

## ERGONOMIA E *DESIGN UNIVERSAL*: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ACESSIBILIDADE ARQUITETÔNICA<sup>1</sup>

### ERGONOMICS AND UNIVERSAL DESIGN: A BIBLIOMETRIC AND SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON ARCHITECTURAL ACCESSIBILITY

Regina Aparecida Severino\*  E-mail: [regina.aparecida@discente.ufg.br](mailto:regina.aparecida@discente.ufg.br)

Cynara Mendonça Moreira Tinoco\*  E-mail: [cynara.mendonca@ufg.br](mailto:cynara.mendonca@ufg.br)

\*Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil.

**Resumo:** Esta pesquisa sobre Design Universal fundamentou-se nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3, 10 e 11), articulando princípios ergonômicos à promoção de ambientes inclusivos, seguros e sustentáveis, considerando políticas internacionais de acessibilidade, como as desenvolvidas no Canadá. A estrutura metodológica combinou Análise Bibliométrica e Revisão Sistemática da Literatura (RSL), conforme o protocolo PRISMA, a partir de 35 artigos indexados nas bases *Scopus* e *Web of Science*, dos quais sete foram selecionados para análise interpretativa. Os resultados evidenciaram uma produção científica predominantemente técnica, com baixa densidade teórico-metodológica e pouca articulação com práticas participativas. Emergiram como tendências os temas *usability* e *framework*, enquanto *cognitive ergonomics* e *inclusive design* se destacaram como vetores estratégicos. A ausência de instrumentos avaliativos eficazes e de padrões antropométricos globais permanece como entrave ao avanço do Design Universal. Conclui-se que a integração entre ergonomia e prática arquitetônica, mediada por metodologias como *Analytic Hierarchy Process - AHP* e *Post-Occupancy Evaluation - POE*, é essencial para aprimorar a qualidade espacial e favorecer a inclusão. Propõe-se, como desdobramento, o desenvolvimento de um *framework* ergonômico e Lean voltada à melhoria contínua de projetos arquitetônicos.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Acessibilidade. Design Universal. Projeto Arquitetônico. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

**Abstract:** This research on Universal Design was grounded in the Sustainable Development Goals (SDGs 3, 10, and 11), articulating ergonomic principles to promote inclusive, safe, and sustainable environments while considering international accessibility policies such as those developed in Canada. The methodological framework combined Bibliometric Analysis and a Systematic Literature Review (SLR), following the PRISMA protocol, based on 35 articles indexed in the Scopus and Web of Science databases, from which seven were selected for interpretative analysis. The results revealed a predominantly technical scientific production, characterized by low theoretical–methodological density and limited articulation with participatory practices. Emerging trends included the themes of usability and framework, while cognitive ergonomics and inclusive design stood out as strategic vectors. The absence of effective evaluation tools and globally standardized anthropometric data remains an obstacle to the advancement of Universal Design. It is concluded that integrating ergonomics and architectural practice—mediated by methodologies such as the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Post-Occupancy Evaluation (POE)—is essential to improve spatial quality and foster inclusion. As a

---

<sup>1</sup> Trabalho aprovado no 45º Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), que ocorreu de 14 a 17 de outubro de 2025 em Natal, RN.

next step, this study proposes the development of an ergonomic and Lean-based framework aimed at the continuous improvement of architectural design.

**Keywords:** Ergonomics. Accessibility. Universal Design. Architectural Design. Sustainable Development Goals.

## 1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade social ganhou projeção como destaque a partir da realização da Agenda 21 proposta na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio- 92), e foi amplamente incorporada à Agenda 2030 realizada pela Organização das Nações Unidas em 2015 (United Nations, 2015).

Esta agenda global propôs 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com metas interconectadas voltadas ao enfrentamento de desigualdades, erradicação da pobreza e promoção do desenvolvimento com justiça social e ambiental.

Dentre os ODS, destacam-se os de maior relevância para a o equilíbrio socioambiental : ODS 3, que trata da promoção da saúde e do bem-estar; ODS 10, que visa à redução das desigualdades; e ODS 11, que propõe a construção de cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (United Nations, 2015).

