios para os profissionais, sobretudo do âmbito educacional, contexto analisado neste trabalho, é a compreensão do processamento sensorial destes indivíduos, uma vez que os seus estímulos são extremamente apurados quando em contato com atributos complexos do espaço físico.

Além disso, Grandin (1995) explica que o espaço transmite às pessoas com TEA uma dimensão simbólica, reforçando o senso de identidade dos artefatos, por este motivo, a atenção para estes elementos se mostra indispensável para a percepção ambiental destes indivíduos. De acordo com Gikovate (1999), pode-se dizer que em vista a um determinado ambiente composto por diversos elementos, o autista não demonstra reações negativas e nenhum tipo de preferência específica, mas apenas uma dificuldade em processar diversos estímulos simultâneos.

Em outras palavras, só há duas reações possíveis: “ficar ‘ligada’ e enfrentar com a enxurrada de sons ou se desligar” (Grandin; Scariano, 1986). Por essa razão, Grandin (1995) declara que muitas vezes “os autistas (sic) oscilam entre reagir de forma exagerada ou não reagir diante de um estímulo auditivo” (Gikovate, 1999).

Desse modo, compreende-se que a percepção ambiental do autista ao interagir com fatores externos podem contribuir na intervenção do seu processamento sensorial, e por isto, o ambiente físico deve corroborar para o desempenho das habilidades, atenção e concentração destes indivíduos durante as suas atividades. Para tanto, Kern *et al.* (2007) ressaltam que os estímulos sensoriais devem ser observados nos ambientes construídos, quando também são usufruídos por autistas, pois o mau funcionamento do ambiente poderá refletir nestes usuários comportamentos hipersensíveis ou hipossensíveis. Desse modo, o tópico a seguir, busca destacar contribuições acerca do campo da Arquitetura e do Design para o ambiente construído, tendo em vista o foco com o usuário autista e o espaço educacional.

### *Contribuições da arquitetura e do design*

Diretrizes projetuais focadas no ambiente educacional são essenciais para a promoção da inclusão das pessoas com necessidades especiais, sobretudo quando tratamos de estímulos sensoriais, fator determinante para o bem-estar dos usuários que apresentam hipersensibilidade. Para isso, estão destacadas no Quadro 1, recomendações importantes para o ambiente construído voltados a pessoas com TEA:

**Quadro 1** Recomendações projetuais para ambientes usufruídos por autistas

<b>Grandin (1995)</b>	Destaca a importância do cuidado nas escolhas sobre os materiais e as texturas, devido às chances do sentido tátil dos autistas ser maior que os demais sentidos
<b>Scott (2009)</b>	Alega que ladrilhos acústicos, cortinas, pisos resilientes, assentos acolchoados, materiais de teto com absorção de som e distância da iluminação fluorescente são algumas sugestões adequadas para o controle de ruídos e qualidade acústica dos ambientes para pessoas com TEA, em especial para salas de aula
<b>Tufvesson e Tufvesson (2009) e McAllister (2010)</b>	Defendem a existência de espaços que funcionem como amortecimento de ruídos externos e internos, por exemplo, corredores entre as salas de aula
<b>Brand (2010)</b>	Explana que projetar ambientes nos quais sejam resistentes ao uso não intencional, a fim de que tais estruturas sejam duráveis e de fácil manutenção. Além disso, o autor sugere que os ambientes sejam desenvolvidos em vista da proteção e da segurança do indivíduo autista, por exemplo, o uso de superfícies maleáveis
<b>Matin et al. (2017)</b>	Comprovaram em seus estudos que o uso de bolas terapêuticas como assento ajuda no controle dos estímulos dos autistas
<b>Love (2018)</b>	Afirma que crianças autistas se sentem mais confortáveis ao encontrar os ambientes de maneira mais organizada e ordenada, de modo que, as funções destes espaços destaquem claramente as suas intenções

Fonte: Elaboração própria (2022).

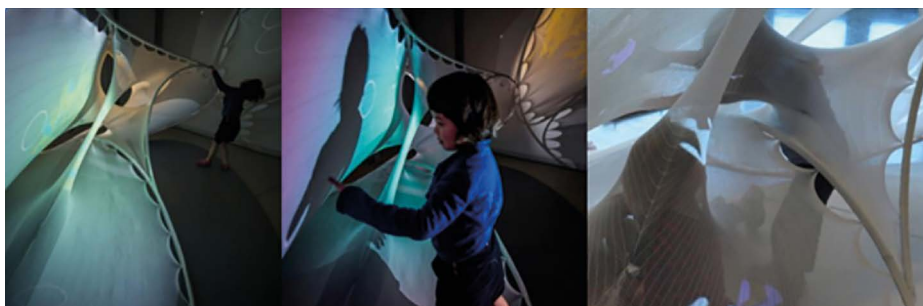
Dessa forma, compreende-se que determinadas recomendações direcionadas para o conforto ambiental são primordiais para as questões da percepção sensório-espacial das pessoas com TEA. Para mais, nota-se que diversas pesquisas acerca de projetos para ambientes construídos com foco no usuário autista já foram desenvolvidas, entretanto, estudos com foco na sensoriedade (expressão dos sentidos) desses indivíduos ainda necessitam de maiores investigações. Todavia, tendo como foco soluções projetuais, foram selecionadas com base nos conceitos dos princípios do uso equiparável e flexível do DU, o tópico a seguir, versa sobre dois exemplos que inter-relacionam as interfaces dos princípios mencionados do DU e os aspectos dos estímulos sensoriais das pessoas com TEA no contexto educacional.

### *A inter-relação do Design Universal e a Sensoriedade no contexto educacional para pessoas com TEA*

Sabe-se que é um desafio desenvolver soluções que atendam a todas as diversidades do ser humano, tendo em vista não apenas as questões físicas, mas também sensoriais, uma vez que “A tarefa mental essencial da arquitetura é acomodar e integrar” (Pallasmaa, 2011, p.11). Entretanto, em virtude ao ambiente da sala de aula, tem-se como objetivo deste tópico, a apresentação de duas soluções selecionadas com foco na inter-relação dos princípios do uso equiparável e flexível do DU e na sensoriedade. São eles: *Escape Space* ou *Sensory Rooms* (espaços de fuga) e o *Sensory Zoning* (zoneamento sensorial).

Os Espaços de Escape (*Escape Spaces*) objetivam proporcionar alívio ao usuário autista da superestimulação encontrada em seu ambiente. A pesquisa empírica tem mostrado o efeito positivo de tais espaços, particularmente em ambientes de aprendizagem. Tais espaços podem incluir uma pequena área dividida ou espaço de rastreamento em uma parte silenciosa de uma sala, ou em todo o edifício na forma de cantos silenciosos. Esses espaços devem proporcionar um ambiente sensorial neutro com estimulação mínima que possa ser customizada pelo usuário para proporcionar a entrada sensorial necessária (Mostafa, 2008).

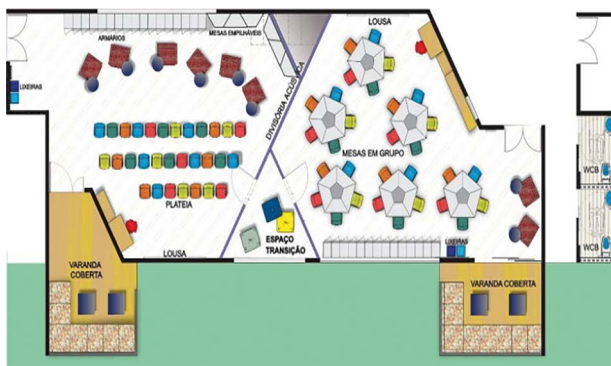
Logo, os espaços de fuga favorecem o acolhimento e o conforto do indivíduo, por meio do uso de elementos acessíveis e seguros, sobretudo para os autistas em situações com altos estímulos durante suas atividades numa sala de aula. Por esse motivo que a solução está inter-relacionada ao princípio equiparável do DU, pois compreende não apenas as pessoas com autismo, mas para qualquer outro indivíduo, respeitando suas necessidades e singularidades, como mostra a Figura 1, a seguir.



**Figura 1** Espaços de fuga.

Fonte: Altenmüller-Lewis (2017).

As Zonas Sensoriais (*Sensory Zoning*) por sua vez têm como intuito a organização baseada na qualidade sensorial. O foco principal consiste em agrupar os espaços de acordo com o nível de estímulo permitido, os espaços podem ser organizados em zonas de “alto estímulo” e “baixo estímulo”. As zonas de transição são usadas para mudar de uma zona para a próxima: corredores/áreas de circulação entre os ambientes (Mostafa, 2008). Nas salas de aula, o zoneamento sensorial pode ser aplicado por meio da inserção de áreas específicas conforme as atividades propostas para o ambiente, considerando a versatilidade dos usos, tarefas e recursos. Por essa razão, que o exemplo está inter-relacionado ao princípio de uso flexível do DU, no qual busca viabilizar adaptações e adequações às necessidades dos usuários, conforme Figura 2 a seguir.



**Figura 2** Layouts para Atividades Expositivas e Atividades em Grupo.

Fonte: Sarmento (2018).

Portanto, compreende-se com base nos exemplos destacados, que estratégias pensadas com foco na percepção sensorial corroboram para o entendimento do funcionamento dos estímulos das pessoas com TEA, e assim proporcionando maior qualidade nos ambientes construídos. Além disso, sensações visuais, táteis, olfativas, as ligadas ao paladar e as auditivas constituem a parte visceral da percepção da arquitetura (Nesbitt, 2014, p. 31). Pois, mais importante do que definir com exatidão quando a criança busca ou evita sensações, é perceber todas as formas de ocorrência de hipersensibilidade, e assim conseguir pensar em espaços mais adequados para todos os tipos de transtornos sensoriais (Neumann, 2017).

### Etapas do experimento prático

Tendo como base o objetivo central deste trabalho, apresentou-se em uma Oficina Temática, reflexões acerca de dois princípios do DU e das percepções sensoriais da pessoa com TEA no ambiente de sala de aula, a fim de se obter respostas dos participantes em relação à percepção sensório-espacial do contexto apresentado. Utilizou-se como técnica de análise da percepção, a Constelação de Atributos, que por sua vez, foi idealizada por Moles, em 1968, na qual foi formalizada por Ekambi-Schmidt em 1974, que demonstra a separação de um cenário subjetivo (imaginário) e um objetivo (real). Para isso, a aplicação da técnica ocorre da seguinte forma:

Conforme Silva (2003), no primeiro momento, deve-se primeiramente elaborar uma pergunta do tipo “quais as imagens ou ideias que lhe vem à cabeça quando você pensa em... (objeto ou tema real pesquisado)?”. Na segunda etapa, pretende-se por meio de outra pergunta que remete ao ambiente analisado “quais as imagens ou ideias que lhe vem à cabeça quando você pensa no(a)... (objeto ou tema ideal/imaginário pesquisado)?”. Após a obtenção dos dados, inicia-se a compilação dos mesmos fazendo uso de agrupamento de significados e afinidades, considerando-se

palavras com significados semelhantes que serão mescladas em um único qualificativo (atributo) (Silva, 2003).

É importante ressaltar, que a escolha dessa técnica se deu em virtude da flexibilidade de sua estrutura, uma vez que, a Constelação de Atributos não determina, de maneira obrigatória, que o pesquisador realize as duas perguntas em sequência. Por esse motivo, se propôs para este trabalho, a aplicação de cada uma das perguntas em momentos distintos da oficina, ou seja, as questões foram adaptadas conforme o objetivo do trabalho, já que geralmente, o comum é a apresentação das duas perguntas em sequência. Portanto, a técnica possibilitou analisar as percepções dos participantes, antes da apresentação dos conceitos do DU e da sensoriedade das pessoas com TEA no ambiente educacional, bem como avaliar suas opiniões após a apresentação dos conceitos abordados.

Ao todo, 06 pessoas (04 mulheres e 02 homens), entre as faixas etárias de 20 e 55 anos participaram do experimento: 05 arquitetos e urbanistas e 01 designer de interiores, entre graduandos, mestrands e doutorandos de um curso de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Contudo, destaca-se a seguir na Figura 3, todas as etapas adotadas no Experimento Prático.



Figura 3 Etapas do Experimento Prático.

Fonte: Arquivos de pesquisa (2022).

ETAPA 1 – Levantamento Bibliográfico: apresentando referenciais teóricos pertinentes aos contextos apresentados; ETAPA 2 – Dinâmica Inicial: questionando os participantes: “O que vem à sua mente quando você lembra de uma sala de aula REAL para pessoas com autismo?” ETAPA 3 – Explicação dos contextos da temática: explicações sobre os seguintes assuntos, respectivamente: TEA, DU, inter-relação do DU e com os estímulos sensoriais dos autistas no contexto da sala de aula; ETAPA 4 – Dinâmica Final: os participantes foram abordados com a seguinte pergunta: O que vem à sua mente quando você lembra de uma sala de aula IDEAL para pessoas com TEA?

Contudo, em virtude da concentração dos resultados das análises, a ETAPA 5 refere-se aos RESULTADOS está destacada no tópico a seguir. Para mais, nas Figuras 4 e 5, a seguir, podemos observar as descrições dos 6 participantes, sobre o

ambiente da sala de aula, levando em consideração o usuário com TEA, bem como este espaço educacional (sala de aula) se apresenta na percepção do ambiente REAL, e em como este mesmo poderia ser na concepção do ambiente IDEAL/IMAGINÁRIO.

Podemos observar que ao tratarmos do Ambiente Real (Figura 5), as descrições dadas pelos participantes relatam sobretudo sobre questões relacionadas ao espaço físico e ao que este pode proporcionar ao autista. Já no que diz respeito ao Ambiente Ideal (Figura 6), são apresentadas possíveis soluções para as problemáticas da sala de aula descritas anteriormente, pois além do ponto de vista do profissional projetista, os relatos foram realizados após a explanação do conteúdo teórico, ampliando assim, suas perspectivas sobre o assunto.

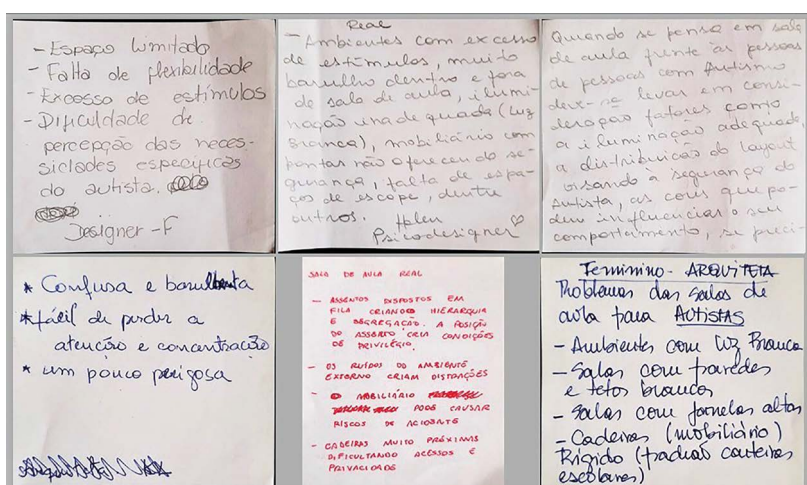


Figura 4 Descrição dos Participantes - Ambiente Real.

Fonte: Arquivos de pesquisa (2022).

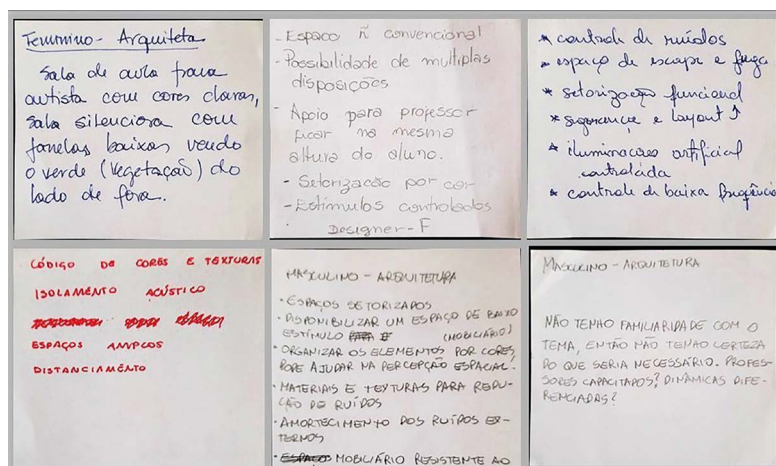


Figura 5 Descrição dos Participantes - Ambiente Ideal - imaginário.

Fonte: Arquivos de pesquisa (2022).

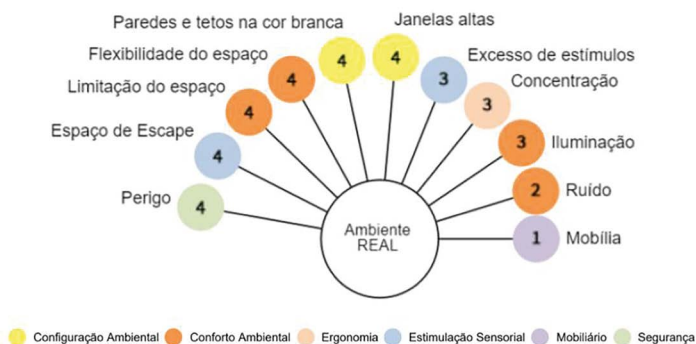


Já no que diz respeito ao Ambiente Ideal (Figura 5), percebemos que são apresentadas possíveis soluções para as problemáticas da sala de aula descritas anteriormente, considerando que além do ponto de vista do profissional projetista, os relatos foram realizados após a explanação do conteúdo teórico, ampliando assim, suas perspectivas sobre o assunto.

### *Resultados da constelação de atributos*

As respostas dadas pelos participantes foram agrupadas em 06 categorias, formuladas em vista da estrutura da Constelação de Atributos: Configuração Ambiental, Conforto Ambiental, Ergonomia, Estimulação Sensorial, Mobiliário e Segurança.

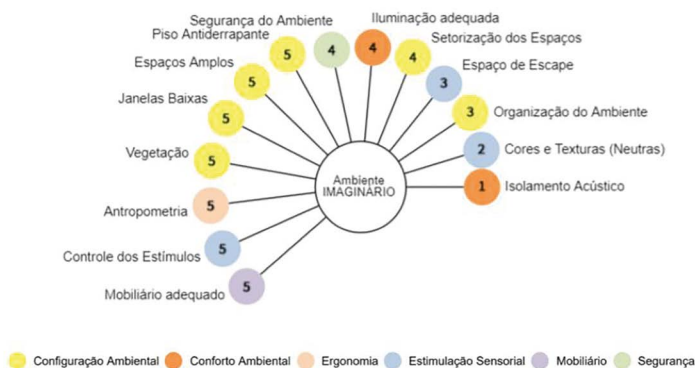
Em análise aos atributos dirigidos para o Ambiente Real, identificou-se que o aspecto mais apontado pelos participantes foram elementos relacionados ao “mobiliário” das salas de aula, e o menos relatado foram informações sobre a categoria “perigo”. Ao todo, 20 respostas foram registradas. Além disso, é importante ressaltar que nesse momento, os participantes definiram suas respostas antes da imersão aos conteúdos expostos da ETAPA 3. Outros atributos também foram destacados (Figura 6), como fatores de estimulação sensorial dos autistas, e aspectos dirigidos ao conforto ambiental (iluminação, e ruído), configurações do ambiente (revestimentos e esquadrias) e à ergonomia cognitiva (concentração).