No âmbito legislativo nacional, a acessibilidade em edifícios públicos é um direito constitucional (Brasil, 1988), que prevê a prerrogativa de locomoção em território nacional, regulamentado pela NBR 9050/2020, a qual estabelece critérios técnicos para espaços construídos, como organização arquitetônica, sinalização e comunicação adequadas (ABNT, 2020).

Esta análise abordou a interface entre ergonomia e inclusão espacial oriundas da necessidade de aprimorar os padrões de usabilidade espacial nos edifícios públicos, conforme preconizado por Sarmento e Villarouco (2020), como estratégia de assegurar à inclusão nos ambientes construídos atendendo aos requisitos legais com segurança e qualidade ambiental.

Assim o objetivo deste trabalho foi entender como a mobilidade de acesso vem sendo investigada no âmbito da arquitetura e como a ergonomia pode contribuir para compor cenários inclusivos pautando-se nas seguintes questões:

1. *Quais são as tendências e lacunas na pesquisa científica sobre ergonomia e acessibilidade na arquitetura nos últimos 10 anos?*
2. *De que forma as boas práticas e diretrizes ergonômicas, fundamentadas em evidências científicas, podem ser aplicadas para aprimorar a equidade espacial e a usabilidade nos espaços construídos?*
3. *Como a integração entre ergonomia e arquitetura podem contribuir para a qualificação de espaços públicos mais inclusivos, superando os limites do mero cumprimento de Normas Técnicas em escala global?*

A estrutura do artigo foi delineada de forma a garantir continuidade entre os eixos teórico e metodológico. A primeira parte apresenta a contextualização do problema e os fundamentos conceituais sobre ergonomia e *Design Universal*. Em seguida, detalham-se os procedimentos metodológicos e as etapas de análise bibliométrica e sistemática da literatura.

Por conseguinte, são discutidos os resultados obtidos e sintetizadas as conclusões que evidenciam as contribuições do estudo para a área da arquitetura e da ergonomia aplicada.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Fundamentação Teórica**

Vallderrama-Ulloa, C. *et al.* (2023), nos informa que a falta de habitações salubres gera exclusão social e restringe os acessos à serviços básicos de infraestrutura urbana com riscos à saúde, resultando em cenário que demanda estratégias de desenvolvimento sustentável direcionadas à redução das desigualdades e ao bem estar social.

Esta correlação entre Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU (2015), com ênfase nos ODS 3, 10 e 11 com a acessibilidade em ambientes edificados compõe um dos pilares da sustentabilidade social necessária aos espaços urbanos.

A criação de ambientes construídos acessíveis e inclusivos a todas as pessoas independente de suas limitações é, segundo Yessenbayev *et al.* (2024),

uma condição essencial e encontra respaldo direto nos ODS 3,10 E 11, exigindo assim, soluções projetuais de natureza multidisciplinar.

Nesse sentido, conforme destacado por Permana *et al.* (2021), é necessário priorizar a usabilidade espacial, a integração social e o bem-estar psicofísico, promovendo lugares acolhedores que assegurem a autonomia de todas as pessoas independente das suas habilidades.

De acordo com o IBGE (2022), 8,9% da população brasileira possui algum tipo de deficiência e 15,6% são idosos um aumento de 56% em relação ao censo anterior (IBGE, 2022). Esses dados evidenciam o avanço do envelhecimento populacional e reforçam a necessidade de um planejamento arquitetônico inclusivo (Gronostajska; Berbesz, 2024).

Nesse contexto, Permana *et al.* (2021) enfatiza a importância de um enfoque centrado no ser humano no design de ambientes, destacando que a ergonomia deve ser considerada desde as fases iniciais do projeto arquitetônico para garantir a funcionalidade e o conforto dos usuários.

Assim, Zallio e Clarkson (2023) apontam que, apesar do avanço das legislações e normas técnicas, a arquitetura ainda falha em garantir ambientes verdadeiramente inclusivos, reflexo de práticas projetuais tradicionais centradas mais no espaço do que nas pessoas, além da persistente falta de educação e conscientização sobre acessibilidade.

Edgar A. Graeff (2006) e Salgado *et al.* (2018) apontam que a arquitetura, por seu caráter sistêmico e multidisciplinar, requer soluções técnicas integradas a saberes sociais e culturais, o que, segundo Ramos e Lopes (2024), evidencia como os cenários se moldam nas interações entre usuários e ambiente, repercutindo nos comportamentos e emoções.

Nesse sentido, Stive Avellar *et al.* (2022) defendem uma estratégia integrada do fazer arquitetônico, considerando que variáveis ambientais de natureza ergonômica como conforto visual, térmico, acústico, layout e qualidade do ar influenciam na percepção de qualidade dos espaços e atuam como facilitadores do bem-estar dos usuários.

A visão holística postulada por Sarmiento e Villarouco (2020), ao integrar o engajamento dos usuários e a percepção ambiental no espaço construído, favorece

a experiência arquitetônica ancorada em vivências, valores simbólicos e socioculturais, convergindo com a noção de apropriação espacial defendida por Lefebvre (2006) e ao se atribuir um caráter inclusivo e acessível aos ambientes.

Diante dessa perspectiva sistêmica e multidisciplinar, Sarmiento e Villarouco (2020) reforçam que arquitetura e ergonomia devem ser entendidas não apenas como forma física, mas como uma prática social comprometida com a inclusão e o bem-estar coletivo, sobretudo em edifícios institucionais, que por sua função devem expressar a garantia universal à cidade e aos serviços institucionais com dignidade.

### **2.1.1 Design Universal x Ergonomia: Fundamentos Normativos e Integração Projetual**

Ainda no que se refere à ergonomia dos ambientes construídos, Gronostajska e Berbesz (2024) afirmam que os locais projetados adequadamente com mobilidade ergonômica, desde a concepção do projeto aliado aos princípios do *Design Universal* se apresenta como desafio de todos os profissionais da construção.

O conceito de *Design Universal* ou Desenho Universal surgiu na década de 1990 com o arquiteto Ronald Mace, na Carolina do Norte, propondo que ambientes e produtos fossem concebidos para atender ao maior número possível de pessoas, independentemente de idade, habilidade ou condição física.

Essa abordagem evoluiu e passou a orientar políticas públicas e normas internacionais de inclusão espacial, especialmente em países como o Canadá, onde os sete princípios do design universal – uso equitativo, flexibilidade, simplicidade, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico e espaço adequado para uso – integram os guias nacionais de arquitetura acessível.

Nesse contexto, o *Universal Design Policy Framework* elaborado pelo Governo do Canadá (2018) consolidou uma concepção ampliada de acessibilidade, na qual o ambiente construído é compreendido como instrumento de promoção da equidade social e da cidadania.

O documento *A Place for Everyone* orienta que o *Design Universal* seja incorporado desde as etapas iniciais de formulação de políticas públicas e concepção de projetos arquitetônicos, garantindo que a diversidade humana se

torne um parâmetro de qualidade espacial e de justiça social (Government of Canada, 2018).

Assim, a política canadense oferece um modelo de integração entre planejamento urbano, ergonomia e inclusão, servindo como referência internacional para o desenvolvimento de ambientes mais acessíveis e participativos.

De modo convergente, Yu e Choi (2023) destacam que a aplicação antecipada dos princípios do *Design Universal* na fase de pré-projeto possibilita ganhos expressivos em desempenho técnico e econômico, ao evitar adaptações corretivas e ampliar a eficiência ergonômica.

Os autores ressaltam que essa antecipação metodológica permite integrar variáveis cognitivas, ambientais e funcionais ao processo de decisão projetual, favorecendo soluções mais adaptáveis às diferentes capacidades dos usuários (YU; CHOI, 2023).

Sob essa ótica, o *Design Universal* assume um papel estratégico como ferramenta de inovação e sustentabilidade social, aproximando o planejamento arquitetônico dos princípios de equidade e bem-estar humano discutidos por Villarouco (2020) e das metas de acessibilidade e inclusão estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS 3, 10 e 11.

Por sua vez, o periódico *Urban Ergonomics* (2022) amplia essa perspectiva ao tratar o *Design Universal* como uma estratégia socioeconômica voltada à redução de desigualdades espaciais e ao alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS 10 (redução das desigualdades) e o ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis).

Sob essa ótica, o *Design Universal* assume um papel estratégico como ferramenta de inovação e sustentabilidade social, aproximando o planejamento arquitetônico dos princípios de equidade e bem-estar humano discutidos por Villarouco (2020) e das metas de acessibilidade e inclusão estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS 3, 10 e 11.