**Figura 6** Constelação de Atributos – Ambiente Real.

Fonte: Arquivos de pesquisa (2022).

Em vista das análises sobre os atributos do Ambiente Imaginário, tem-se, a seguir, a Figura 7, dividida em 6 grupos:



**Figura 7** Constelação de Atributos – Ambiente Imaginário.

Fonte: Arquivos de pesquisa (2022).

Na qual, identificou-se que o elemento mais apontado pelos participantes foi o “isolamento acústico”, porém este elemento, possivelmente se tornou o mais evidenciado em virtude da imersão dos participantes com relação ao conforto acústico das salas de aula. Já, os atributos menos relatados foram expressões acerca do “mobiliário adequado”. Ao todo, 30 respostas foram registradas. Ademais, outras ocorrências relevantes também foram apresentadas, como aspectos da configuração do ambiente (esquadrrias, revestimentos, dimensão e zoneamento do espaço e vegetação).

Em suma, foi possível identificar que para o Ambiente Real, os fatores atribuídos revelaram maior preocupação com as configurações do ambiente físico, porém, tais elementos também foram apontados nos atributos do Ambiente Imaginário/Ideal. Em contrapartida, os aspectos direcionados aos estímulos sensoriais foram mencionados nos dois cenários, e embora as ocorrências tenham sido maiores nos resultados do Ambiente Imaginário/Ideal, percebeu-se que a percepção dos participantes, no segundo momento, na dinâmica final, ressaltou atributos com maior foco nas configurações ambientais, tendo em vista elementos específicos que contribuem para a qualidade do ambiente construído de salas de aula para pessoas com TEA.

## Considerações finais

A inclusão da criança com TEA deve estar muito além da sua presença na sala de aula; deve almejar, sobretudo, a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades e potencialidades, superando as dificuldades. Além disso, sabe-se que a educação é um dos recursos mais importantes para o desenvolvimento de uma criança autista. Para mais, Forgas (1971) destaca que uma das principais funções da percepção do ambiente, é possibilitar o “comportamento adaptativo”. Se o Homem percebe o espaço de uma forma equivocada, sua atitude frente às necessidades do ambiente pode não ser funcional.

É importante destacar também que o DU é um instrumento essencial para a inclusão e acessibilidade dos ambientes construídos e quando inter-relacionado com outras interfaces, como as apresentadas neste estudo, possibilita desenvolver estratégias e soluções que atendam às necessidades e singularidades dos usuários. Motivo pelo qual a temática foi escolhida, uma vez que se propôs aqui apresentar contribuições, investigar e colher resultados, como possíveis resoluções para as problemáticas apresentadas ao longo do estudo.

Os resultados apresentados identificam atributos relacionados ao ambiente físico da sala de aula, e revelam inquietações acerca da estrutura e configuração desses locais, destacando ainda elucidações no que se refere às questões mais subjetivas do projeto, relacionados aos estímulos sensoriais presentes no ambiente, enfatizando mais uma vez a importância de se projetar para todos. Evidencia-se ainda que o ambiente com melhorias realizadas com foco em um público-alvo, não beneficia apenas esse público em específico, mas proporciona um melhor uso do espaço para a comunidade em geral.

A dinâmica realizada foi escolhida de forma a contribuir para com o objetivo desta pesquisa, contudo é importante ressaltar que existem diversos meios de se compreender como a sensoriedade é ressaltada no ambiente e como propor soluções projetuais para determinado local, fazendo com que em pesquisas futuras a análise possa ser realizada sob outras perspectivas. Conclui-se que devemos levar em consideração o DU durante o processo projetual, de forma que os estímulos sensoriais sejam cuidadosamente pensados no ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ALTENMÜLLER-LEWIS, U. Designing Schools for Students on the Spectrum. *The Design Journal*, 2017.
- ARAÚJO, M. C. *O papel do ambiente construído sobre a educação: a influência sobre a atenção e a relação com o aprendizado*. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- ASSUMPÇÃO, J. R.; PIMENTEL, M. C. A. Autismo Infantil. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. São Paulo, p. 37-39, 2000.
- BAKER, A.; LANE, A.; ANGLE, M.; YOUNG, R. The relationship between sensory processing patterns and behavioural responsiveness in autistic disorder: A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2008.
- BRAND, A. *Living in the community*. Helen Hamlyn Centre, Royal College of Art. London, 2010.
- CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. *Psicologia ambiental: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2018.

- COSTA, A. D. L.; SARMENTO, B. R. *Tecendo pontes: interfaces e lugares de acessibilidade*. João Pessoa. Editora UFPB, 2020.
- CVI RIO. *Você sabe como surgiu o desenho universal?* Disponível em: <https://www.cvi-rio.org.br/site/voce-sabe-como-surgiu-o-desenho-universal/>. Acesso em: 16 maio 2022.
- FORGUS, R. H. *Percepção: o processo básico do desenvolvimento cognitivo*. Trad. Nilce Pinheiro Mejias. São Paulo: Heder, 1928.
- GIKOVATE, C. G. *Problemas Sensoriais e de Atenção no Autismo: uma linha de investigação*. 1999. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – PUC-Rio, Rio de Janeiro, 1999.
- GRANDIN, T. *Thinking in pictures and other reports from my life with autism*. New York: Doubleday. 1995.
- GRANDIN, T.; SCARIANO, M. *Emergence: labelled autistic*. Novato: Arena. 1986.
- GUIA DE RODAS. *Desenho universal*. Disponível em: <https://guiaderodas.com/desenho-universal/>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- KERN, J.; TRIVEDI, M. H.; GRANNEMANN, B. D. et al. Sensory correlations in autism. *National Library of Medicine, [s. l.]*, v. 11, p. 123-134, 2007.
- KOWALTOWISKI, D. *Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- LIMA, M. *Percepção visual aplicada à arquitetura e iluminação*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.
- LOVE, J. Sensory Spaces: Sensory Learning – An Experimental Approach to Educating Future Designers to Design Autism Schools. *International Journal of Architectural Research, [s.l.]*, v. 12, p. 152-169, 2018.
- LYONS, J. B. *Do School Facilities Really Impact A Childs EdXca Wion? An introduction to the issues*. Washington DC: [s.n.]. Disponível em: <http://schoolfacilities.com/pdf/SchoolFacilitiesImpact12-27-01.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.
- MATIN, S. A. D. R. N.; HAGHGOO, H.; SAMADI, S. A.; RASSAFIANI, M.; BAKHSHI, E.; HASSANABADI, H. The Impact of Dynamic Seating on Classroom Behavior of Students with Autism Spectrum Disorder. *Iranian Journal of Child Neurology*, Iran, p. 29-36 2017.
- MCALLISTER, K. The ASD Friendly Classroom. *Design Complexity, Challenge & Characteristics*. Canada, 2010.
- MENEZES, A. R. S. de. *Inclusão escolar de alunos com autismo: quem ensina e quem aprende?* 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- MERCADANTE, M. T.; ROSARIO, M. C. *Autismo e cérebro social*. São Paulo: Segmento Farma, 2009.
- MOSTAFA, M. An architecture for Autism. *Archnet-IJAR*, p. 189-211. 2007.
- MOSTAFA, M. An architecture for autism: Concepts of design intervention for the autistic user. *Archnet-IJAR, [S. l.]*, v. 2, p. 189-211, 2008.

- MOSTAFA, M. Architecture for Autism: Autism Aspects in School Design. *Archnet-IJAR*, v. 8, p. 143-158, 2014.
- NASCIMENTO, M. I. C et al. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM5*. American Psychiatric. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- NESBITT, K. INTRO (org.). *Uma nova agenda para arquitetura: antologia teórica 1965-1995*. 2014. 2. ed. p. 15-59, São Paulo: COSACNAIF, 2014.
- PASSOS-BUENO, M. R.; VADASZ, E.; HUBNER, M. M. C. *Um retrato do autismo no Brasil*. Espaço Aberto. Comportamento, São Paulo, 2015.
- PALLASMAA, J. *Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos*. [s. l.]: Bookman, 2011. 66 p.
- REIS, P. F. *Estudo da interface aluno-mobiliário, a questão antropométrica e biomecânica da postura sentada*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2003.
- SARMENTO, T. F. C. S. *Modelo conceitual de ambiente de aprendizagem adequado a práticas com blended learning para escolas de ensino médio* – Universidade Federal de Pernambuco, 2018.
- SANTOS, T. P.; CHAVES, V. E. J. Autismo e educação: os desdobramentos da inclusão escolar. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, Espanha, v. 3, p. 12-24, 2017.
- SCOTT, I. Designing learning spaces for children on the autistic spectrum. *Good Autism Practice*. p. 36-51. 2009.
- SILVA, A.; GAIATO, M; REVELES, L. *Mundo singular: entenda o autismo*. Rio de janeiro: Objetiva, 2012.
- SILVA, A. C. P. *Gerenciamento de riscos de incêndio em espaços urbanos históricos: uma avaliação com enfoque na percepção do usuário*. (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.
- TIBYRIÇÁ, R. F.; D'ANTINO, M. E. F. *Direitos das pessoas com autismo: comentários interdisciplinares à Lei 12.764/12*. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 2018.
- TUFVESSON, C.; TUFVESSON, J. The building process as a tool towards an all-inclusive school: A Swedish example focusing on children with defined concentration difficulties such as ADHD, autism and Down's syndrome. *Journal of Housing and the Built Environment*, 2009.
- VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N.; VYGOTSKY, L. S.; KOSTIUK, G. S.; BOGOYAVLENSKY, N.; N. A. Menchinskaya. *Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. Portugal: Estampa, p. 31-50, 1977.
- ZERBATO, A. P; MENDES, E. G. Desenho universal para aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Revista Unisinos*. v. 22, n. 2, p. 147-155, jun.



## CAPÍTULO 18

# Aplicação do índice de caminhabilidade aos entornos das estações dos corredores de ônibus em Teresina-PI

*Nícia Bezerra Formiga Leite<sup>1</sup>*

*Danilo Lopes de Souza Bandeira<sup>2</sup>*

### Introdução

O crescimento das cidades tomou tamanha proporção que atualmente o acesso a meios mais rápidos e eficazes de transporte passou a ser uma necessidade básica para a população. A sociedade atual impõe um ritmo dinâmico e acelerado, sendo necessários meios cada vez mais práticos de deslocamento, encurtando os trajetos para os espaços de trabalho, saúde, ensino, lazer, moradia, entre outros. Vasconcellos (2011) afirma que, em países em desenvolvimento, como o Brasil, as pessoas que moram em cidades grandes realizam, em média, dois deslocamentos por dia, sendo o dobro de deslocamentos para países desenvolvidos.

O automóvel tornou-se um diferencial na vida do cidadão, ganhando cada vez mais espaço no mercado, como um transporte rápido, prático e confortável. Segundo estudos realizados pelo Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT), a

---

1 Universidade Federal do Piauí | Doutora em Geografia. E-mail: nicialeite@ufpi.edu.br

2 Universidade Federal do Piauí | Bacharel. E-mail: danilo.lopes94@hotmail.com

frota circulante no país, em março de 2018, era composta por mais de 65 milhões de veículos, entre automóveis e motocicletas. Apesar dos inúmeros benefícios apresentados ao se fazer uso de um veículo particular, a utilização excessiva trouxe diversos problemas urbanos, dentre eles os congestionamentos, acidentes, estresse, poluição do ar e sonora, resultando numa redução da qualidade de vida da população, principalmente dos habitantes das cidades grandes.

Diante dos fatos citados, observa-se que o estudo da mobilidade urbana, junto com a avaliação da comodidade e acessibilidade, é algo essencial na atualidade, sendo necessária a priorização do transporte público, em vez do particular, sendo aquele mais sustentável, econômico e facilitador da mobilidade do trânsito, por reduzir a probabilidade de acidentes, reduzir a emissão de poluentes atmosféricos e por ser uma forma de desafogar o trânsito das grandes cidades.

Por meio da implementação de políticas públicas, como a implantação de corredores exclusivos de ônibus, a cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, vem buscando dar maior fluidez ao trânsito e melhorar a mobilidade e qualidade de vida das pessoas no município. Apesar dos esforços realizados e da existência de leis abordando o assunto, a aplicabilidade da legislação e o processo fiscalizatório ainda se mostram, de certa forma, tímidos e ineficientes.

O presente trabalho buscou analisar os novos corredores de ônibus implementados na cidade de Teresina-PI, e as áreas adjacentes a estes, por meio da utilização do Índice de Caminhabilidade, no qual realizou-se uma verificação, tanto de aspectos técnicos quanto subjetivos, da situação apresentada, com relação à estrutura do calçamento, mobilidade, segurança, iluminação, entre outros fatores, relacionados à condição do espaço urbano, sob a ótica de seus usuários.

## Desenvolvimento

O conceito de mobilidade urbana vai além da mera obtenção de agilidade e fluidez do tráfego nos centros urbanos, sem se preocupar com os impactos gerados aos espaços públicos e ao meio ambiente, como ocorria anteriormente. Hoje propaga-se a ideia de mobilidade urbana sustentável que, segundo Neves (2016), incorporando o conceito de sustentabilidade, procura minimizar diversos impactos negativos aos quais as questões de transportes estão diretamente ligadas, sendo um reflexo da mudança cultural da sociedade.

A Constituição Federal de 1988 apresenta artigos referentes ao desenvolvimento urbano, deixando a cargo da União a responsabilidade de estabelecer diretrizes e normas gerais sobre o assunto. Para dar efetividade ao estabelecido no texto constitucional foram elaboradas e promulgadas leis de grande importância, dentre elas a Lei nº 12.587/2012, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana, que



tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização de condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. A referida lei estabelece uma priorização do espaço público, dando preferência inicialmente aos pedestres e por último aos veículos individuais motorizados.

É possível observar que com o avanço do tempo há uma tendência de adequação da cultura populacional e do trânsito, dando prioridade a meios de locomoção mais socialmente, economicamente e ecologicamente sustentáveis.

A acessibilidade urbana pode ser interpretada como a relação entre as pessoas e o espaço em que vivem, que interagem diariamente e pelo qual necessitam deslocar-se. E está diretamente ligada ao bem-estar dos cidadãos, e quando implementada gera resultados sociais positivos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A Acessibilidade constitui a facilidade, em distância, tempo e custo, em alcançar fisicamente os destinos desejados, encerrando a efetividade do sistema de transporte em conectar localidades separadas. Traduz uma relação entre pessoas e espaço diretamente relacionada à qualidade de vida dos cidadãos (Araújo *et al.*, 2011).

É de grande relevância a adaptação dos espaços públicos já existentes e o planejamento de novos espaços apropriados, para garantir a adequada circulação de todos, além garantir o exercício da cidadania e dos direitos dos indivíduos com deficiência e indivíduos com mobilidade reduzida.

O conceito de caminhabilidade tem por objetivo as condições do espaço urbano sob a ótica do pedestre, considerando, além dos atributos físicos, a valorização do espaço, a saúde dos cidadãos, as relações sociais e econômicas desenvolvidas na região, observando a forma como a política e gestão urbana estão sendo aplicadas.

Segundo o ITDP Brasil (2018):

a caminhabilidade compreende aspectos tais como as condições e dimensões das calçadas e cruzamentos, a atratividade e densidade da vizinhança, a percepção de segurança pública, as condições de segurança viária e quaisquer outras características do ambiente urbano que tenham influência na motivação para as pessoas andarem com mais frequência e utilizarem o espaço urbano.

O primeiro trabalho admitido pela comunidade científica que trata sobre a apresentação e mensuração da caminhabilidade foi elaborado por Chris Bradshaw, em 1993 no Canadá, que criou 10 categorias para mensurar a qualidade de ruas no bairro onde morava, em Ottawa. Após os esforços iniciais de Bradshaw, outras pesquisas na mesma área puderam ser realizadas, inclusive no Brasil, como o trabalho

realizado em 2003 por pesquisadores da PUC, no Paraná, que realizaram uma avaliação de quatro cidades do estado (Curitiba, Londrina, Maringá e Foz do Iguaçu), com um método desenvolvido considerando diferentes indicadores (Ghidini, 2010). Mais recentemente, o ITDP Brasil apresentou uma ferramenta atualizada, o iCam, que se encontra em sua segunda versão, composto por 15 indicadores agrupados em 6 diferentes categorias, sendo estas: mobilidade, segurança pública, ambiente, calçadas, atração e segurança viária.

Sendo assim, por caminhabilidade está apresentado um conceito mais amplo do que observação dos critérios de acessibilidade, buscando uma interação maior e mais subjetiva com o usuário, além da simples análise da adequação física das vias ao padrão estrutural exigido normativamente. E compondo de forma essencial o sistema de mobilidade urbana das cidades.

A Lei Federal nº 12.587 de 2012 institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, sendo que uma de suas importantes atribuições é a que exprime em seu parágrafo primeiro o seguinte: “Em Municípios acima de 20.000 (vinte mil) habitantes e em todos os demais obrigados, na forma da lei, à elaboração do plano diretor, deverá ser elaborado o Plano de Mobilidade Urbana, integrado e compatível com os respectivos planos diretores ou neles inserido”.

A prefeitura da cidade de Teresina, no Piauí, define seu Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana como um instrumento de consolidação de decisões sobre o município. Tais decisões se constituem em uma intervenção do Estado, para organização e implantação da infraestrutura e dos serviços de transporte urbano, de acordo com os objetivos considerados essenciais pelo Poder Público e pela sociedade (SEMPPLAN, 2018).

A rede de transporte coletivo municipal de Teresina é formada por 93 linhas regulares, nas quais são ofertadas 118 mil viagens por mês, com uma frota operacional de 432 veículos. Agrega-se a essa rede oito linhas do serviço alternativo, operadas por autônomos e 8 linhas opcionais operadas por 6 empresas gerenciadas pela STRANS (Teresina, 2008).

As linhas do sistema convencional são classificadas em:

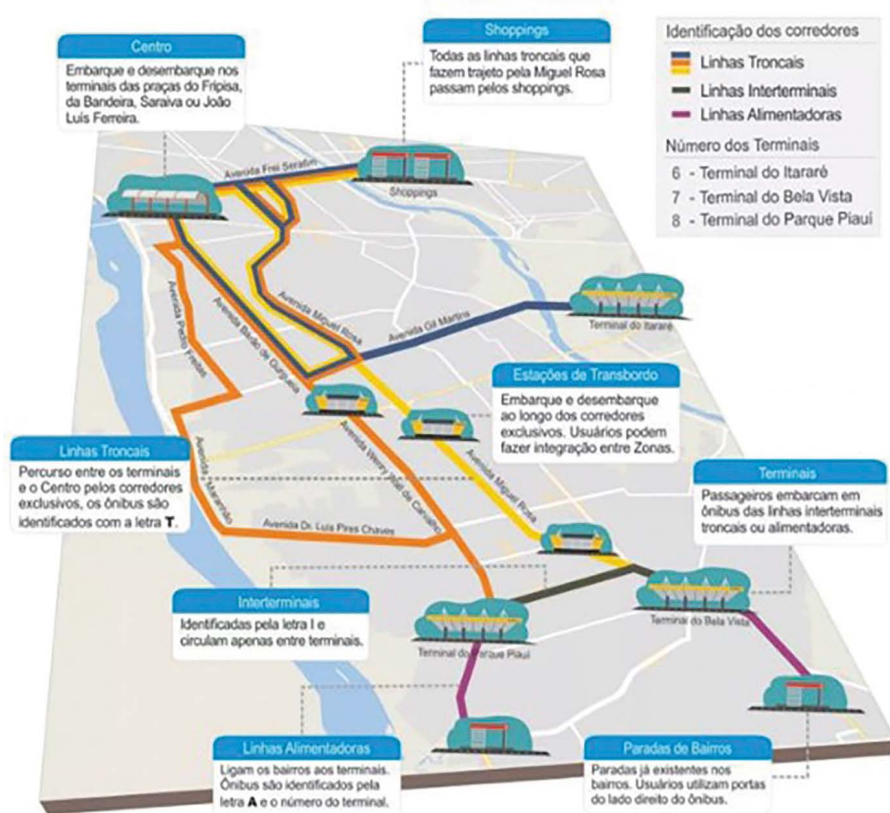
1. Radiais – ligam os bairros ao centro;
2. Circulares – são linhas que realizam circuitos completos, saindo e chegando ao mesmo ponto terminal;
3. Diametrais – são linhas que ligam dois pontos da cidade passando pelo centro.