No Brasil, a incorporação do *Design Universal* está formalmente consolidada em instrumentos legais e normativos. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) define o desenho universal como norma geral para

concepção de espaços, transportes e edificações, enquanto a Lei nº 10.098/2000 e o Decreto nº 5.296/2004 estabelecem critérios básicos de promoção da acessibilidade.

De modo complementar, a ABNT NBR 9050:2020 incorpora explicitamente os princípios do *Design Universal* em seu Anexo A, o qual direciona que todas as edificações e mobiliários urbanos devem nortear-se pelos princípios do *Design Universal*, incluindo características de conforto, segurança e usabilidade.

Essa perspectiva se alinha diretamente à ergonomia, entendida como a disciplina que busca adaptar sistemas, produtos e ambientes às capacidades e limitações humanas, de modo a promover bem-estar, segurança e eficiência (Villarouco, 2019).

Segundo Foresti (2024) a ergonomia e o *Design Universal* são conceitos complementares que se baseiam na acessibilidade e na inclusão nessa perspectiva, tais abordagens orientam práticas projetuais que promovem ambientes mais seguros, confortáveis e eficientes para todos os usuários (Toprakli; Bengi, 2023).

Assim, a ergonomia fornece a base técnica (antropometria, fatores humanos, desempenho e conforto), enquanto o *Design Universal* fornece a filosofia projetual e normativa de inclusão, tornando o ambiente mais acessível desde sua concepção (Permana *et al.*, 2022).

Essa integração, já presente na NBR 9050/2020 e na Lei 13.146/2015, reforça a necessidade de o arquiteto incorporar critérios ergonômicos e inclusivos desde as etapas iniciais do projeto. Como apontam Zallio e Clarkson (2023), a efetivação da acessibilidade depende menos de adaptações tardias e mais de práticas projetuais proativas e colaborativas.

Nesse sentido, podemos afirmar segundo Villarouco (2020) e Toprakli & Bengi (2023) que ergonomia do ambiente construído atua como disciplina operacional que viabiliza a aplicação dos princípios do *Design Universal*, unindo parâmetros antropométricos, usabilidade espacial e experiência do usuário.

Em síntese, a aproximação entre ergonomia e design universal confere, segundo Graeff (2006) respaldo técnico e ético às práticas arquitetônicas inclusivas, estabelecendo um eixo normativo essencial para a promoção de espaços públicos acessíveis e coerentes com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3,

10 e 11) (United Nations, 2015) e com os princípios da justiça social e do direito à cidade (Graeff, 2006).

## 2.2 Metodologia

A presente análise caracterizou-se por uma estrutura descritiva e exploratória conforme indica Gil (2002) pois visam o desenvolvimento de ideias e a formulação de hipóteses para observações futuras.

A metodologia desenvolvida teve enfoque híbrido, combinando a Análise Bibliométrica com a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), baseada nos princípios de Oliveira *et. al* (2019), garantindo uma seleção criteriosa de publicações relevantes dos últimos dez anos conforme o desenho de pesquisa da Figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma Desenho de Pesquisa



**Fonte:** Elaborado pelas Autoras (2025).

Para assegurar rigor metodológico, adotou-se o protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), que estruturou as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão de estudos, pois de acordo com Woodnutt (2018), este protocolo proporciona uma análise estruturada e confiável, permitindo examinar abordagens metodológicas, princípios ergonômicos aplicados e soluções para aprimorar a acessibilidade em edifícios públicos.

Buscando trazer indexações com maior rigor científico aos estudos, a análise bibliométrica foi conduzida nas bases *Scopus* e *Web of Science (WOS)* (Cintra; Tinoco; Pereira, 2022). Os dados foram coletados em 8 de dezembro de 2024 sem restrição de data de publicação usando os mesmos critérios de levantamento em ambas as plataformas.

A estratégia de busca utilizou as expressões booleanas “*ergonom\**”, “*archi\**” e “*accessi\**”, com o operador truncador “\*” para recuperar variações lexicais dos termos: *ergonomics*, *architecture*, *accessibility*. Essa estrutura buscou ampliar a

abrangência temática sem limitar o escopo inicial à ergonomia do ambiente construído.

A combinação destes termos com o operador booleano “AND” originou a equação “*ergonom\* AND archi\* AND accessi\**”, aplicada aos campos “*title*”, “*abstract*” e “*keywords*”, incluindo o operador booleano “NOT” para excluir estudos com *keywords:”virtual access\*”* e “NOT” “*digital access\*”* garantindo que os resultados incluíssem pelo menos um dos termos de cada conjunto, descritos e esquematizados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Estratégia de Pesquisa e Operadores Boelanos da Base de Dados

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA PROSPECÇÃO OPERADORES ELEGÍVEIS	OPERADORES DE PROSPECÇÃO - P/ EXCLUSÃO
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY (“ <i>ergonom*</i> AND “ <i>accessi*</i> ” AND “ <i>archi*</i> ”))	(TITLE-ABS-KEY (“ <i>virtual access*</i> ” NOT “ <i>digital access*</i> ”))
WEB OF SCIENCE - WOS	(TOPIC (“ <i>ergonom*</i> AND “ <i>accessi*</i> ” AND “ <i>archi*</i> ”))	(TOPIC (“ <i>virtual access*</i> ” NOT “ <i>digital access*</i> ”))

Fonte: Elaborado pelas Autoras (2024).

Na base *Scopus*, essa equação gerou 148 registros (publicados entre 1983 a 2024). Baseado nos critérios de inclusão e exclusão de X. Wang (2022), eliminaram-se 117 artigos fora do período desejado, sem revisão por pares não escritos em inglês (Woodnutt, 2022), resultando em 31 artigos elegíveis.

Na *WOS*, a busca resultou em 46 artigos (publicados entre 1992 a 2024) dos quais foram excluídos 31 estudos por não serem revisados por pares e por não estarem redigidos em inglês e não se enquadrarem na janela temporal proposta, totalizando 15 artigos elegíveis. Todos os dados foram salvos nos formatos .bib, .csv e .ris.

A análise bibliométrica foi realizada no software *RStudio* (versão 4.2), com o uso de Software “*Biblioshiny*” o qual permitiu a análise quantitativa e qualitativa dos artigos, e após a eliminação de 11 itens duplicados, o conjunto final resultou em 35 artigos elegíveis, conforme Figura 2.

**Figura 2** – Prisma e Critérios Elegibilidade

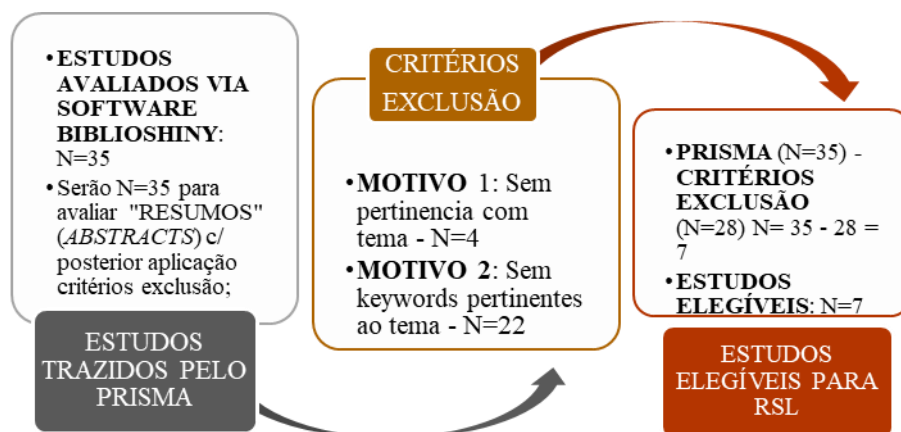


**Fonte:** Elaborado pelas Autoras (2024).

Revisão Sistemática da Literatura - RSL foi conduzida a partir dos 35 textos identificados na etapa bibliométrica, com análise dos *abstracts* e definindo critérios de exclusão de estudos que abordassem os temas de: “*virtual reality*”, “*biomechanics*”, “*medical ergonomics*”, “*3D medical models*” ou que não apresentassem as *keywords* previamente definidas.