Conforme apresentado por Mesquita (2018), as linhas de Teresina são em sua maioria radiais, mesmo as que operam de forma circular e diametral. Um sistema

radial se mostra adequado para municípios com grande concentração econômica em sua área central, o que não acontece completamente em Teresina, uma vez que boa parte das atividades comerciais e serviços concentram-se na zona leste do município.

Em março de 2018 iniciaram-se as atividades do novo sistema de transporte público implementado em Teresina, o Inthegra. De acordo com a Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (Strans) o objetivo seria a priorização dos ônibus, para que pudessem trafegar em corredores exclusivos, sem competir com outros modos de transporte, tornando mais rápidas as viagens.

O Inthegra iniciou seu funcionamento pelo Corredor Sul, composto pelas avenidas Barão de Gurguéia, Henry Wall de Carvalho, Miguel Rosa e Prefeito Wall Ferraz, junto com os terminais do Bela Vista e Parque Piauí (Teresina, 2018). A Figura 1 apresenta um mapa modelo com orientações sobre o sistema de integração em vigor na época.



**Figura 1** Esquema de funcionamento do sistema de integração em Teresina-PI.

Fonte: Paixão (2018).

Ao longo dos percursos os usuários têm acesso aos ônibus por meio das estações de transbordo, espaços climatizados construídos em nível compatível com a altura dos coletivos, para que o embarque e desembarque dos passageiros, pessoas com deficiência ou não, ocorra de forma tranquila. Além disso, o acesso às estações conta com sinalização, rampas de acesso com gradil de apoio, piso tátil e semáforos equipados com sinal sonoro (Teresina, 2018).

## Resultados

O índice de Caminhabilidade é uma ferramenta que tem como objetivo avaliar as condições do espaço urbano e o quanto este se caracteriza acessível para utilização por pedestres. Tal índice observa, além das condições físicas das calçadas, critérios como limpeza, percepção de segurança pública, e outras características que influenciam a frequência com que as pessoas utilizam o espaço urbano.

A ferramenta é composta por um total de 15 indicadores, agrupados em 6 diferentes categorias: Calçadas; Mobilidade; Atração; Segurança viária; Segurança Pública e Ambiente (Quadro 1). As notas são atribuídas com a pontuação de 0 a 3 pontos, representando uma avaliação quantitativa da experiência do pedestre, sendo <1 considerado insuficiente, entre 1 e 2 suficiente, entre 2 e 3 bom e 3 considerado ótimo. Neste estudo, o indicador distância a pé ao transporte foi desconsiderado por ser o centro da avaliação.

**Quadro 1** Índice de Caminhabilidade adaptado (ITDP Brasil, 2018)

Categorias	Indicadores
Calçadas	Pavimentação
	Largura
Mobilidade	Dimensões das quadras
Atração	Fachadas Fisicamente Permeáveis
	Fachadas Visualmente Ativas
	Uso Público diurno e noturno
	Uso Misto
Segurança viária	Tipologia da Rua
	Travessias
Segurança pública	Iluminação
	Fluxo de Pedestres diurno e noturno
Ambiente	Sombra e Abrigo
	Poluição Sonora
	Coleta de lixo e limpeza

Fonte: ITDP Brasil (2018).

Nesta pesquisa foi aferido o Índice de Caminhabilidade das áreas nos entornos das quatro estações de transbordo do sistema de BRT presentes na Avenida João XXIII, uma das principais vias da cidade de Teresina-PI. O levantamento de campo foi realizado entre os dias 25 de maio e 02 de junho de 2019, nos horários compreendidos entre 8:00 e 10:00h, 12:00 e 14:00h e 18:00 e 22:00h.

Para a realização da pesquisa foram delimitadas quatro áreas circulares de raio 200 metros, com o auxílio de imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth, tomando como centro cada estação de transbordo presente do trecho (Figura 2). As condições de cada segmento de calçada foram avaliadas e quantificadas segundo as orientações da ferramenta índice de Caminhabilidade (iCam 2.0), apresentada pelo ITDP Brasil, 2018.



**Figura 2** Imagem aérea do trecho analisado da Av. João XVIII em Teresina-PI, com os raios de abrangência de 200 m marcados em vermelho.

Fonte: Google Earth, com adaptações.

### *Estação Universal*

A estação “Universal” foi considerada a primeira estação da Avenida João XXIII a ser analisada, ficando mais a oeste. A área delimitada compreende 8 vias. As calçadas apresentaram diversas imperfeições, desde buracos e leves desníveis, a trechos destruídos ou não pavimentados (Figura 3.A). A inadequação das travessias, a presença de lixo, entulhos e precária iluminação são fatores que dificultam a passagem dos pedestres, sendo esta praticamente impossível para pessoas com algum tipo de deficiência ou restrições em seus movimentos. Dificilmente encontrou-se alguma calçada com largura adequada para a passagem dos pedestres, por ter sido construída de forma estreita, ou pela presença de obstáculos que reduziam o espaço disponível para passagem, como pode ser observado na Figura 3.B.



Figura 3 Condições das calçadas do entorno da Estação Universal-PI.

O trecho obteve um índice no valor 0,93, considerado como “insuficiente”, obtido a partir da média ponderada das notas de cada um dos segmentos de calçada avaliados (Tabela 1). Pode-se observar, que as categorias que tiveram os menores valores foram as relacionadas com a segurança pública e a atração. A única categoria que chegou a ter índice considerado bom foi a de mobilidade devido a dimensões consideradas confortáveis para a caminhabilidade.

Tabela 1 Tabela Resumo Estação Universal

Estação 1: Universal									
Trecho	Categoria	Comprimento (m)	Calçada	Mobilidade	Segurança pública	Atração	Segurança viária	Ambiente	Total x comp.
Miosótis		250	1,25	2,00	0,00	0,13	1,00	1,67	1,01 251,74
Av. das Tulipas		85	1,00	3	0,50	2,00	1,00	1,67	1,03 87,36
Av. das Orquídeas		330	1,25	2,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,04 343,75
Angélica		280	0,50	2,00	0,25	0,38	0,50	0,67	0,72 200,28
Sen. Area Leão		510	1,00	3,00	0,50	0,25	0,50	1,00	1,04 531,25
Nogueira Tapety		280	0,25	1,00	0,00	0,13	1,00	0,67	0,51 141,94
Lima Rebelo		60	0,25	1,00	0,00	0,38	0,50	1,50	0,60 36,25
João XXIII		510	1,00	2,50	0,75	0,50	0,50	1,33	1,10 559,58
Estação 1		2305	0,89	2,22	0,47	0,40	0,63	1,10	0,93 2152,15
Pontuação final		0,93							

Estação DNIT

A estação “DNIT” foi a segunda a ser analisada, e a área delimitada a partir da estação compreende oito vias. As notas referentes aos trechos analisados variaram entre 0,72 e 1,15. Tal desempenho se deu pelo fato de os segmentos de calçada encontrarem-se em condições precárias, com largura útil de passagem inadequada,



buracos, baixa iluminação, entre outros fatores. Em alguns trechos a calçada apresentava capacidade para comportar o fluxo de pedestres, mas encontrava-se em péssima condição de conservação, ou obstruída por postes, entulhos, letreiros de estabelecimentos, entre outros (Figura 4.A).

Foram observados locais de passagem impossibilitados devido a obras temporárias (Figura 4.B), então deve-se levar em consideração que a calçada pode encontrar-se adequada futuramente, mas no momento não havia sinalização ou percurso alternativo disponibilizado para os pedestres, obrigando estes a mudarem de calçada ou atravessarem pelo meio da via, junto aos demais veículos.



Figura 4 Condições das calçadas do entorno da Estação DNIT.

A estação “DNIT” obteve nota final de valor 0,90, “insuficiente”, obtida a partir da média ponderada das notas de cada um dos segmentos de calçada avaliados. Nesse trecho, observa-se que se repete o problema relacionado às categorias segurança pública e atração. E que nenhuma das categorias atingiu uma média considerada boa, acima de 2,00 (Tabela 2).

Tabela 2 Tabela Resumo Estação DNIT

Estação 2: DNIT									
<div>Categoria</div> <div>Trecho</div>	Comprimento (m)	Calçada	Mobilidade	Segurança pública	Atração	Segurança viária	Ambiente	Total	Total x comp.
Sen. Area Leão	340	1,00	3,00	0,50	0,88	0,50	1,00	1,15	389,58
Aviador Irapuã Rocha	230	0,50	3,00	0,25	0,00	0,50	0,83	0,85	194,86
Matias Olímpio	290	1,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,83	0,81	233,61
Antônio Tito	350	1,00	1,00	0,00	0,38	1,00	1,83	0,87	303,82
Francisco Azevedo	110	1,50	1,00	0,00	0,00	1,00	1,67	0,86	94,72
Eustáquio Portela	180	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,33	0,72	130,00

Estação 2: DNIT									
<div>Categoria</div> <div>Trecho</div>	Comprimento (m)	Calçada	Mobilidade	Segurança pública	Atração	Segurança viária	Ambiente	Total	Total x comp.
Mundinho Almeida	210	0,75	2,00	0,00	0,13	1,00	1,33	0,87	182,29
João XXIII	800	1,00	1,50	0,75	0,50	0,50	1,17	0,90	722,22
Estação 2	2510	0,96	1,81	<b>0,33</b>	<b>0,34</b>	0,73	1,22	0,90	2251,11
Pontuação final	0,90								

Estação Homero Castelo Branco

A terceira estação foi a “Homero Castelo Branco”, com 10 vias analisadas, sendo duas delas avenidas com grande fluxo de pessoas, a própria João XXIII e a Avenida Homero Castelo Branco, que obteve a maior pontuação para a presente estação. A pontuação geral da terceira estação é inferior às duas anteriores, sendo constatados diversos problemas com relação à acessibilidade das vias, como poucas as travessias de pedestres adequadas e devidamente sinalizadas (Figura 5.A), locais sem iluminação durante a noite e calçadas sem pavimentação.

A Avenida Homero Castelo Branco é uma via de grande importância social e econômica para a cidade de Teresina, com diversos estabelecimentos comerciais, de serviços e constante fluxo de pessoas. A Homero foi a via que obteve maior pontuação dentro do grupo analisado, mas ainda assim obteve uma nota apenas suficiente (1,24), pois observam-se diversas inadequações, como trechos de passagem impraticável pelos pedestres, como pode ser observado na Figura 5.B.



Figura 5 Condições das calçadas do entorno da Estação Homero Castelo Branco.



A estação “Homero Castelo Branco” obteve pontuação total de 0,83, valor considerado “insuficiente”, sendo o menor índice das quatro estações analisadas (Tabela 3). Essa pontuação, acentua a preocupação e a necessidade urgente de investimento na infraestrutura do espaço, pois é composta de vias de intenso fluxo de pessoas, que não estão adequadas às mínimas condições de trafegabilidade.

**Tabela 3** Tabela Resumo Estação Homero Castelo Branco

Estação 3: Homero									
<div> <div>Categoria</div> <div>Trecho</div> </div>	Comprimento (m)	Calçada	Mobilidade	Segurança pública	Atração	Segurança viária	Ambiente	Total	Total x comp.
Thomaz Tajra	280	0,00	3,00	0,00	0,25	1,00	0,67	0,82	229,44
Homero Castelo Branco	330	1,25	3,00	0,75	1,25	0,50	0,67	1,24	407,92
River	250	0,00	3,00	0,00	0,50	0,50	1,67	0,94	236,11
Prof. Clemente Fortes	370	0,25	2,00	0,00	0,38	1,00	0,67	0,72	264,65
Eustaquio Portela	570	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,67	0,61	348,33
Antônio Ramos Sobrinho	260	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,33	0,72	187,78
Pedro Vasconcelos	490	0,00	1,50	0,00	0,00	1,00	0,83	0,56	272,22
Des. Pedro Conde	362,5	1,00	2,50	0,00	0,00	0,50	0,83	0,81	292,01
Agripino Maranhão	70	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	1,17	0,61	42,78
João XXIII	800	1,50	1,50	1,00	0,63	0,50	1,33	1,08	861,11
Estação 3	3782,5	0,70	1,93	<b>0,28</b>	<b>0,35</b>	0,76	0,97	0,83	3142,36
<b>Pontuação final</b>	0,83								

### *Estação Balão do São Cristóvão*

A quarta e última estação, que fica mais à leste, compreende uma área com 11 vias analisadas. A pontuação geral obtida pela Estação “Balão do São Cristóvão” foi “insuficiente” segundo os parâmetros adotados. Nessa estação estavam presentes os mesmos fatores de inadequação presentes nas anteriores, havendo segmentos de calçada inadequados segundo a legislação local, sujos, mal iluminados (Figura 6), estreitos e sem condições de utilização.



**Figura 6** Condições das calçadas do entorno da Estação Balão de São Cristóvão.

A estação “Balão do São Cristóvão” obteve pontuação total de 0,97, valor considerado “insuficiente” pela ferramenta aplicada, porém o maior entre as demais estações (Tabela 4). Novamente, ficou explicitado, que os menores índices estão relacionados com as categorias de segurança pública e atração. Nesse trecho, a categoria mobilidade teve um valor de 2,34, considerado bom, mas que não foi suficiente para elevar o índice de caminhabilidade.

**Tabela 4** Tabela Resumo Estação Balão de São Cristóvão

Estação 4: Balão de São Cristóvão									
Trecho \ Categoria	Comprimento (m)	Calçada	Mobilidade	Segurança pública	Atração	Segurança viária	Ambiente	Total	Total x comp.
Prof. Pires Gayoso	280	2,50	3,00	0,50	1,00	0,50	1,33	1,47	412,22
Gov. Gayoso de Almeida (1)	260	1,00	3,00	0,00	0,63	0,50	0,67	0,97	250,97
Gov. Gayoso de Almeida (2)	270	1,25	3,00	0,25	0,88	0,50	0,83	1,12	301,88
Cel. Belizário Cunha (1)	330	1,00	2,50	0,00	0,50	0,50	1,33	0,97	320,83
Cel. Belizário Cunha (2)	260	0,75	3,00	0,00	0,50	0,50	0,33	0,85	220,28
Pedro Almeida	220	2,25	3,00	0,50	0,63	0,50	1,50	1,40	307,08
Prof. Clemente Fortes	350	1,00	2,00	0,00	0,25	1,00	1,33	0,93	325,69
Eustaquio Portela	600	0,50	2,00	0,00	0,75	0,50	0,83	0,76	458,33
Pedro Vasconcelos	440	0,50	2,00	0,00	0,00	1,00	0,67	0,69	305,56
Albertino Neiva	440	0,75	2,00	0,00	0,00	1,00	1,17	0,82	360,56

**Tabela 4** Tabela Resumo Estação Balão de São Cristóvão

Estação 4: Balão de São Cristóvão									
Trecho \ Categoria	Comprimento (m)	Calçada	Mobilidade	Segurança pública	Atração	Segurança viária	Ambiente	Total	Total x comp.
João XXIII	800	1,00	2,00	0,75	0,88	0,50	1,33	1,08	861,11
Estação 4	4250	1,02	2,34	<b>0,22</b>	<b>0,55</b>	0,64	1,05	0,97	4124,51
Pontuação final	0,97								

De maneira geral, observou-se a inadequação ao se avaliar os segmentos de calçada nos entornos das paradas de ônibus da Avenida João XXIII. Poucas calçadas estavam adequadas para utilização, pavimentadas, com largura suficiente para garantir o fluxo de pedestres e a passagem de pessoas com mobilidade reduzida, constatando-se danos e deformidades em vários trechos. Ademais, há de se citar o fator “segurança”, uma vez que muitos pedestres são obrigados a trafegar pela via onde circulam os veículos automotivos, devido a obstruções nas calçadas, além do perigo observado no período noturno, devido à iluminação precária das vias.

As travessias diretamente associadas às estações de transbordo, na Avenida João XXIII, possuíam faixas de pedestres visíveis, piso tátil de alerta e direcional, rampas e semáforos para pedestres. Em contrapartida, nenhuma outra travessia, seja na própria João XXIII ou nas vias próximas, encontrava-se adequada, raramente contendo faixa de pedestres ou qualquer outro recurso.

## Considerações Finais

As cidades devem ser planejadas de forma que as pessoas possam deslocar-se livremente, de forma segura, confortável e eficaz, devendo as calçadas estarem adequadas à locomoção de todos, independentemente de qualquer restrição física ou sensorial que possam ter, buscando melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e valorizando os espaços urbanos.

Calçadas inadequadas com obstrução das vias, lixo acumulado, travessias não sinalizadas, ruas mal iluminadas, estes e outros fatores são problemas diariamente encontrados por aqueles que trafegam pelas vias da zona leste de Teresina a pé. Ao longo deste trabalho foi destacada a importância da priorização do meio de transporte público coletivo e do deslocamento a pé, com relação aos meios de transporte privado, para uma melhora substancial na qualidade de vida da população, sendo assim, as regiões que recebem fluxo de pedestres necessitam de maior atenção, maiores cuidados e investimentos para que sejam reestruturadas.

A acessibilidade preocupa-se com a adequação das calçadas para promover o adequado deslocamento das pessoas, mas o conceito de caminhabilidade vai além, levando em consideração fatores ambientais, de segurança e de utilização do espaço urbano a ser frequentado pelo pedestre. A coleta e análise de dados da presente pesquisa teve como objetivo a averiguação das regiões nos entornos das estações, sob a ótica das pessoas que fazem uso desse meio diariamente.

Grande parte dos trechos analisados encontram-se inadequados com relação aos critérios de caminhabilidade adotados, com exceção de alguns segmentos de calçada mantidos por instituições de ensino ou condomínios privados, que não foram suficientes para obtenção de um bom índice de caminhabilidade. Observou-se um maior cuidado e melhor conservação da própria Avenida João XXIII, nos locais imediatamente próximos às paradas de ônibus, enquanto outras vias ou trechos mais distantes encontram-se em condições precárias, inadequadas e sem fatores que atraíam a passagem dos pedestres, sendo estes obrigados a passar por locais sujos, esburacados, escuros e mal sinalizados, para que pudesse ser feita a utilização segura do transporte público.

A aplicação do Índice de Caminhabilidade, a aferição e interpretação dos dados possibilitaram o entendimento dos critérios utilizados. A pesquisa utilizou uma ferramenta que pode ser útil para futuras pesquisas acadêmicas e para subsidiar futuras decisões dos gestores urbanos, relacionadas à mobilidade sustentável e ao planejamento de medidas que visem a melhorar os deslocamentos e a acessibilidade da cidade.