Essa sistematização, tal como demonstra Woodnutt (2022), buscou conferir maior rigor e amplitude ao enfoque, resultando na seleção final de 07 publicações para revisão, conforme Figura 3.

**Figura 3** – Diagrama de Seleção Estudos Elegíveis após PRISMA



**Fonte:** Elaborado pelas Autoras (2025).

### 2.3 Resultados e Discussões

Este estudo estabeleceu a delimitação temporal no período dos últimos 10 anos assegurando a atualidade das produções científicas pesquisadas onde os dados mostraram que desde 1992 há registros sobre os assuntos abordados.

A Tabela 2 apresenta 10 países trabalhando sobre os temas investigados e que são oriundos da América do Norte, Europa e Ásia com destaque para os Estados Unidos com 12 publicações e a China com oito publicações respectivamente.

**Tabela 2** - Planilha com classificação dos países por suas contribuições científicas/frequências

Country	Freq
USA	12
CHINA	8
UK	6
IRAN	5
NETHERLANDS	5
SOUTH KOREA	4
AUSTRALIA	3
FRANCE	3
ITALY	3
POLAND	3

Fonte: Software Bibliometrix (2024).

A Figura 4 mostra que as palavras-chave (*keywords*) mais frequentes na *range* de artigos pesquisados foram “*ergonomics*”, “*human*”, “*equipment design*” e “*architectural accessibility*”, que correspondem aos termos da estratégia de consulta, confirmando a adequação entre as expressões de investigação e os ensaios científicos recuperados.

Além disso, foram identificados termos com potencial para futuras investigações, como “*inclusive design*”, “*female*”, “*disabled person*”, “*construction work and architectural phenomena*”, “*middle aged*”, os quais poderão ser explorados em diversas áreas de estudo de forma interdisciplinar pela própria caracterização apresentadas.

**Figura 4** - Nuvem de palavras na Análise Bibliométrica – Elegibilidade

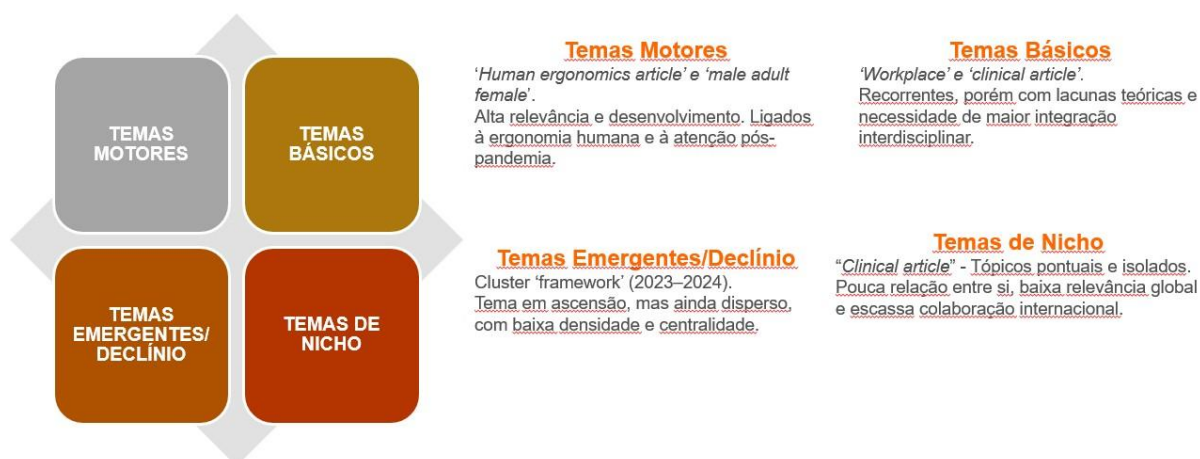


Fonte: Software Bibliometrix (2024).

Em relação à evolução temática mostrados na Figura 4, percebemos que os estudos estão distribuídos principalmente nos quadrantes de “*motor themes*”, “*basic themes*” e “*emerging or declining themes*”. Na análise do quadrante “*emerging or declining themes*” identificou-se baixa densidade e centralidade dos termos “*casework*” e “*questionnaire*” cujos estudos associados datam de 2017, sem evidência de continuidade ou avanço recente nas publicações encontradas.