Foi possível concluir que as regiões objeto do presente estudo necessitam de maior atenção dos gestores públicos, precisando melhorar muito para que se tornem adequadas e possam oferecer condições de deslocamento confortável, seguro e viável. É evidente a necessidade de investimentos no transporte público coletivo e em calçadas de qualidade, para facilitar o acesso e propiciar uma melhor experiência para todos os usuários.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. R. M.; OLIVEIRA, J. M.; JESUS, M. S.; SÁ, N. R.; SANTOS, P. C.; LIMA, T. C. (2011). Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. *Psicologia & Sociedade*, 23(2), 574-582.
- BRASIL. IBGE. *Censo demográfico, 2010*. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 24/02/2019.
- BRASIL. *Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012*. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.
- GHIDINI, R. A caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. *Revista dos Transportes Públicos* - ANTP, 2010.

- IBPT. Empresômetro. Real Frota Circulante no Brasil é de 65,8 Milhões de Veículos, Indica Estudo. Publicado em: 20/03/2018. Disponível em: <https://ibpt.com.br/noticia/2640/REAL-FROTA-CIRCULANTE-NO-BRASIL-E-DE-65-8-MILHOES-DE-VEICULOS-INDICA-ESTUDO>. Acesso em: 24 fev.2019.
- Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil). *Índice de Caminhabilidade* (Ferramenta). Rio de Janeiro (RJ). 65p. 2018.
- Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil). *Guia de Planejamento Cicloinclusivo*. Publicado em setembro de 2017. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wpcontent/uploads/2017/09/guia-cicloinclusivo-ITDP-Brasil-setembro-2017.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2019.
- MESQUITA, I. C. B. *Acessibilidade no sistema do transporte público de Teresina: os novos corredores de ônibus*. (monografia). UFPI. Teresina, 2018.
- NEVES, F. *Conexões Urbanas: Mobilidade e Requalificação para o município de Ubá/MG*. (monografia) - UFRRJ. Seropédica, 2016.
- PAIXÃO, A. Disponível em: <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/integracao-inclui-terminais-e-estacoes-e-muda-trajetos-dos-onibus-em-teresina.ghtml>. Acesso em 09 abr. 2019.
- TERESINA. Prefeitura municipal de Teresina. *Novo Inthebra garante acessibilidade para todos os passageiros*. Disponível em: <http://www.portalpmt.teresina.pi.gov.br/noticia/Novo-Inthebra-garante-acessibilidade-para-todos-os-passageiros/17710>. Acesso em: 08 abr. 2019.
- TERESINA. Prefeitura municipal de Teresina. Secretaria do Planejamento - SEPLAN. *Revisão e atualização do plano diretor do município de Teresina – PI*. Leitura Técnica 2º Produto, 2017. Disponível em: [http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/Teresina\\_Produto-2.pdf](http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/Teresina_Produto-2.pdf). Acesso em 10 mar. 2019.
- VASCONCELLOS, E.; CARVALHO, C. H.; PEREIRA, R. *Transporte e mobilidade urbana*. 2011.



## CAPÍTULO 19

# Hotelaria e acessibilidade: análise de nove hotéis em Fortaleza - CE

*Carlos Bruno Oliveira Rocha<sup>1</sup>*

*Zilsa Maria Pinto Santiago<sup>2</sup>*

### Introdução

A cidade de Fortaleza se destaca como um dos principais destinos de turistas brasileiros e, tendo sido uma das capitais-sede da Copa do Mundo FIFA 2014, tornou-se ainda mais conhecida no cenário internacional. Dados da Prefeitura Municipal de Fortaleza apontam que “os avanços na infraestrutura turística e aeroportuária de Fortaleza estão garantindo à capital cearense o primeiro lugar na Região Nordeste e o terceiro do Brasil no ranking que classifica os destinos nacionais mais procurados ao longo do primeiro semestre de 2018”. Em função dessa ampliação de recepção turística, busca-se cada vez mais alcançar melhor qualidade em sua infraestrutura espacial urbana e na rede dos meios de hospedagem, tendo na acessibilidade uma categoria de análise e um indicador de qualidade.

Esta temática vem sendo estudada por pesquisadores de forma multidisciplinar e em várias abordagens, como: teorias e conceitos sobre o turismo, a hotelaria e a produção do ambiente construído; projeto e tipologias arquitetônicas de meios de

---

1 Universidade Federal do Ceará | Mestrando. E-mail: carlosbrunorocha@alu.ufc.br

2 Universidade Federal do Ceará | Doutora em Educação. E-mail: zilsa@arquitetura.ufc.br

hospedagem; turismo, hotelaria, arquitetura e urbanismo e meio ambiente; hospitalidade urbana, espaços turísticos e acessibilidade e desenho universal.

Este trabalho visa analisar, de forma breve, as condições de acessibilidade de nove hotéis dos bairros Meireles, Moura Brasil e Praia de Iracema em Fortaleza, obedecendo os seguintes critérios de avaliação: acessos, sinalizações, circulações horizontais e verticais, as suítes acessíveis e os sanitários acessíveis coletivos. Esta pesquisa gerou resultados qualitativos referentes às condições de mobilidade de pessoas com deficiência em ambientes hoteleiros.

Considerando uma diversidade de meios de hospedagem em Fortaleza, como também a importância do compromisso dessas edificações com a promoção do acesso igualitário e democrático aos seus clientes/usuários, apresentamos neste artigo os resultados gerais obtidos, sendo possível estabelecer um sucinto panorama acerca da situação da acessibilidade do recorte da pesquisa.

A ideia mais ampla a ser explorada aqui é a da necessidade – principalmente para os estudiosos e para os arquitetos, urbanistas e designers – de discutir sobre a importância da inclusão nos espaços ligados ao turismo, mais especificamente aos espaços de hospedagem – na categoria de hotéis, de forma a contribuir para o debate acerca das políticas públicas de turismo e hotelaria, bem como da concepção de projetos arquitetônicos de hotéis, envolvendo as questões de “acessibilidade universal”.

### Referências de acessibilidade em projetos de hotéis

De um modo geral, no Brasil, no período de 2014-2022 o quadro de metas gerais para o Turismo Nacional, conforme *Tabela 8 – Marco Lógico – Agenda Estratégica e PNT em ação*, do Plano Nacional de Turismo (2013-2016), enquadra a *acessibilidade*, como abordagem transversal para cadeia produtiva do turismo (Diagrama 1), sendo isto uma forma positiva pelo fato de esta inserção estar em política pública nacional na transversalidade, o que implica num direcionamento que passa a pertencer a uma característica a ser adotada doravante nas políticas de turismo. Associado a isso, o Decreto nº 9.296/2018, em seu Art. 1º, assinala:

A concepção e a implementação dos projetos arquitetônicos de hotéis, pousadas e estruturas similares deverão atender aos princípios do desenho universal e ter como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (Decreto 5296/2018).





Diagrama 1 Metas Gerais para Turismo Nacional.

Fonte: PNT (2013-2016).

A fim de nortear qualquer projeto hoteleiro, as normas da ABNT existem como suporte para recomendações que estabelecem critérios e parâmetros técnicos nos aspectos construtivos e de adequação de edifício, visando proporcionar a condição de uso e deslocamento do maior número de pessoas. Nesse sentido, independentemente do tipo e padrão do hotel, algumas áreas devem cumprir dimensões mínimas para circulação, como as dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé e em cadeira de rodas, dentre muitas outras referências.

Uma referência básica importante é a que se apresenta para deslocamento de pessoas em pé e em cadeira de rodas (Figura 1), porque vai definir circulações e espaços de passagens, lembrando que a circulação nos hotéis tem um fluxo de malas/bagagens além das pessoas. Nas circulações, é importante ressaltar que todos os desníveis a partir de 5 mm devem ser eliminados, uma vez que 5 mm já é um impedimento para as pessoas em cadeira de rodas. Podendo causar acidente, pois tanto a cadeira de rodas como as pessoas idosas podem tropeçar.

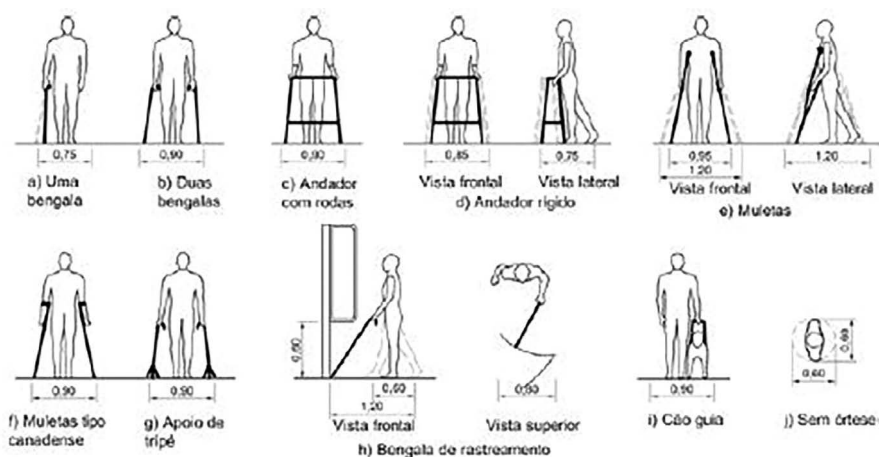
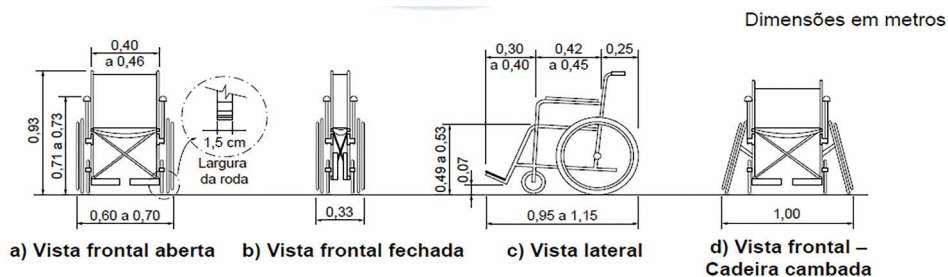


Figura 1 Dimensões de circulações para deslocamentos em pé e em cadeira de rodas.

Fonte: NBR 9050/2004.

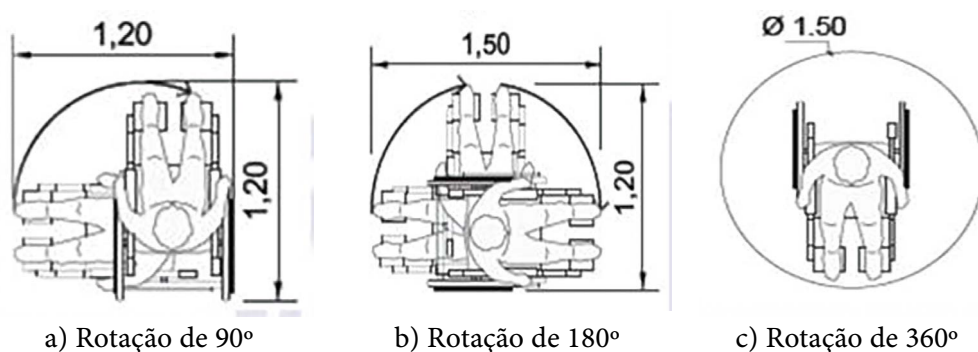
A constatação das dimensões das cadeiras de rodas também ajuda a entender a necessidade de espaços de circulação e de passagem (Figura 2). Em hotéis, é necessário verificar a condição de circulação e manobras de cadeiras de rodas, em todos os ambientes, principalmente nos que compõem uma rota acessível, incluindo desde os acessos (entradas, estacionamentos e garagens), balcão de recepção, elevadores, espaço de lazer e convivência (bares, restaurantes, decks, piscinas, spas, academias, *halls*, salões de convenções, auditórios etc.) e suíte acessível. Lembrando que os ambientes de funcionários, mesmo não necessariamente estarem em rotas dos hóspedes, também devem ser acessíveis.



**Figura 2** Cadeira de rodas manual, motorizada e esportiva.

Fonte: NBR 9050/2015.

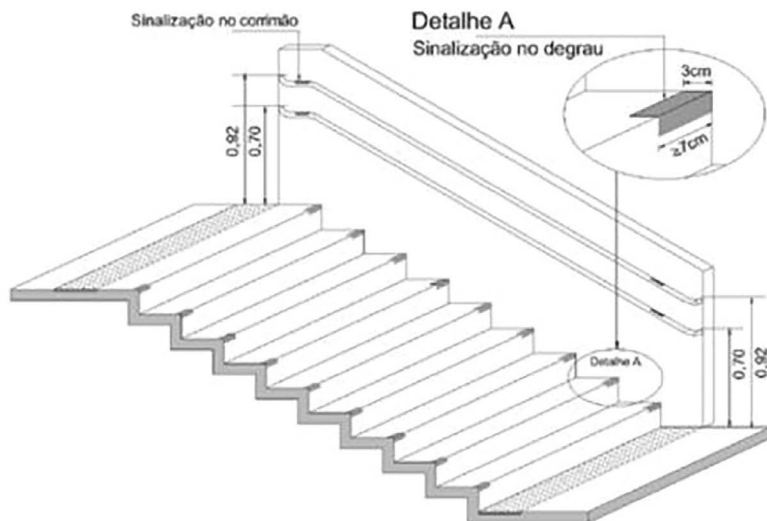
Entender os movimentos realizados na cadeira de rodas vai elucidar a necessidade das manobras que as pessoas precisam fazer, isso explica a circulação de hotel ter no mínimo 1,50 m pelo fato de que a pessoa em cadeira de rodas possa fazer o giro completo em uma circulação (Figura 3).



**Figura 3** Área para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento.

Fonte: NBR 9050/2015.

Nas circulações verticais, como escadas, é necessário a sinalização para a orientação tanto de pessoas com baixa visão quanto pessoas cegas, bem como a colocação de corrimãos duplos para pessoas de alturas diversas (Figura 4).

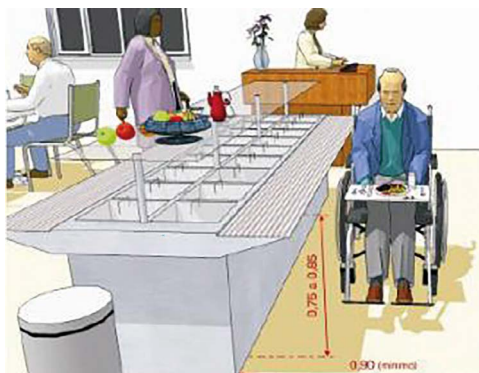


**Figura 4** Sinalização de degraus.

Fonte: NBR 9050/2015.

A sinalização nas placas de comunicação é outra recomendação importante, a Norma Técnica determina que toda a comunicação deve acontecer por meio do uso de no mínimo dois sentidos – visual e tátil ou visual e sonoro. Dessa forma, a comunicação deve apresentar: 1. Letras em alto relevo; 2. Letras em cor contrastante; 3. Texto em braile; e 4. Instalados na altura entre 1,20 e 1,60 m.

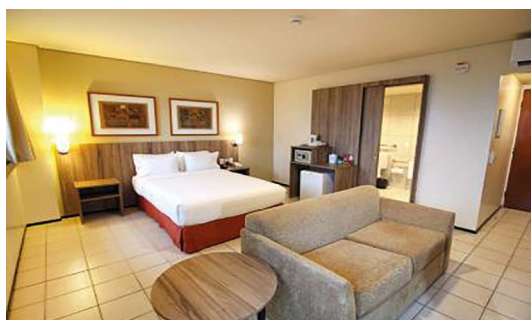
Nos ambientes com serviço de alimentação, deve-se atentar para os locais de passagem, acesso às mesas e acesso ao balcão de serviço. O item 9.3.3.3 da NBR 9050/2015 assinala que “as superfícies de apoio para bandeja ou similares devem possuir altura entre 0,75m e 0,85m do piso (Figura 5). Deve ser garantida circulação adjacente com largura de no mínimo 0,90m”.



**Figura 5** Acessibilidade em locais de alimentação.

Fonte: Guia de Acessibilidade. Ceará (2009).

Na suíte acessível, além das circulações necessárias, o mobiliário deve ser adequado: a cama permitir o alcance, a transferência e a circulação com o menor esforço físico possível (Figura 6). Os armários dos quartos acessíveis devem possuir condições de alcance e uso do cofre, do cabide, das gavetas, do ferro de passar roupa para todas as pessoas de forma autônoma. Significa que a pessoa com deficiência tem igualdade de oportunidade com as demais pessoas e não precisa de ajuda para realizar as Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD).



**Figura 6** Suíte acessível em hotel de Fortaleza.

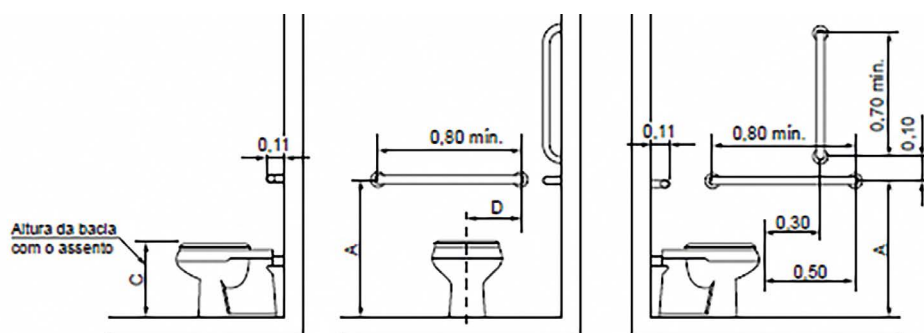
Fonte: <https://guiaderodas.com/hoteis-com-acessibilidade-em-fortaleza/>.

A bacia sanitária acessível deve estar na mesma altura que a cadeira de rodas para permitir a transferência da pessoa com o menor esforço físico possível. A barra vertical auxilia as pessoas com mobilidade reduzida a se levantar e se sentar na bacia sanitária com o menor esforço físico possível. Isso deve acontecer no banheiro da suíte acessível e nos banheiros acessíveis em outras áreas do hotel (Figuras 7 e 8).



**Figura 7** Banheiro acessível.

Fonte: @acessibilidadeaplicada



a) Vista lateral direita

b) Vista frontal

c) Vista lateral esquerda

**Figura 8** Bacia convencional com barras de apoio ao fundo e a 90° na parede lateral.

Fonte: NBR 9050/2015.

Ainda no banheiro da suite, é necessário que, conforme a recomendação da NBR 9050/2015, no item 7.12.3, as “barras de apoio em boxes para chuveiros devem ser providos de barras de apoio de 90° na parede lateral ao banco, e na parede de fixação do banco deve ser instalada uma barra vertical” (Figura 9).

E quanto ao piso do box, o item 7.12.4 define que o

Desnível do piso do boxe do chuveiro e vestiários devem observar as seguintes características: a) ser antiderrapantes; b) estar em nível com o piso adjacente, uma vez que cadeiras de banho se utilizaram destes, é recomendada uma inclinação de até 2% para escoamento das águas do chuveiro para o ralo; c) grelhas e ralos devem ser posicionados fora das áreas de manobra e de transferência. É recomendado o uso de grelhas lineares junto à parede oposta à área de acesso (NBR 9050/2015, p. 108).