Na Figura 4 o *cluster* “*framework*”, cujas publicações datam de 2023 e 2024 muito provavelmente indicam estar em fase de ascensão, configurando-se como tema emergente com potencial para expansão, apesar do caráter disperso mostrados pela baixa densidade e centralidade com pouca integração entre si.

**Figura 5 - Evolução Temática 2014 a 2024**



**Fonte:** Adaptado pelas autoras do *software* Bibliometrix (2025).

No quadrante de temas motores, dois grandes núcleos temáticos: “*human ergonomics article*” e “*male adult female*” que exploram a ergonomia aplicada ao humano, abordam a atualidade de pesquisas ligadas às ciências humanas e equipamentos, presumidamente advindas do período pandêmico da COVID-19, quando a atenção com qualidade ambiental e ao mobiliário do dia a dia ganhou destaque nos trabalhos, evidenciando a correlação assertiva das *keywords* norteadoras deste estudo.





**Tabela 3-** Registros selecionados e Elegíveis da Revisão Sistemática da Literatura - RSL

ITEM	TÍTULO	ANO	AUTOR	KEYWORDS
01	<i>Sytematic Assesment with “POE” Method in Office Buildings cases Study on the Redesign Rsults of Office interior after Occupied and Operated</i>	2021	<i>Permana, Asep Yudi;Nurrahman , Hafiz; Permana, Aathira Farah Salsabilla</i>	<i>In-door environment quality, workspace quality, officer performance, comfort and style of furniture, circulation, social space, flexibility</i>
	<p><b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b></p> <p>O artigo reforça a importância da “POE” como instrumento de verificação pós-entrega em projetos de interiores corporativos, propondo que ajustes com base empírica podem ampliar a eficiência, conforto e desempenho no ambiente de trabalho. Destaca a integração entre critérios de sustentabilidade, usabilidade e ergonomia como eixos centrais de requalificação do espaço ocupado;</p>			
02	<i>Design for All – Design for Disabled: How important is anthropometry?</i>	2022	<i>Gunther, Paula; Steffanb, Tiziana, Isabella; Itohc, Nana; Bowmand, Richard; Bradtmiller, Bruce</i>	<i>Universal Design, architectural accessibility, disabled persons, standardization, standards</i>
	<p><b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b></p> <p>O estudo evidencia uma lacuna científica persistente: a ausência de padronização de dados antropométricos de pessoas com deficiência, reconhecida há décadas e ainda não superada. Ao reunir especialistas de diferentes países, os autores reforçam a urgência de ações colaborativas para tornar o Design para Todos mais aplicável e verdadeiramente inclusivo. A análise conclui que, embora a antropometria seja essencial no ambiente construído, ela não pode ser o único parâmetro — destacando a necessidade de uma abordagem multidimensional que contemple a diversidade humana.</p>			
03	<i>Beyond Technical Specs: Using AHP to Prioritize User Needs in Turkish Basketball Arena Designs</i>	2023	<i>Toprakli, Abdurrahman Yagmur; Bengi, Sena Işıklar</i>	<i>Basketball Arenas, Post-Occupancy Evaluation (POE), Analytic Hierarchy Process (AHP), User Satisfaction, Design Evaluation</i>
	<p><b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b></p> <p>O estudo se destaca ao propor um modelo metodológico que prioriza critérios de projeto com base nas necessidades reais dos usuários, superando abordagens técnicas convencionais. Ao integrar aspectos ergonômicos, funcionais e comportamentais, os</p>			