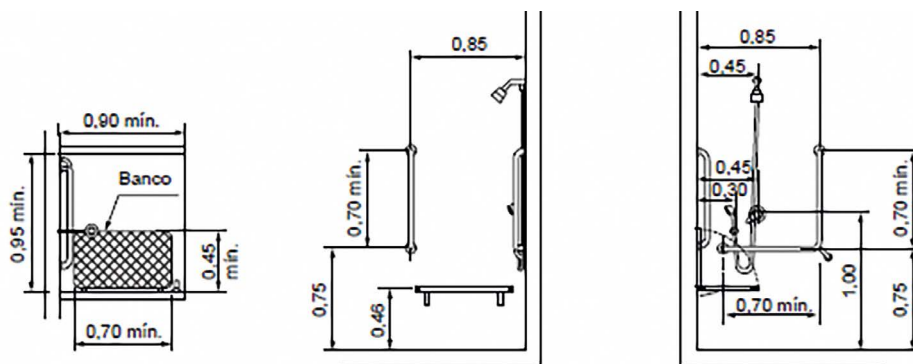


Figura 9 Box para chuveiro.

Fonte: NBR 9050/2015.

Essas e outras recomendações mais específicas das normas trazem um suporte de diretrizes para projetos de hotéis como também integram laudos de vistorias em que são elencados todos os elementos para adequação de espaços de hospedagem.

### Definição da área de estudo

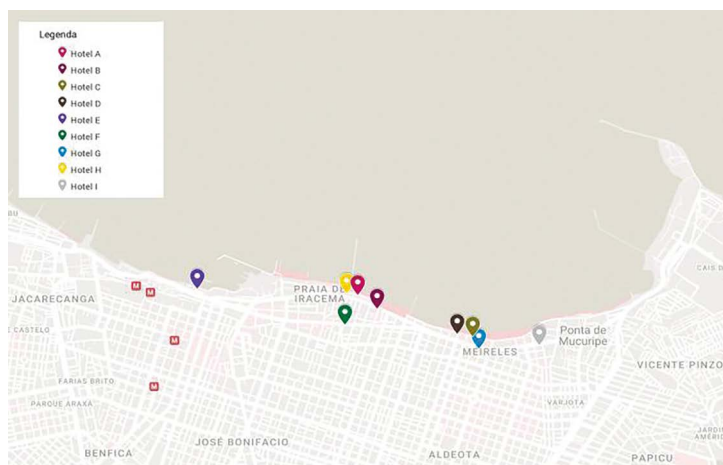
Ao tratar da produção arquitetônica dos meios de hospedagem na cidade de Fortaleza, é de importante referência a dissertação *Os Hotéis e a Cidade: o caso de Fortaleza* de Marilena de Souza, que traz um panorama acerca das políticas públicas de incentivo ao turismo na região. Como observa a autora, o Programa de Desenvolvimento de Turismo no Nordeste (PRODETUR-NE), de 1991, foi desenvolvido com a intenção de utilizar a atividade turística para atenuar os desequilíbrios econômicos e sociais entre as regiões do país.

No caso do Ceará e do PRODETUR-CE, em que o turismo já era atividade prioritária para desenvolvimento econômico desde o início do governo de Tasso Jereissati, em 1987 e, ainda, a existência de um intenso fluxo na Região Metropolitana de Fortaleza, procedeu-se a construção do Aeroporto Internacional Pinto Martins iniciada em 1996, o incremento de rodovias entre capital e municípios litorâneos, além de diversas obras infraestruturais (Souza, 2014). A ascensão do turismo condiciona a produção arquitetônica em Fortaleza, como contextualizam Paiva e Soares (2015):

Com maior ou menor intensidade, as manifestações espaciais da urbanização turística na RMF se relacionam com a produção da arquitetura (aeroporto, centros culturais, intervenções em edifícios existentes, as tipologias de meios de hospedagem, segundas residências, edifícios públicos, museus, estádios, centro de convenções e eventos, além de intervenções no desenho urbano).

A produção da arquitetura contemporânea em Fortaleza, tanto privada como pública, tem sido condicionada pelas demandas (econômicas, políticas e simbólicas) suscitadas pelo incremento da atividade turística na RMF (Paiva; Soares, 2015, p. 15).

Fortaleza efetivou-se como um destino turístico com alta procura nacional e internacional, dispondo de uma rede hoteleira concentrada majoritariamente nos bairros Meireles, Mucuripe e Praia de Iracema, que compõem um trecho da orla da cidade. Ainda, nesses bairros também está inserida a Av. Beira Mar e o seu calçadão, sendo que este último com o tempo se consolidou como a principal área aberta de lazer da cidade (Souza, 2014). O recorte desta pesquisa insere-se nos bairros Meireles, Moura Brasil e Praia de Iracema. E para análise das condições de acessibilidade no interior dos hotéis, foram estabelecidas denominações fictícias para preservar o nome das empresas de hotelaria (Figura 10).



**Figura 10** Localização dos hotéis.

Fonte: Elaborado pela equipe da pesquisa (2022).

Para esclarecimentos das expressões relacionadas ao objeto de estudo deste artigo, Paiva (2022) alerta para o equívoco que existe acerca do uso do termo “hotel” quando referido a todos os meios de hospedagem, empregados como sinônimos. O autor baseia-se em Spolon (2011), que esclarece que o hotel é uma das principais categorias dos meios de hospedagem, estes que designam todos os estabelecimentos que comercializam o direito de alojamento, por um período e preços estabelecidos em contrato. A escolha das edificações para esta pesquisa restringiu-se aos hotéis, categoria inserida no universo dos meios de hospedagem, este que também abrange os flats, condo-hotéis, resorts, pousadas, dentre outros.

## Metodologia

Como metodologia de pesquisa, adotou-se a pesquisa qualitativa e exploratória, tendo como primeira etapa uma revisão bibliográfica de trabalhos focados na relação turismo versus estruturas de hospedagem acessível. Alguns estudos foram importantes na fundamentação teórico-metodológica (Preiser, 2001; Sassaki, 2003; Rheingantz *et al.*, 2009; Ornstein *et al.*, 2010; Dischinger *et al.*, 2012; Santiago, 2013); além da legislação e normas (NBR 9050/2015; Decreto nº 5.296/2004; Embratur, 2002; Lei nº 13.146/2015; Ministério do Turismo-MTur. Plano Nacional de Turismo. 2013-2016; Decreto nº 9.296/2018), além de estudos focados no tema (Alexandre, 2013; Melo, 2019; Paiva, 2022; Vanzella *et al.*, 2018).

A pesquisa de campo utilizou ferramentas da metodologia de *Walkthrough* (Rheingantz *et al.*, 2009) e Avaliação Pós-Ocupação (APO) (Ornstein, 1992), com o objetivo de avaliar as respostas das edificações após sua construção. Consiste no exame *in loco* a partir de visitas exploratórias do entorno da edificação como também do percurso do hóspede, do acesso à suíte acessível. As visitas foram registradas fazendo uso de fotografias e preenchimento de checklist que contêm os parâmetros preestabelecidos baseados na NBR 9050/2015, NBR 16537/2016 e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Explica-se o fato de não se abordar a NBR 9050 revisada em 2020, pelo fato de a pesquisa acontecer nos anos de 2018 e 2019.

Vários são os aspectos e sutilezas necessárias para que um espaço seja considerado acessível, e para esta pesquisa com enfoque em hotéis foram definidos os seguintes critérios de avaliação:

1. Acesso do edifício: dimensões do passeio e qualidade do piso, presença de rampa e/ou escada com guarda-corpo e corrimãos, tratamento de desníveis, presença de obstáculos.
2. Sinalização visual e tátil: existência de mapa tátil e sinalização nas circulações horizontais e verticais, nos sanitários e saídas de emergência, presença de uma rota acessível bem definida, contraste de cores entre piso e paredes.
3. Circulações horizontais: corredores com larguras mínimas de 1,50 m, os pisos com superfícies não trepidantes, existência de linha-guia identificável ou piso tátil.
4. Circulações verticais: existência de elevador com medidas mínimas de 1,40 m x 1,10 m, escadas e patamares com largura mínima de 1,20 m, com piso antiaderente e firme, rampas com largura mínima de 1,20 m e inclinação máxima de 8,33%, presença de corrimãos e guarda-corpos sinalizados.
5. Suítes Acessíveis: porta de acesso, corredores internos, espaço para circulação de cadeira de rodas, distribuição do mobiliário e o banheiro acessível.



6. Sanitário acessível coletivo: portas com 0,80 m mínimo de vão livre abrindo para fora, posicionamento de barras de apoio, e dos acessórios do sanitário como papeleiro, toalheiros e cabides, contraste de cor entre piso e paredes.

Após o preenchimento do checklist, os parâmetros de análise, para facilitar a comparação entre eles, são sintetizados num quadro da seguinte maneira:

- Existe e Adequado (EA) – quando a característica do hotel atende às necessidades das pessoas com deficiência conforme as normas;
- Existe e Inadequado (EI) – quando há aspectos que não estão completamente de acordo com as normas e precisam ser melhorados;
- Não Existe (NE) – quando nenhuma característica do critério é seguida como a norma ou realmente nada existe;
- Parâmetro Não Avaliado (PNA) – quando não existiu a condição de avaliação do parâmetro no hotel.

## Resultados

No Quadro 01 apresentamos os resultados da análise dos meios de hospedagem de acordo com critérios de acesso, sinalização, circulação horizontal, circulação vertical, suítes e sanitários. Essas informações foram quantificadas em percentuais, referentes a cada critério de análise dos hotéis, conforme a legenda citada na metodologia (EA; EI; NE; PNA).

**Quadro 1** Dados coletados acerca dos hotéis analisados

Hotel	Acesso	Sinalização	Circ. Horizontal	Circ. Vertical	Suíte Acessível	Sanitário Acessível Coletivo
Hotel A	EI	NE	EI	EI	EI	EI
Hotel B	EI	NE	EA	EA	PNA	EI
Hotel C	EI	NE	EA	EI	EI	EI
Hotel D	EI	NE	EA	EI	EI	EI
Hotel E	EI	NE	EA	EI	EI	EI
Hotel F	EI	EI	EA	EA	PNA	EI
Hotel G	EI	NE	EA	EA	EI	EI
Hotel H	EI	EI	EA	EA	EI	EI
Hotel I	EI	EI	EA	EA	EI	EI
Porcentagens	EI = 100%	NE = 66,7% EI = 33,3%	EA = 88,9% EI = 11,1%	EA = 55,6% EI = 44,4%	EI = 77,8% PNA = 22,2%	EI = 100%

Fonte: Equipe da pesquisa (2022).

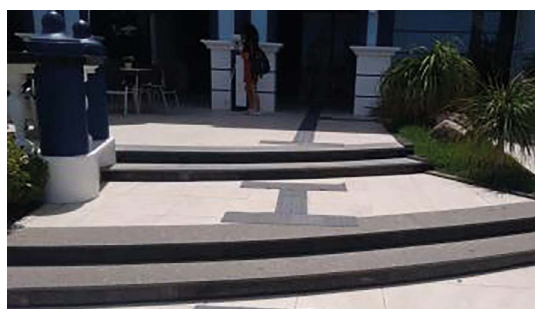
Ao analisar os resultados é possível constatar que todos os acessos dos hotéis visitados precisam de adequação por não atenderem por completo as demandas definidas pelas normas vigentes para a circulação de pessoas com deficiência. Entre os problemas, podem ser mencionados a inexistência de guias rebaixadas nas calçadas correspondente às faixas de pedestres, passeios com pisos trepidantes e com inclinação transversal superior a 3%, o mobiliário e a vegetação que muitas vezes são obstáculos para a livre circulação dos usuários e, ainda, a inexistência de rampas de acesso ou a existência de rampas com inclinação superior à 8,33% (Figura 11), bem como a carência de corrimãos e sinalização tátil e visual (Figura 12).

Ressalta-se ainda que em todos os hotéis, os acessos são facilitados para o embarque e desembarque por meio do automóvel, porém essa configuração resulta em um desenho que não prioriza o pedestre, tanto os transeuntes como também os usuários da edificação.



**Figura 11** Acesso Hotel F sem rampa para pedestres.

Fonte: Equipe da pesquisa (2019).



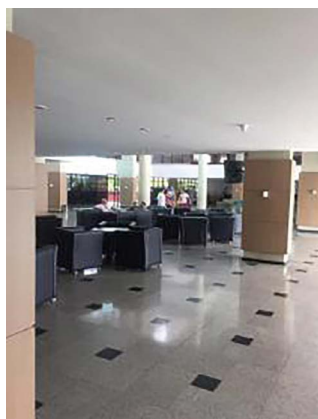
**Figura 12** Acesso Hotel H sem corrimãos e com sinalização incompleta.

Fonte: Equipe da pesquisa (2019).

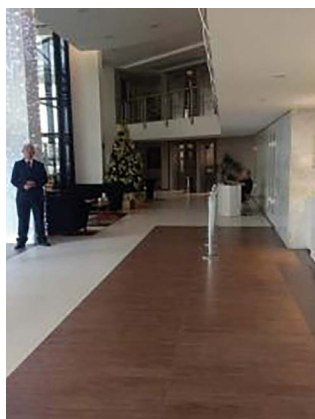
A escassez da sinalização tátil e visual é um problema não só nos acessos das edificações, mas é presente no interior de todos os hotéis analisados para este artigo. O problema é constatado devido a inexistência de qualquer sinalização em 66,7% dos hotéis (Figuras 13 e 14), enquanto 33,3% a oferecem de maneira inadequada. A

existência de mapa tátil, sinalizações visuais e sonoras são indispensáveis para o desenvolvimento de uma rota acessível em um meio de hospedagem, facilitando o uso independente pela pessoa com deficiência. No caso do hotel H, por exemplo, foi observado piso tátil existente no acesso guia à recepção e aos elevadores (Figura 15), porém no restante da edificação a sinalização acontece de forma interrompida e desconectada. Interessante mencionar também que o hotel H é o que apresenta as melhores configurações de sinalização dentre os que foram visitados.

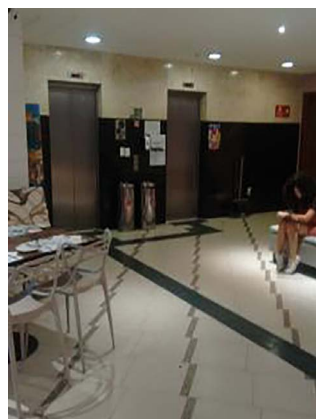
O critério de circulações horizontais é o que compreende os resultados mais positivos obtidos na pesquisa: 88,9% dos hotéis possuem corredores amplos para acesso à recepção, aos elevadores e às suítes. Na grande maioria dos casos os corredores e passagens possuem superfícies regulares, não trepidantes para dispositivos com rodas, com possibilidade de comportar mais de dois usuários (Figura 16). No entanto, no hotel A existem circulações e passagens com 0,95 m à 1,20 m de largura (Figura 17), comprometendo a livre movimentação dos hóspedes.



**Figura 13** Recepção Hotel F



**Figura 14** Recepção Hotel B



**Figura 15** Piso tátil Hotel H



**Figura 16** Circulação horizontal Hotel F



**Figura 17** Circulação horizontal Hotel A

Em relação às circulações verticais, mesmo com 55,6% de aprovação, os principais problemas encontrados estão relacionados às larguras dos elevadores, os quais algumas vezes não apresentam as dimensões mínimas de 1,40 m x 1,10 m sugerida pela NBR 9050 (Figura 18), também existindo a carência de informações de uso em relevo e em Braille (Figura 19). Mais uma vez, no hotel A existem degraus de acesso ao elevador (Figura 20), comprometendo de forma significativa o uso autônomo pelo usuário com alguma deficiência.



Figura 18 Elevador Hotel D



Figura 19 Elevador Hotel G



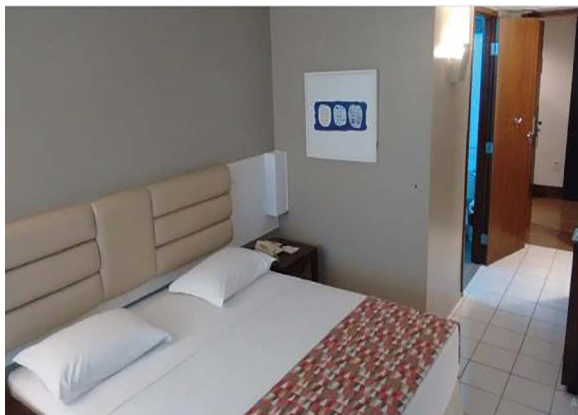
Figura 20 Acesso ao elevador Hotel A

Fonte: Equipe da pesquisa (2019).

Não foi possível avaliar os parâmetros das suítes dos hotéis B e F, os quais a direção não autorizou as visitas por estarem ocupados por clientes, por outro lado, é uma mostra de que esses dormitórios são demandados. De todo modo, 66,7% das suítes visitadas apresentam configurações que precisam de melhorias, principalmente no que diz respeito à disposição do mobiliário das habitações, às larguras das circulações internas e também às ferragens de portas de correr que agem como barreiras para a circulação de pessoas em cadeira de rodas e com bengalas. Os banheiros das suítes também apresentam problemas diversos, como a inexistência de barras de apoio ou o posicionamento incorreto delas, além do uso de vasos sanitários com abertura frontal, alturas incorretas de bancadas e cubas, como também a presença de portas nos boxes de chuveiro.

Como exemplo de uma suíte potencialmente acessível podemos mencionar a do hotel C (Figuras 21 e 22) que apresenta porta de acesso que abre para fora, corredor interno com largura adequada, possibilidade de diferentes espaços para giro de usuários em cadeira de rodas, cama com dimensões confortáveis e *layout* facilmente modificável. O banheiro da suíte possui espaço que possibilita locomoção, com porta

abrindo para fora, sanitário sem abertura frontal e diferenciação de cores entre piso e parede. Porém, não existe um banco flexível no banho e algumas barras estão faltando ou foram mal posicionadas, dificultado a locomoção dos usuários.



**Figura 21** Suíte Hotel C

Fonte: Equipe da pesquisa (2019).



**Figura 22** Banheiro Suíte Hotel A.

Finalmente, todos os sanitários para uso coletivo dos hotéis apresentaram alguns aspectos positivos, mas não estão totalmente de acordo com as normas. O mais comum entre esses espaços é a existência de sanitários com aberturas frontais, barras de apoio inexistentes ou mal posicionadas, irregularidade nas alturas de cubas e bancadas, além de espaços estreitos para circulação (Figuras 23 e 24).



**Figura 23** Sanitário acessível coletivo Hotel F.

Fonte: Equipe da pesquisa (2019).



**Figura 24** Sanitário acessível coletivo Hotel D.

## Considerações finais

Após análise dos resultados, constata-se que a situação dos hotéis estudados quanto às condições de acessibilidade precisa de melhorias para adequação às recomendações em edificações construídas trazidas pela NBR 9050/2015, NBR 16.537/2016 e o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Os critérios de análise referentes às circulações horizontais e circulações verticais apresentaram resultados positivos, com 88,9% e 55,6% de adequação, respectivamente. No que se refere aos acessos, sinalização, suítes acessíveis e sanitários acessíveis coletivos, os resultados sugerem uma predominância de inadequações quanto às normas vigentes de acessibilidade e desenho universal.

Enfim, a pesquisa demonstra que a rede hoteleira no que se refere aos hotéis visitados, tem a iniciativa de incorporar em sua gestão e espaços físicos as questões relativas à acessibilidade para atender melhor a diversidade de público, embora algumas falhas ainda ocorram. Como encaminhamento, sugere-se a adoção das recomendações das normas e dar continuidade às pesquisas, onde pode se encontrar soluções diferenciadas que ilustram novas condições de um turismo e uma arquitetura de hotéis mais inclusivos no Brasil, que se tenha condições de receber cada vez mais e melhor o turista, de forma a facilitar a orientação, uso e deslocamento do usuário independentemente de suas limitações.

## Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao CNPq e FUNCAP pelo auxílio financeiro de cotas de Iniciação Científica em forma de bolsa ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/UFC.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, D. M. M. *O Turismo para Todos na oferta hoteleira de Lisboa: um custo ou um investimento?* Dissertação de Mestrado em Turismo. Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril - Portugal. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade na edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: maio 2017.
- BRASIL. *Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004*. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para

- a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
- BRASIL. *Decreto nº 9.296*, de 01 de março de 2018. Regulamenta o art. 45 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência.
- Deliberação Normativa EMBRATUR nº 429 de 23 de abril de 2002. Anexo IV - Matriz de Classificação*. Publicado no DO em 12 julho de 2002.
- DISCHINGER, M.; BINS ELY, V. H. M.; PIARDI, S. M. D. G. *Promovendo a acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nas edificações de uso público*. Florianópolis: MPSC, 2012. 135p.
- FARIA, M. D.; MOTTA, P. C. Pessoas com Deficiência Visual: barreiras para o lazer turístico. In: *Turismo em Análise*, v. 23, n. 3, p. 691-717, 2012.
- IBGE, Censo Demográfico 2010. *Nota técnica 01/2018. Releitura dos dados de pessoas com deficiência no Censo Demográfico 2010 à luz das recomendações do Grupo de Washington*. PDF.
- MELO, P. F. C. de; SILVA, D.; VANZELLA, E.; BRAMBILLA, A. Terceira idade e hotelaria: um olhar sobre os trabalhos científicos. In: *VI Congresso internacional de Envelhecimento Humano*. Envelhecimento Humano no Século XXI: atuações efetivas na promoção da saúde e políticas sociais. Campina Grande – PB, 2019.
- Ministério do Turismo-MTur. Instituto Brasileiro de Turismo. Plano Nacional de Turismo. 2013-2016.
- ORNSTEIN, S.; ROMÉRO, M. *Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído*. São Paulo: Nobel, 1992.
- PAIVA, R. A. O hotel na modernidade: metamorfoses de uma tipologia arquitetônica híbrida. *Oculum Ensaios*, v. 19, e224998, 2022.
- PREISER, W., OSTROFF, E. (eds.). *Universal Design Handbook*. New York: McGraw Hill, 2001. 1216p.
- RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G. A.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D. de; QUEIROZ, M. *Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação*. Pós-graduação em Arquitetura, 2009.
- SANTIAGO, Z. M. P. Urbanismo inclusivo como meta no novo milênio In: *XXIX CONGRESO de la Asociación Latinoamericana de Sociología 2013*. ATA Científica XXIX CONGRESO ALAS CHILE. Santiago, 2013.
- SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. *Revista Nacional de Reabilitação (Reação)*, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.
- SOLON, A. P. G. Hotelaria, Cidade e Capital. *O edifício hoteleiro e a reestruturação dos espaços urbanos contemporâneos*. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

- SPOLON, A. P. G. Movimentos contemporâneos de reestruturação urbana e a ressignificação do ambiente construído de cidades inseridas no circuito mundial de viagens: um olhar sobre os edifícios hoteleiros. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Universidad de Barcelona, 30 de julio de 2013, Vol. XVIII, nº 1035.
- SOUZA, M. C. de. *Os Hotéis e a Cidade: O Caso de Fortaleza*. Dissertação – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Fortaleza, 2014.
- VANZELLA, E.; BRAMBILLA, A.; DA SILVA, M. F. (org.). *T&H. Turismo e Hotelaria no contexto da acessibilidade de João Pessoa*: editora do CCTA, 2018. 289p. ISBN: 978-85-9559-066-3.



## CAPÍTULO 20

# Deslocamentos de pessoas com deficiência visual na cidade: uma reflexão focada em *affordances*

Giordana Chaves Calado Timen<sup>1</sup>

Gleice Azambuja Elali<sup>2</sup>

### Introdução

Movida pela inclusão dos parâmetros técnicos, a nossa preocupação com a garantia da acessibilidade tem contribuído para a crescente incorporação de novas posturas na condução do processo projetual, o que motivou o nosso trabalho. Assim, corroborando a literatura nesse campo (Santos *et al.*, 2022; Duarte *et al.*, 2008; Ornstein, 2016), observamos que o simples atendimento às normas pode não ser garantia das condições ambientais necessárias à competência ambiental das Pessoas com Deficiência (PDs). De fato, a aplicação isolada de parâmetros técnicos pautados nos critérios mínimos para promoção do ir e vir das pessoas tem se mostrado insuficiente para a obtenção de uma arquitetura de qualidade, sendo fundamental investir

---

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte | Dra. em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: giordanacaladoarq@gmail.com

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte | Dra. em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: gleiceae@gmail.com

numa compreensão mais aprofundada da percepção e comportamento dos usuários, notadamente com referência à população com algum tipo de deficiência.

Em linhas gerais, o estudo é parte de uma tese defendida no Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU/UFRN), como forma de compreender os elementos que compõem a percepção do espaço urbano pelas pessoas cegas na tentativa de detectar ideias favoráveis ao planejamento das cidades contemporâneas. Na investigação, além da consulta direta por meio de questionários, entrevistas, rodas de conversa e similares, desenvolvemos a compreensão de *affordances* associados aos objetos e ambientes. Este artigo trabalha uma das questões específicas daquela pesquisa, voltando-se para as *affordances* detectadas e utilizadas pelos cegos, mas que são pouco comuns às pessoas videntes.

Conceito-chave no campo da Psicologia Ambiental, porém pouco conhecido no cenário da construção do espaço, o estudo de *affordances* dá sentido ao uso/ocupação do ambiente mostrando essencial para a compreensão do comportamento dos usuários e dos elementos que conduzem a qualidade ambiental. O entendimento de *affordances* tem como pressuposto o reconhecimento de que, em sua interação com o ambiente, a pessoa controla parte de suas atividades por meio da captação de informações adquiridas pelo sistema visual. Esse processo de apreensão depende das suas intenções e capacidades, assim como das informações disponíveis no ambiente que o envolve.

A ideia de *affordance* surgiu no âmbito da abordagem ecológica do ambiente, corroborando filósofos como Dewey, James, Russell e Whitehead, que se opunham ao dualismo da epistemologia ocidental. Para tanto, o psicólogo James Jerome Gibson (1904-1979) apoiou-se em elementos da Psicologia da *Gestalt*<sup>3</sup> para alicerçar seu argumento de que as estruturas evolutivas, a capacidade das formas vivas e o seu modo de vida se relacionam entre si, comunicando permanentemente a sua função aos animais que os observam. Pesquisador no campo da percepção visual, Gibson criou e deu significado ao neologismo (em inglês) *affordance*, entendido como tudo aquilo que o ambiente oferece aos animais (inclusive os seres humanos), delimitando potencialidades que podem (ou não) ser identificadas pelo observador e promover comportamentos (ou não). De acordo com o autor,

[...] as *affordances* estão ao nosso redor (nos objetos, nos elementos constitutivos do local e mesmo nas pessoas), e tem em si um potencial de uso “latente”, abrindo diferentes possibilidades de ação para quem esteja em contato com elas (1986, p. 130-135).

3 Escola de psicologia de origem alemã, surgida na década de 1940, segundo a qual “O todo é mais do que a soma das partes”.

Nesse sentido, ao explicar o conceito, Gunther (2009, p. 24) ressalta que “a extensão e a rigidez de uma superfície [...] deve levar em consideração as características próprias do animal, como tamanho ou peso”. Ou seja, a relação a ser estabelecida entre o indivíduo e o ambiente depende de um equilíbrio entre a pessoa em questão e a ação pretendida, o que torna essencial a compreensão da sua capacidade de produção de movimento, da sua força e das suas limitações corporais. Ilustrando tal afirmativa, uma tábua estreita e fina pode se configurar como uma ponte para uma criança pequena e magra, e não sê-lo para um adulto alto e forte. Além disso, assim como cada indivíduo possui repertórios de ações diferentes, um mesmo *layout* poderá assumir diferentes *affordances* em função do organismo em questão. Continuando o exemplo anterior, um objeto compreendido como uma mesa de trabalho para o adulto, pode ser traduzido como um esconderijo para a criança, ou, ainda, como um troca fraldas para uma mãe que carrega um bebê.

Elali (2013) traduz esse reconhecimento como o modo de decodificação de uma *affordance* pelos diferentes indivíduos, indicando que o ato de decodificar “tem como base o conhecimento e o interesse atuais ou vivenciados anteriormente que, por sua vez, pode alterar-se em função das necessidades ou características dos observadores” (idem, 67). Ou seja, a maneira de compreender cada *affordance* está intimamente relacionada à pessoa que vivencia a situação, condição que assume significado específico e aponta para a simbiosidade entre o mundo subjetivo das diferentes pessoas e o ambiente físico onde vivem. Complementando, Montenegro *et al.* (2011) ressaltam que tal decodificação “depende das necessidades da pessoa, e seu significado pode alterar-se de acordo com a cultura ou o contexto em que se encontra”.

Além disso, Gibson (1986) explica que o ambiente é percebido de acordo com as oportunidades que oferece e, que, cada pessoa percebe as *affordances*, conforme o contexto e de acordo com suas limitações. Logo, a relação pessoa-ambiente tende a envolver a consolidação e o aperfeiçoamento de *affordances* positivas percebidas no ambiente e a redução dos negativos.

Sob o ponto de vista fenomenológico, o estudo das *affordances* pode encontrar fundamento em Merleau-Ponty ao defender a importância do corpo se introduzir, se situar e se mover na cidade, estabelecendo a sua identificação com o lugar, ao mesmo tempo que se identifica como pessoa. Tal entendimento é fundamental para a compreensão dos processos urbanos contemporâneos, uma vez que só é possível “compreender a função do corpo vivo realizando-a eu mesmo e na medida em que sou um corpo que se levanta em direção ao mundo” (Merleau-Ponty, 1945/2011, p. 114).

Por sua vez, Thibaud e Duarte (2013) ressaltam que cada vez mais o foco dos estudos sobre a cidade direciona-se para a percepção, paisagem, sensações e outros temas que valorizam as experiências de seus habitantes. Sob esse ponto de vista, o corpo é compreendido como centro do campo perceptivo que se orienta a sua volta, e que vai, portanto, além da visão, sendo fundamental desenvolver novos olhares sobre antigos problemas. De fato, atualmente os estudos do espaço urbano têm dado maior credibilidade aos agentes que o utilizam, o que evidencia a necessidade de se entender a relação intrínseca entre o ambiente e o comportamento das pessoas.

Nesse contexto, chama a atenção a dificuldade de mobilidade dos corpos cegos no ambiente das nossas cidades, condição que indica a sua baixa qualidade. Ou seja, reforça-se a importância da investigação do ambiente segundo a perspectiva de acompanhamento a itinerários urbanos, o que dá um papel central à relação entre corpo e ambiente. Com base nessa perspectiva, é importante investigar as características do ambiente e os tipos de mensagem que as pessoas dele extraem; para tanto é necessário levar em conta as dificuldades próprias da pessoa e da motricidade do corpo, o que exige que cada situação seja examinada em função do contexto vivenciado. Além disso, destaca-se que o usufruto do potencial funcional do ambiente exige que às suas características físicas/objetivas sejam associados elementos invisíveis ali presentes, de modo a abranger os diversos aspectos sensíveis que o corpo pode absorver durante o contato.

Como as pessoas cegas necessariamente utilizam referenciais não visuais em sua vida diária, notadamente durante o deslocamento independente (seja pé ou em transporte coletivo), suas vivências cotidianas tornam-se um convite a reflexões que envolvem as diferentes maneiras de um corpo humano genérico se relacionar, perceber e conhecer o mundo. Logo, compreender como o corpo cego se situa no espaço e se adapta a ambientes criados e vividos por pessoas que enxergam pode ser útil para uma compreensão mais holística do mundo (em geral menos evidente à maioria dos indivíduos, mas fortemente dependentes da visão). Sob tal ponto de vista, o trabalho aqui apresentado propôs-se a identificar *affordances* do ambiente urbano percebidos pelo corpo cego, visando compreender elementos que compõem a percepção do espaço urbano e são pouco identificados por pessoas videntes.

## Método

A pesquisa apresenta características exploratórias e qualitativas, abordando significados e motivações das pessoas cegas focalizadas no modo como elas interpretam e dão sentido às suas experiências e ao mundo em que vivem. Sob essa perspectiva

valorizamos não a quantidade de informantes, mas os fenômenos que sustentam a qualidade dos resultados.

Para identificar *affordances* durante o deslocamento dos participantes cegos, a investigação se baseou no método do Percurso Comentado (Thibaud; Duarte, 2013), consistindo em acompanhar os participantes durante a caminhada antecipadamente planejada além da observação e registro das interações entre eles e o ambiente.

Após definição do local da experiência, cabia a cada participante a escolha do seu trajeto, fazendo-se necessário o entendimento do motivo daquela escolha e quais seriam os elementos norteadores a serem utilizados ao longo do caminho, os quais constituiriam a base que nos conduziria aos resultados aqui apresentados.

Durante o percurso nada era esquecido, registramos o modo de atravessar a rua, a chegada ao local de destino, a utilização do mobiliário urbano, o tatear com a bengala branca, ao mesmo tempo que ouvíamos relatos a respeito de cada local vivenciado.

O nosso diálogo abordou também a preferência pelos recursos comumente utilizados como forma de facilitar a movimentação pela cidade, uma maneira de compreender melhor a prática da mobilidade, o reconhecimento dos elementos sensíveis que se agregam ao meio urbano e os principais problemas enfrentados. Assim tornava-se possível o entendimento do corpo, do ambiente sensível e do movimento, com base na importância das situações experienciadas durante o deslocamento.

O percurso foi registrado em três ângulos distintos por meio de imagens capturadas fazendo uso de: (i) óculos-espião; (ii) câmara compacta, com amplo ângulo de visão; e (iii) filmadora portátil, conforme indicado a seguir.

- i. óculos-espião – óculos comuns de lentes escuras que, no espaço entre os olhos dispõe de um mecanismo discreto destinado a filmar ‘secretamente’ o que é visualizado por aquele/a que o usa. Na pesquisa, o dispositivo era posicionado normalmente sobre os olhos do participante a fim de identificar o movimento da sua cabeça, o que ajudou a aferir a correspondência entre as informações do ambiente e o estímulo utilizado.
- ii. câmara compacta – conduzida pela auxiliar da pesquisa, a câmara era colocada em um suporte vertical posicionado pouco acima da cabeça do participante; as informações coletadas possibilitaram o registro do campo de exploração espacial dos participantes, auxiliando a identificação dos referenciais não visuais utilizado por eles/elas.

- iii. filmadora – registrava o contexto da experiência, apresentando o deslocamento da pessoa cega e o compartilhamento com outras ali presentes, contexto que reflete as práticas de interação vivenciadas, os comportamentos e os hábitos inerentes à convivência urbana.

### Participantes

Por envolver seres humanos, a investigação foi submetida ao comitê de Ética em Pesquisa da UFRN aprovada pelo CAAE nº 86300818.2.0000.5292.

Das condições exigidas a cada participante: tratar-se de pessoa acometida por cegueira (congenita ou adquirida), com habilidade para locomoção autônoma e facilidade de verbalização (para que pudesse expor suas opiniões e explicar a sua conduta no trajeto). Participaram 5 pessoas com cegueira adquirida e 6 com cegueira congênita, subdivididas em dois novos grupos: informantes que conheciam o local da pesquisa e informantes que não conheciam (Quadro 1). As idades variaram de 23 a 63 aos, e dentre os 11 havia apenas 01 do sexo feminino.

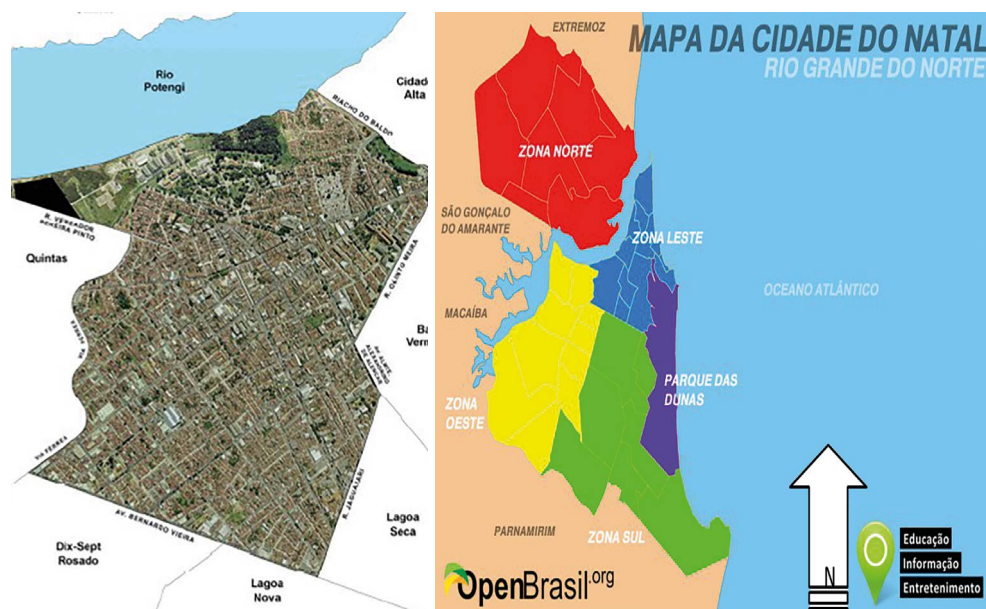
**Quadro 1** Perfil dos participantes da pesquisa

Participante	Sexo	Condição da cegueira	Idade	Relação com lugar experienciado
1	Masculino	Congênita	63	Frequenta o local
2	Masculino	Congênita	44	Frequentou o IERC
3	Masculino	Congênita	42	Frequentou o IERC
4	Masculino	Congênita	23	Frequentou o IERC
5	Masculino	Adquirida	43	Frequenta o local
6	Masculino	Adquirida	29	Frequenta o local
7	Masculino	Adquirida	56	Frequentou o IERC
8	Masculino	Congênita	26	Nunca frequentou o local
9	Masculino	Congênita	25	Nunca frequentou o local
10	Masculino	Adquirida	69	Frequenta o local
11	Feminino	Adquirida	49	Frequentou o IERC, mas não ia ao local há 18 anos

Fonte: A investigação.

### Área trabalhada

O local escolhido para a atividade empírica corresponde a um trecho urbano (ruas e/ou avenidas) no entorno do Instituto de Educação e Reabilitação dos Cegos do Rio Grande do Norte (IERC-RN), localizado no bairro do Alecrim, Natal, RN.



**Figura 1** Localização em Natal-RN e limites atuais do bairro do Alecrim.

Fonte: <http://www.OpenBrasil.org> e Prefeitura Municipal de Natal, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2008).

O IERC está localizado na Avenida Fonseca e Silva, importante via coletora da área. Trata-se de uma instituição sem fins lucrativos e de utilidade pública que visa promover a inserção social e a melhoria na qualidade de vida das pessoas com deficiência visual, proporcionando-lhes educação, habilitação e reabilitação. Dentre outras ações, a instituição disponibiliza treinamento de Orientação e Mobilidade. Referência em seu campo de atuação, o IERC exerce forte atração sobre o público-alvo, provocando uma constante circulação de pessoas cegas e com visão reduzida naquela região.





Os caminhos percorridos foram definidos em comum acordo, respeitando-se as escolhas das pessoas cegas desde que lhes possibilitassem maior conforto. Os percursos deveriam ter o IERC como ponto de partida e de chegada. Para os participantes que não costumavam frequentar o IERC foram estabelecidos dois pontos estratégicos a atingir: o semáforo sonoro localizado na Av. Coronel Estevão e a Igreja São Pedro, em frente à Praça Pedro II. Com relação aos participantes que frequentavam o Instituto dava para optar por mais dois pontos além dos já escolhidos: (i) a ponto de ônibus que utilizava para chegar ao instituto, ponto que lhe era familiar; e (ii) um local com o qual não era familiarizado, embora soubesse que se situava nas redondezas.

## Principais resultados

Os trechos investigados, em termos quantitativos estão representados em maior número por *affordances* positivos, ressaltando-se que muitos dos elementos que se destacaram no meio urbano são utilizados não com a finalidade programada, mas foge totalmente da sua função original (aquela para a qual o elemento foi criado/implantado).

Os resultados obtidos estão sintetizados no Quadro 2, que os apresenta conforme a relevância de cada um. Alertamos para o fato de que o espaço em estudo é composto por elementos cujo significado foi atribuído individualmente pelos participantes, entendendo-se que a habilidade para o uso e a interação com o elemento dependia do conhecimento adquirido de cada um.

**Quadro 2** Affordances positivos e negativos observados na pesquisa

	Elementos físicos	Affordance Positiva	Affordance Negativa	Local
Sistema Viário	Configuração das quadras		A configuração das quadras (trecho 4) não permite a compreensão do local para a realização da travessia	
	Rua - Travessia do leito carroçável	A inclinação da pavimentação da rua em direção à sarjeta contribui para a pessoa cega compreender o final da travessia da Av. Cel. Estevão		
	Semáforo para pedestre		Semáforos sonoros confundem a pessoa cega, pois a informação recebida menciona uma referência visual: "aguarde o sinal verde, respeite a sinalização, atravesse na faixa"	
	Faixa de travessia		A não identificação pelos cegos contribui para realizar a travessia de forma aleatória	
	Boca de Lobo		Grelhas travam a bengala	



	Elementos físicos	Affordance Positiva	Affordance Negativa	Local
Calçada	Meio-fio	Permite identificação da delimitação entre a calçada e a rua		
	Rampa de acesso a veículos	Rampas de veículos invadem a calçada, porém indicam o local de acesso		
	Divisa entre lotes	Corda implantada no limite entre calçada e o posto baliza o percurso		
Mobiliário	Lixeiras	Usadas como referências no percursos	Sacos de lixo colocados fora das lixeiras, próximo ao muro da edificação ocasionam acidentes	
	Quiosques	Cigarreira e vendedor fornecem informações que orientam a respeito do espaço		
	Poste de iluminação	Localização e sombra identificam a Lan house		

Fonte: A investigação.

Naqueles trechos os principais *affordances* detectados foram assim interpretados pelos participantes da pesquisa:

- **Configuração das quadras:** a maioria das pessoas cegas encontrou dificuldades para vencer o percurso das trajetórias em diagonal, tendo como consequência a perda do controle das suas referências. Somente uma pessoa possuía habilidade para esse tipo de caminhada. Para esse tipo de inadequação faz-se necessária a concepção do espaço de forma topológica, mais do que geométrica, priorizando o alinhamento através de ângulo reto.

- **Semáforos:** há apenas um dispositivo com botoeira sonora instalado na Avenida Coronel Estevão, que, no entanto, não atendia às necessidades dos participantes. De um modo geral, a população circundante não soube informar e as pessoas cegas sequer sabiam da existência do semáforo, sendo que ao posicioná-los diante do equipamento, mesmo após conscientizá-los do que se tratava, eles não conseguiram manipulá-lo. A comprovação ficou por conta do comando que o equipamento expressava, ordenando aguardar o sinal verde. Tal situação causou insatisfação por parte do participante revelada nas suas palavras: “Como eu vou enxergar o verde?”. Nesse caso, o elemento correspondia ao seu propósito, porém o cego não poderia ver o verde.
- **Faixas de travessias para pedestres:** estão dispostas em alguns cruzamentos e em pontos instalados no meio da quadra. No entanto, a utilização das faixas pelas pessoas cegas, entre as existentes na Av. Fonseca e Silva, Av. Alexandrino de Alencar, Av. Coronel Estevão, Travessa 2 de Novembro e Rua Amaro Barreto é dificultada pela ausência de sinalização específica as pessoas cegas, conferindo-lhe uma *affordance* negativa, notadamente quando se trata dos casos em que a cegueira é congênita, ou seja, quando não existe a mínima possibilidade de enxergar com os olhos. Em outras situações, quando a pessoa possui algum vestígio visual, aí é provável que ocorra a percepção do contraste proporcionado pela pintura branca no asfalto preto, contudo são poucos os pontos da rua nos quais a identificação pode ocorrer, uma vez que está condicionada à conservação da pintura. Quando as faixas de travessia estão implantadas no meio da quadra, mesmo que a pessoa possua experiência com o local, conforme aconteceu com um dos nossos participantes, não há possibilidade de identificação da faixa devido à ausência de informação. Portanto, se não há a possibilidade de uso, a *affordance* não oportuniza a interação.
- **Meio fio:** no geral sua configuração sugere *affordances* positivas que se materializam na delimitação da calçada já que, além de servirem de limite estrutural desencoraja os veículos a invadirem ou bloquear as áreas de pedestres.
- **Bocas de lobo:** elementos essenciais para a captação das águas pluviais, e atendem de forma positiva a sua função, entretanto a interação da pessoa cega com o espaço fica prejudicada quando as frestas do elemento prendem a ponta da bengala do usuário cego materializando uma *affordance* negativa.
- **Estacionamentos que avançam sobre a calçada:** (deixando estreitas as faixas para a circulação das pessoas) Esse tipo de estacionamento proporciona *affordances* negativas para as pessoas cegas que, mesmo reconhecendo a utilidade daquele elemento, recusam-se a utilizá-los, ou seja, não materializam

a *affordance*, temendo chocar-se com o para-choque dos carros. Isso mostra que, ao avançarem sobre a calçada, os carros atrapalham efetivamente a atuação do corpo cego, que embora compreenda sua presença, não consegue concretizar outro tipo de uso para o local. Em sentido contrário, verificou-se um outro tipo de *affordances* (desta feita positiva). Para exemplificar, mesmo invadindo a pista de pedestres a presença dos automóveis serve de referência à localização da pessoa cega. Note-se que a multiplicidade de ações proporcionadas por um mesmo elemento, cuja propriedades, embora constantes, podem emitir *affordances* que são interpretadas de acordo com as necessidades imediatas do observador.

- **Mobiliário urbano, quiosques:** também servem de auxílio à orientação da pessoa cega, que se organizam a partir das sensações térmicas e olfativas produzidas pela sombra sonora ou cheiro de alimento, porém a implantação desordenada destes quiosques dificulta a mobilidade.
- **Mobiliário urbano – pontos do transporte coletivo nas calçadas:** é recomendado posicionar-se na zona de mobiliário urbano, evitando a obstrução da passagem para deixar livre a faixa dos pedestres. Além disso é essencial observar que a uniformidade de texturas contribui para a coerência e a legibilidade do espaço.

Em linhas gerais, o mobiliário urbano deve ser implantado no espaço público, levando em conta a acessibilidade das pessoas com deficiências e a garantia de não se criar mais um obstáculo ao percurso do usuário, devendo priorizar as áreas destinadas à circulação.

## Considerações finais

A pesquisa realizada mostrou que, de forma ampla, a estrutura física do meio urbano em análise não apresentou *affordances* positivas, não servindo de estímulo à interação ambiental, nem tampouco incentivando o desejo de retornar ao local. Cabe destacar a interpretação dos participantes da pesquisa externada no trecho a seguir, no qual um participante resume muitas das inadequações mais mencionadas: “falta de padronização (*cif*), carros irregularmente estacionados, impedindo a passagem e circulação, piso quebradiço, sacos de lixo colocados sobre a faixa, orelhão em local indevido, provocando inúmeros choques”.

Por outro lado, os obstáculos das calçadas, resultantes da má conservação e da falta de adequação, na interpretação de alguns participantes também possuem um lado positivo, ao servirem como elemento de orientação natural em substituição aos referenciais indicados para sua mobilidade. É o caso da escada que serve para orientar a localização de um dos cegos, e antecipa, para ele, a existência e proximidade

do telefone público (orelhão). O mesmo se repete com os carros estacionados, que ajudam a determinar a área onde se instalam as lojas, e com o piso quebradiço, que dá indícios de que a pessoa está diante do Centro Clínico.

Não queremos estimular esses equívocos, mas eles mostram que, no contexto urbano, a variedade que se inserem evidencia que observar os cegos pode inspirar o planejamento de estratégias capazes de aprender com aspectos positivos de elementos anteriormente considerados negativos, aumentando, assim, a diversidade de uso dos equipamentos disponíveis naquele espaço.

Ressalta-se, portanto, que o estudo de *affordances* permite a detecção de qualidades não percebidas por pessoas que enxergam, tornando-se fundamental para o entendimento e compreensão da relação pessoa-ambiente. Com isso, a percepção sensível das pessoas cegas oportuniza o reconhecimento dos elementos urbanos menos evidentes para os demais usuários, pois, em razão de uma condição envolta pela cegueira, evidencia-se a consciência do corpo tátil e a descoberta de um rico mundo perceptivo. Na continuidade da investigação pretende-se explorar ainda mais esse tipo de conhecimento, a fim de utilizá-lo mais produtivamente para promover intervenções no meio urbano.

Entendemos que esse tipo de conscientização pode gerar um arsenal de informações que, caso venham a ser trabalhadas pelos projetistas, favorecerão o desenho urbano, pois, ressaltando-se particularidades merecedoras de maior atenção, as pesquisas que envolvem a participação das pessoas cegas poderão compartilhar sugestões que auxiliem a resolução de problemas que afetam a mobilidade de todas as pessoas no espaço.

### *Agradecimentos*

As autoras agradecem aos participantes da pesquisa, colaboradores anônimos deste estudo; ao IERC e ao PPGAU/UFRN, pelo apoio institucional à investigação. A segunda autora agradece ao CNPq, pela bolsa de produtividade em pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 9050/2020*. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020, 148 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 16537/2016*. Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016, 44 p.

- DUARTE, F.; CONCEIÇÃO, C.; CORDEIRO, C.; LIMA, F. A integração das necessidades de usuários e projetistas como fonte de inovação para o projeto. *Laboreal*, v. 4, n. 2, 2008, p. 59-63.
- ELALI, G. A. Relations entre comportement humain et environnement: une réflexion fondée sur la psychologie environnementale. In: THIBAUD, J. P.; DUARTE, C. R. *Ambiances urbaines en partage: pour une écologie sociale de la ville sensible*. Grenoble: Metis Press, 2013, p. 63-82.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Hildale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1986.
- GUNTHER, H. Mobilidade e affordance como cerne dos Estudos Pessoa-Ambiente. *Estudos de Psicologia*, v 8 . p. 273-280. 2003.
- MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo. Ed. Martins Fontes, 2011.
- ORNSTEIN, S. W. Com os usuários em mente: um desafio para a boa prática arquitetônica? *PARC - Pesquisa em Arquitetura e Construção*, v. 7, n. 3, p. 189-197. out. 2016.
- SANTOS, I. dos; LIMA, F. P. A.; RESENDE, A. E.; GUIMARÃES, M. P. Promovendo ambientes acessíveis por meio do retorno de experiência do usuário: acessibilidade normatizada e acessibilidade real. *Revista Projetar: projeto e percepção do ambiente*, v. 7 n. 2, 2002, p. 148-160.
- THIBAUD, J. P.; DUARTE, C. R. *Ambiances Urbaines em Partage: pour une écologie sociale de la ville sensible*. Grenoble: MetisPresses, 2013.



# CAPÍTULO 21

## Programa acessibilidade e desenho universal para todos: relatos de uma extensão

*Kelly Christine Silva de Lima<sup>1</sup>*

*Bruna Fabryne da Rocha Oliveira<sup>2</sup>*

*Kainã Carlos da Silva<sup>3</sup>*

*Juliane Gonçalves Timóteo<sup>4</sup>*

### Introdução

Atualmente, a Acessibilidade é um conceito que aparece em diversos meios de comunicação e áreas de conhecimento, desde as áreas da saúde, passando pelas humanas até as exatas. Sendo muito abrangente e necessária para a toda população, a acessibilidade possui definições legais, científicas e sociais, que tem em sua essência o ímpeto de auxiliar a toda a sociedade, pessoa sem ou com deficiência.

Muitos instrumentos legais foram criados para a consolidação dos direitos relacionados com a acessibilidade, em consonância com a Constituição Federal (Brasil,

---

1 UNIPÊ | Mestra em Engenharia de Produção. E-mail: lima.kelly3@gmail.com

2 UNIPÊ | Bacharel em Enfermagem. E-mail: brunafabryne@gmail.com

3 UNIPÊ | Graduando em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: kainacarlos220@gmail.com

4 UNIPÊ | Graduanda em Arquitetura e Urbanismo. E-mail: julianegonti@hotmail.com

1988) que prevê condições de igualdade entre a sociedade. Assim, conforme a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000:

Acessibilidade diz respeito à possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2000).

Sabendo que a acessibilidade é um processo para se obter a igualdade de oportunidades em todas as esferas da sociedade, bem como da existência de barreiras em espaços construídos, nas comunicações e nas atitudes, este estudo se baseia na criação do projeto de extensão “Programa Acessibilidade e Desenho Universal para todos”. A proposta das extensões universitárias é de fornecer serviços à comunidade acadêmica e não acadêmica (Gadotti, 2017), pautadas nas ações de extensão.

E ainda, a extensão no meio universitário, possibilita a formação do profissional cidadão, sempre mais presente junto à sociedade; favorece a produção de conhecimento relevante para a superação de diferenças sociais existentes, e como prática acadêmica conecta a universidade em suas atividades de ensino e pesquisa, com as demandas da maior parte da população (Gadotti, 2017).

Desse modo, o objetivo deste artigo é o de apresentar um relato das ações de extensão desenvolvidas no Projeto PROGRAMA ACESSIBILIDADE E DESENHO UNIVERSAL PARA TODOS, durante os anos de 2021 e 2022, no Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). Tendo como principal justificativa, a promoção de conhecimentos e de demais materiais instrucionais podem contribuir para a formação de estudantes, profissionais e outros na garantia de espaços públicos e coletivos qualificados e seguros a atender as condições das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, bem como a garantia de oportunidades igualitárias em todas as dimensões sociais.

Além disso, sabe-se que a Acessibilidade é garantida quando não há barreiras nos meios de comunicação, no ambiente construído, nas relações interpessoais, ou seja, no dia a dia da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida (Prado *et al.*, 2010). E, a complexidade com a qual se coloca os instrumentos normativos, a exemplo da ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020) que por vezes apresenta em suas recomendações, instruções não muito claras ou de difícil entendimento para todos os públicos, criando dificuldades na aplicação em ambientes construídos e no espaço urbano (Rodrigues; Bernardi, 2020).



Assim, diante dessa problemática é que se fundamentou a criação do projeto de extensão dentro da IES e fora dela. Nos próximos capítulos serão apresentados a conceituação teórica e a estrutura do projeto de extensão “Programa Acessibilidade e Desenho Universal para todos”, as ações e resultados obtidos dentro dos períodos de 2021.1, 2021.2 e 2022.1.

## Projeto de extensão

### *Conceituação teórica*

Os temas Acessibilidade e Desenho Universal se fizeram presentes no desenvolvimento das ações do projeto de extensão, visto que representam em sua essência, um caminho para uma sociedade livre de barreiras, sem prejuízos às pessoas com ou sem deficiência e ampliam o senso de justiça e equidade necessários para uma convivência harmoniosa.

A Acessibilidade, com definição que foi evoluindo ao longo dos anos, é retratada por alguns autores como Rodrigues e Bernardi (2020), Dorneles (2014) e pelas normativas NBR 9050:2020 (ABNT, 2020), Estatuto da pessoa com deficiência – Lei n.º 9.451/2018 (Brasil, 2018) e a Lei Brasileira de Inclusão – Lei n.º 13.146/2015 (BRASIL, 2015) como a possibilidade de alcance e uso com segurança de dispositivos, ambientes e aplica-se também aos serviços. Entretanto, conforme ressalta Costa (2018), este é um conceito mais amplo e mais urgente em nossa sociedade, cabendo às instituições de ensino, a obrigação de tornar mais simples o entendimento das soluções que promovam a eliminação das barreiras, sejam arquitetônicas, sejam informacionais ou atitudinais.

A partir do conceito de Acessibilidade, surge a iniciativa do Desenho Universal ou Universal Design, que parte dos mesmos princípios e busca colocar em prática a teoria da equidade por intermédio da concepção de produtos, ambientes e serviços voltados para toda a população sem distinção de nível de capacitação, podendo estes serem igualmente utilizados por pessoas com ou sem deficiência a fim de evitar a segregação espacial e construir ambientes mais democráticos (Cambiaghi, 2007; Prado *et al.*, 2010; Dorneles, 2014).

Ainda que o conceito de Desenho Universal se apresente de forma simplificada, sua aplicação na prática projetual ou diária não o é (Lôbo, 2020) e é por tal motivo que foram estabelecidos os princípios de aplicação, a saber: uso equitativo – igualitário, para pessoas com diferentes capacidades; uso flexível – adaptável, várias preferências e habilidades; uso simples e intuitivo – óbvio, fácil de entender; informação de fácil percepção – conhecido, comunicação eficaz; tolerância ao erro – seguro, minimiza riscos de ações involuntárias; baixo esforço físico – sem esforço,

pouca demanda física; dimensão e espaço para aproximação e uso – abrangente, espaço necessário para as atividades (ABNT, 2020; Carletto; Cambiaghi, 2016).

Diante dessas questões, com tal embasamento iniciaram-se as ações desenvolvidas no projeto de extensão “Programa Acessibilidade e Desenho Universal para todos” com a finalidade de esclarecer pautas cotidianas e de aplicação, de forma clara e sucinta, para fácil entendimento da população e de profissionais das áreas de construção civil, das leis e regras mais atualizadas pertinentes à acessibilidade; tema de suma importância não apenas para o grupo de pessoas com deficiência, mas para a sociedade de modo geral que ainda hoje é escassa no tocante à inclusão social.

### *Estruturação do projeto*

A extensão intitulada “Programa Acessibilidade e Desenho Universal para todos” é um projeto institucional vinculado ao Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ) que é oferecido desde o período letivo de 2021.1 para os discentes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Design de Interiores e Design Gráfico. E até o momento já contou com a participação de 18 extensionistas de ambos os cursos e 2 egressas do curso de Arquitetura e Urbanismo.

O planejamento e a coordenação do projeto de extensão são da docente Profa. Me. Kelly Christine Silva de Lima, que leciona em unidades curriculares nas áreas de Conforto Ambiental, Acessibilidade e Ergonomia na instituição promotora. O principal objetivo do projeto é o de proporcionar aprofundamento aos temas de Acessibilidade e Desenho Universal, demonstrando sua relevância para a sociedade, além de oferecer informações de forma descomplicada visando o bom entendimento de todos. E como objetivos específicos tem-se: promover o conhecimento sobre o Desenho Universal e Acessibilidade em duas diferenças epistemológicas; praticar a pesquisa e a leitura científica, unindo-a à prática da necessidade de criação de projetos acessíveis a todos; proporcionar aprimoramento curricular e compartilhamento de novos conhecimentos entre a comunidade acadêmica; promover a integração entre ensino-pesquisa-extensão e integração entre meio acadêmico e usuários com bases no estudo da realidade nacional e local sobre a acessibilidade e desenho universal; capacitar os extensionistas para agir positivamente perante as situações de acessibilidade e de desenho universal.

As atividades de extensão ocorrem em modelo híbrido, com uso do Laboratório de Conforto (LabCON/UNIPÊ) e de um perfil na plataforma digital *Instagram*\* @pesquisa.acessibilidade. Com o uso desse perfil, a periodicidade da maioria das ações desenvolvidas é constante, contudo, algumas atividades ocorrem apenas em dois momentos distintos da semana.

A intenção de usar o perfil em plataforma digital pública, foi o de trazer as informações para o público-alvo de modo mais direto, proporcionando o simples entendimento, de modo a alcançar uma totalidade de transmissão de conhecimentos de acessibilidade para todos. Considerando, principalmente a complexidade na interpretação dos instrumentos normativos, idealizou-se o uso de uma rede social tendo em vista que estas também são utilizadas como ferramentas de interação e comunicação das pessoas em tempo real.

Com o intuito de oferecer à comunidade em geral informações sobre a Acessibilidade e Desenho Universal, foram distribuídas ações de extensão entre os extensionistas que se dedicam em planejar, pesquisar, publicar e acompanhar os resultados; divididos em equipes menores como parte da organização e divisão de tarefas. Ressalta-se que além dos objetivos já mencionados, tem-se o intuito de fortalecer a autonomia estudantil, tão necessária ao ensino de Arquitetura, Urbanismo e Design.

A Tabela 1 apresenta as principais ações desenvolvidas e suas descrições:

**Tabela 1** Detalhamento das ações desenvolvidas no projeto de extensão

Nome da ação	Descrição/objetivo	N.º de alunos	Tipo	Período
Pesquisa e divulgação de bibliografias especializadas	Pesquisa e divulgação de bibliografias especializadas em acessibilidade e desenho universal, usando da plataforma digital e criação de drive colaborativo	18	Online	2021.1 2021.2 2022.1
Produção de cartilhas educativas	Pesquisa e desenvolvimento de cartilhas sobre temas da Acessibilidade Arquitetônica com linguagem de fácil acesso e simplificada	07	Híbrido	2021.2 2022.1
Produção de materiais instrucionais	Usando da técnica de flash-cards, são criadas imagens ilustrativas, textos explicativos para compartilhar o conhecimento sobre acessibilidade em linguagem de fácil entendimento e simplificada	04	Híbrido	2021.1 2021.2 2022.1
Produção de modelos explicativos	Criação de imagens ilustrativas, textos explicativos, planilhas de cálculo para compartilhar o conhecimento sobre acessibilidade em linguagem de fácil entendimento e simplificada, voltadas ao projeto arquitetônico	06	Híbrido	2021.2 2022.1
Promoção da acessibilidade atitudinal	Postagem de imagens comemorativas e explicativas sobre acessibilidade de modo a promover a mudança atitudinal na comunidade alvo	05	Híbrido	2021.2 2022.1
Lives e entrevistas	Entrevistas ao vivo com duração de 30 minutos, realizadas com profissionais e pessoas com deficiência para o debate de temas relacionados com a acessibilidade	03	Online	2021.2 2022.1

Fonte: Autoria própria (2022).

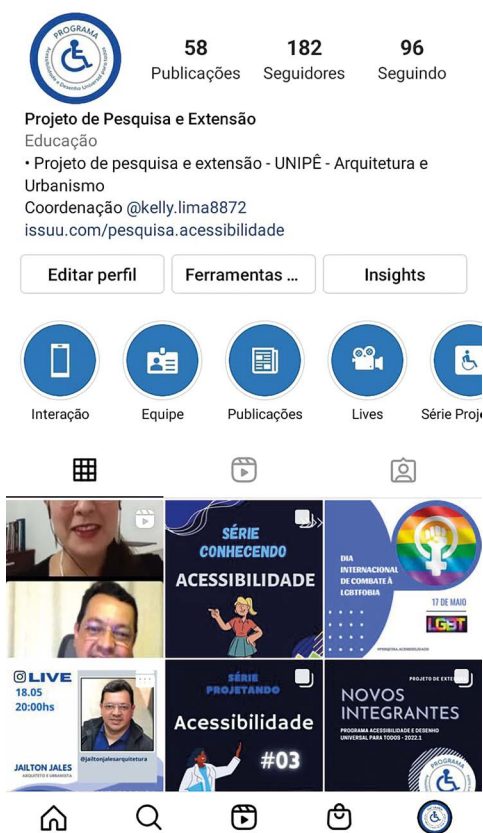
Das ações descritas na Tabela 1, derivam os “programas” que ficam publicados na plataforma digital, por exemplo, a promoção da acessibilidade atitudinal gera as publicações: “Postagens Calendário” e “Stories interativos”; a produção de material

instrucional e de modelos explicativos gera a “Série Conhecendo Acessibilidade” e “Série Projetando Acessibilidade”, respectivamente.

Essas ações são publicadas com formatação semelhante aos *flashcards* (Silva, 2015) e à técnica conhecida como *Microlearning* (Garcia; Costa, 2021) que priorizam a configuração visual e a informação sintetizada acessível para todos.

## Ações de extensão

Como resultados da divisão dos extensionistas em grupos, as atividades foram separadas em programas que tiveram como foco o compartilhamento dos materiais produzidos – ilustrações, planilhas e textos, no perfil *Instagram*\* @pesquisa.acessibilidade, conforme Figura 1.



**Figura 1** Capa do perfil no Instagram @pesquisa.acessibilidade.

Fonte: Autoria própria (2022).

Os materiais produzidos têm a autoria dos extensionistas com informações necessárias para arquitetos, estudantes e toda a sociedade garantirem a acessibilidade

nos espaços. A princípio, a linguagem utilizada era adequada para cada público-alvo, isto é, os materiais para estudantes tinham o propósito de estimular o conhecimento para pensar em espaços mais acessíveis e trazer um cunho mais didático às postagens; com relação aos profissionais, o foco era mais normativo e de conscientização voltada aos projetos arquitetônicos; e no público em geral, mais atitudinal. Entretanto, percebeu-se que quanto mais universalizada fosse a informação (Lôbo, 2020), melhor ela teria efeito desejado; logo, foram criados os “programas” (Figura 2) que trariam as informações com conteúdo mais universal, a exemplo da “Série Conhecendo Acessibilidade” sobre conceitos, definições e temas complementares de acessibilidade.



**Figura 2** Programa criado com material instrucional: Série Conhecendo a Acessibilidade.

Fonte: Autoria própria (2022).

Ademais, a plataforma também serviu como diagnóstico do conhecimento da população sobre o desenho universal e suas vivências urbanas, e isso foi feito com o auxílio de enquetes (Figura 3) nas quais foi possível identificar as dificuldades físicas da sociedade nos espaços além de deixar explícito o déficit de conhecimento acerca da acessibilidade. Ainda com esse objetivo, foram feitos debates ao vivo com profissionais de arquitetura, direito e design, nesses encontros eram debatidos temas, como moda acessível, autismo, acessibilidade para idosos e pessoas com deficiência (Figura 4).



Figura 3 Enquetes feitas nos *stories* interativos semanais.

Fonte: Autoria própria (2022).



Figura 4 Postagem da Live #01 2022.1 – Como levar Acessibilidade à moda?

Fonte: Autoria própria (2022).

Outrossim, com o intuito de ajudar estudantes de arquitetura e design foram criadas ilustrações que serviram como exemplos de locais acessíveis, entre eles banheiros, escadas, rampas e calçadas, as quais tiveram como base a ABNT NBR 9050.

Esses desenhos também foram úteis para exemplificar para a população a necessidade e como devem ser esses recintos (Figura 5). E, também foi produzida uma cartilha com recomendações para projetos residenciais com acessibilidade, publicada na plataforma digital ISSUU\* (Figura 6).

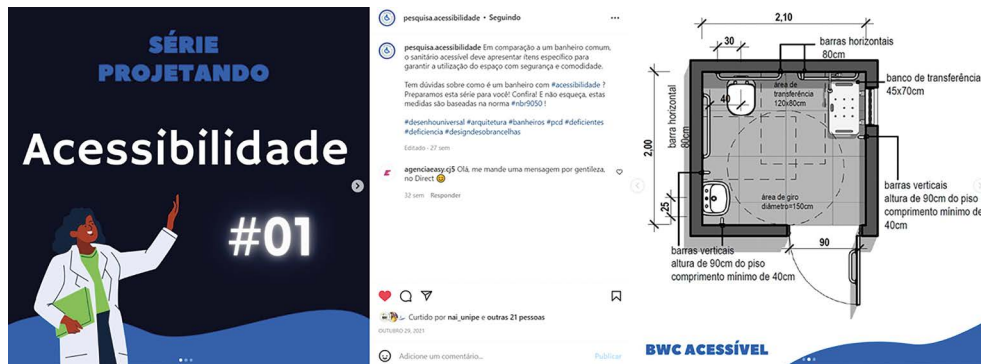


Figura 5 Publicação da Série Projetando Acessibilidade.

Fonte: Autoria própria (2022).

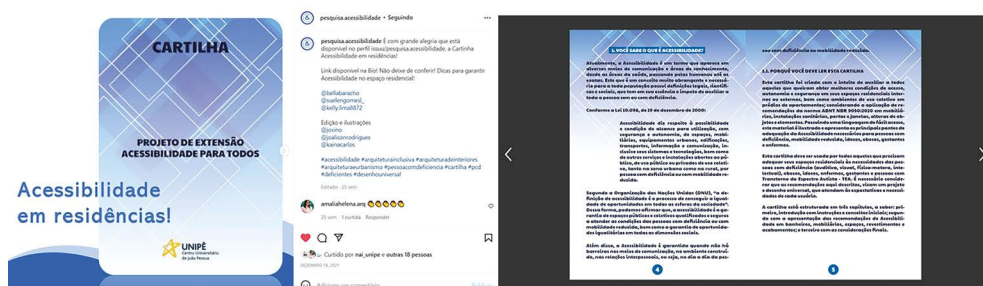


Figura 6 Produção e publicação de cartilha – Acessibilidade em residências.

Fonte: Autoria própria (2022).

Em suma, as ações desenvolvidas culminaram na criação de planilhas de cálculo arquitetônico, com o intuito de facilitar os projetos de estudantes e arquitetos; foram elaboradas planilhas (com o formato xls) com cálculo de conforto de escada que tem como base a lei de blondel; não só isso, como também dos valores de inclinação de rampa (Figura 7) e dimensionamento de saídas de emergência.

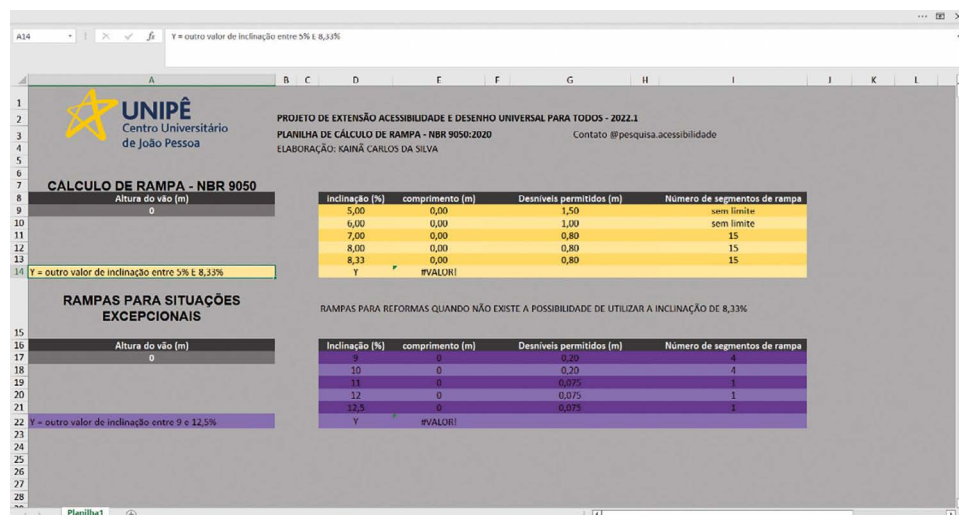


Figura 7 Planilha de cálculo – rampa conforme a NBR 9050:2020.

Fonte: Autoria própria (2022).

## Considerações finais

O projeto de extensão “Programa Acessibilidade e Desenho Universal para todos” vem contribuindo com a promoção dos conhecimentos relacionados com a acessibilidade e o desenho universal dentro e fora do âmbito acadêmico, prestando serviço importante à sociedade. Percebe-se que a participação dos extensionistas é essencial para o bom funcionamento do programa, visto que são eles quem fazem as ações acontecerem, em especial dentro da plataforma digital *Instagram*<sup>®</sup>. Do ponto de vista dos extensionistas, há uma percepção do quanto é importante a elaboração de projetos e a participação em cada atividade, sendo isto válido com muitos conhecimentos e competências adquiridos.

O vivenciar da acessibilidade gera aos profissionais a realização de edificações com maior qualidade, menor custo e maior vida útil, além de uso satisfatório. A troca de experiência entre as atividades, propicia melhor entendimento da busca em minimizar as dificuldades encontradas. Outro fator que fica muito claro com os resultados obtidos, é que no período da pandemia de Covid-19 provocada pelo novo coronavírus e da necessidade de distanciamento e isolamento social, a escolha pela rede social foi essencial para a continuidade das ações de extensão. A sociedade passou a utilizar mais o meio digital e a junção deste com a extensão foi ideal para o sucesso contínuo das atividades.

Em suma, a participação dos atores envolvidos neste programa de extensão propicia a integração entre professores, alunos e profissionais, bem como o desempenho do papel social da Universidade junto ao ser humano. Os extensionistas colocam



em prática os conhecimentos teóricos adquiridos nos seus respectivos cursos, refletem sobre os problemas socioeconômicos e ambientais, e contribuem para uma sociedade mais justa e melhor.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade e edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Emenda1*. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.
- BRASIL. *Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Secretaria da Presidência da República, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 08 maio 2022.
- BRASIL. [Constituição (1988)] *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Casa Civil, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 08 maio 2022.
- BRASIL. *Lei nº 9.451, de 26 de julho de 2018*. Regulamenta o art. 58 do Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília: Secretaria da Presidência da República, 2018. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2552/decreto-n-9.451>. Acesso em 11 maio 2022.
- BRASIL. *Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Casa civil, subchefia para assuntos jurídicos, 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm). Acesso em: 14 jun. 2022.
- CAMBIAGHI, S. *Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas*. 2. ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2007.
- CARLETTTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. *Desenho Universal: um conceito para todos*. [e-book] Realização: Mara Gabrilli, 2016. Disponível em: <https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal-web-1.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- COSTA, A. D. L. Experiências acadêmicas de projeto colaborativo e acessibilidade na pós-graduação: a opinião dos profissionais. *Revista Projetar*, v. 3, n. 1, abril, 2018. p. 80-88.
- DORNELES, V. G. *Estratégias de ensino de desenho universal em Cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. 2014. 351 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, Santa Catarina, 2014.
- GADOTTI, M. Extensão universitária: para quê. *Instituto Paulo Freire*, v.15, p.1-18, 2017. Disponível em: [https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o\\_Universit%C3%A1ria\\_-\\_Moacir\\_Gadotti\\_fevereiro\\_2017.pdf](https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o_Universit%C3%A1ria_-_Moacir_Gadotti_fevereiro_2017.pdf). Acesso em: 14 jun. 2022.

- GARCIA, M. S. S.; COSTA, R. M. S. Microlearning Design para Formação de Professores em Contexto Não Formal de Educação a Distância. *EaD em Foco*, v. 11, n. 2, e1568, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v11i2.1568>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- LÔBO, H. P. O ensino de projeto de arquitetura com ênfase na acessibilidade. In: *Anais do VIII Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído e IX Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*, Natal, RN, 13 e 15 de maio de 2020. p. 343-352.
- PRADO, A. R. de A.; LOPES, M. E.; ORNSTEIN, S. W. *Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2010.
- RODRIGUES, J. C. M.; BERNARDI, N. A ABNT NBR 9050: A difusão da acessibilidade pela Norma. In: *Anais do VIII Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído e IX Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral*, Natal, RN, 13 e 15 de maio de 2020. p. 250-264.
- SILVA, D. C. A. Flashcards digitais – técnica de repetição espaçada aplicada ao apoio na memorização do conteúdo estudado. *Revista Gestão Universitária*, fevereiro de 2015. Disponível em: <http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/flashcards-digitais-tecnica-de-repeticao-espacada-aplicada-ao-apoio-na-memorizacao-do-conteudo-estudado>. Acesso em: 14 jun. 2022.

## Sobre os organizadores

**Claudia Mont’Alvão** é graduada em Desenho Industrial/Projeto de Produto (1994), pelo Centro Universitário da Cidade, Doutora (2001) e Mestre (1997) em Engenharia de Transporte pela COPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro. É professora associada e pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Design da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PPGDesign | PUC-Rio). Atua também como colaboradora no Programa de Pós-graduação em Design da UFMA (PPGDg UFMA). Além da aplicação da Ergonomia/Fatores Humanos e Experiência do Usuário no ambiente construído, suas pesquisas tratam também do design da informação e sistemas de transportes. Líder de pesquisa do Grupo Ergodesign e Usabilidade em Sistemas de Informação e Ambiente Construído. Bolsista de Produtividade 1D do CNPq.

**Lourival Costa Filho** é graduado em Arquitetura e Urbanismo (UFPE-1985), Especialista em Ergonomia (UFPE-2002) e em Neurociência (IDE-2022), Mestre em Design (UFPE-2005) e Doutor em Desenvolvimento Urbano (UFPE-2012). É professor associado do Núcleo de Design e Comunicação (NDC | UFPE) e docente permanente do Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign | UFPE). Líder do Grupo de Pesquisa Ergonomia Aplicada ao Ambiente Construído (UFPE/CNPq). Tem experiência nas áreas de Ergonomia, Design e Arquitetura, dedicando-se principalmente às pesquisas em Ergonomia do Ambiente Construído, Estética e Percepção Ambiental.

**Vanessa Goulart Dorneles** é graduada em Arquitetura e Urbanismo (2003) pela Universidade Federal de Santa Maria, Doutora (2014) e Mestre (2006) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Santa Catarina. É professora adjunta do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria, docente permanente e coordenadora do Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PPGAUP | UFSM). É pesquisadora da rede DASMind – Rede de Cooperação Transdisciplinar em Pesquisa e Inovação Design, Art, Space and Mind. Atua nos temas Arquitetura, Acessibilidade, Ergonomia, Psicologia Ambiental e Desenho Universal. Ultimamente tem também se dedicado aos temas de ensino de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, bem como de processos de projeto centrado nos usuários.







Este sexto volume da coletânea ***UM NOVO OLHAR PARA O PROJETO: A ERGONOMIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*** conta com vinte e um capítulos, sendo seis deles inéditos, dos pesquisadores participantes de conferências e de mesas redondas apresentadas no ENEAC 2022 – IX Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e X Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral, somados a outros quinze originados da tradicional seleção dos artigos submetidos ao evento e que obtiveram as maiores notas pelo Comitê Científico.



[openaccess.blucher.com.br](http://openaccess.blucher.com.br)

**Blucher** Open Access