	autores mostram como alinhar intenção projetual à percepção prática do espaço. O método AHP é apresentado como ferramenta eficaz de apoio à decisão, permitindo que arquitetos e gestores concebam espaços esportivos mais adequados, inclusivos e centrados na experiência do usuário.			
04	<i>Breaking Down Barriers: Findings from a Literature Review on Housing for People with Disabilities in Latin America</i>	2023	<i>Vallderrama-Ulloa, Patricia; Ferrada, Claudio; Herrera, Felipe;</i>	<i>residential building; disabled people; physical disability; visual disability; intellectual disability;</i>
	<b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b>  Este estudo tras um panorama atualizado da produção científica sobre moradia acessível entre 2000 e 2022, na América Latina com base em metodologia rigorosa (PRISMA + análise de co-palavras). O estudo ofereceu uma contribuição significativa ao mapear criticamente o estado da arte sobre acessibilidade em habitações na América Latina, fornecendo insumos metodológicos e temáticos para estudiosos. Os resultados evidenciaram as lacunas dos estudos no que tange à inclusão de diferentes tipos de deficiência (física, visual, intelectual, múltipla) e perfis populacionais (crianças, idosos, cuidadores) aos formuladores de políticas públicas.			
05	<i>Study to depict challenges and opportunities building industry professionals face when designing inclusive and accessible buildings</i>	2023	<i>Matteo Zallio a,b and P. John Clarkson</i>	<i>Inclusive design; accessibility; architectural design; toolkit; equity; diversity;</i>
	<b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b>  O estudo revelou que a concepção inclusiva ainda enfrenta barreiras como visões reducionistas centradas na deficiência, desconhecimento por parte dos clientes e limitações de orçamento e prazo. Em contrapartida, destacou o papel estratégico dos profissionais como agentes de mudança, por meio da educação continuada, do acesso a documentos técnicos fundamentados e da postura proativa. Com isso, o estudo contribuiu para o desenvolvimento de diretrizes que promovam políticas públicas e práticas projetuais mais equitativas, eficazes e acessíveis a todos.			
06	<i>Redefining Residential Architecture: Designing Housing Estates for Older People in Poland</i>	2024	<i>Barbara Gronostajska, Anna Berbesz</i>	<i>Senior residential complexes; dementia-friendly housing estates; age-friendly cities; universal design</i>
	<b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b>  O estudo trouxe contribuição relevante para a arquitetura residencial ao propor diretrizes específicas para conjuntos habitacionais destinados à população idosa na Polônia, com base em análises funcionais, cognitivas e espaciais. Combinando práticas empíricas, estudos de caso e limitações cognitivas, destacou a importância do desenho universal, das			

	tecnologias assistivas e da adaptação de edifícios pré-fabricados. Ao final, apresentou recomendações com potencial de aplicação internacional, diante do envelhecimento global da população.		
	<i>Application of the Adaptive Approach for Forming the Concept of an Inclusive Residential Environment in the Context of Regional Differences</i>	2024	Yessenbayev A., Akmetshin E., Kurikov V., Hajiyev H. , Chernova O. , Litvinov A. , Shichiyakh R. , Alkhanov N.
07	<p><b>CONCLUSÕES/CONTRIBUIÇÕES:</b></p> <p>Este estudo consistiu na proposição e validação da abordagem adaptativa como um método eficaz para o desenvolvimento de ambientes residenciais inclusivos, considerando as diferenças regionais no planejamento urbano e nas necessidades sociais. Desta forma o estudo ampliou o debate sobre o desenho universal contextualizado e forneceu subsídios metodológicos e técnicos para profissionais e gestores públicos que atuam com urbanismo, habitação e acessibilidade.</p>		

Fonte: elaborado pelas Autoras (2025).

Em face das informações trazidas na Tabela 3, podemos discorrer quanto às inovações metodológicas que os autores Permana *et al.* (2021) e Toprakli e Bengi (2024) adotaram procedimentos multicritérios com abordagens distintas: enquanto Permana *et al.* (2021) utilizou a POE para avaliar satisfação e desempenho pós-ocupacional, Toprakli e Bengi (2024) aplicaram o modelo AHP para hierarquizar necessidades dos interlocutores e orientar melhorias espaciais.

Ambos, assim como Yessenbayev *et al.* (2024) e Gunther *et al.* (2022), convergem estrategicamente ao adotar técnicas dialógicas centradas na experiência do usuário, destacando a acessibilidade como vetor de bem-estar e segurança.

No campo da moradia e envelhecimento, Gronostajska e Berbesz (2024), Yessenbayev *et al.* (2024) e Valderrama-Ulloa *et al.* (2023) demonstram convergência temática, apesar dos diferentes contextos (Polônia, Eurásia e América Latina), onde trabalhos sinalizaram a inadequação das moradias às necessidades de idosos e pessoas com deficiência.

As autoras polonesas propuseram diretrizes urbanas baseadas em cidades amigas dos idosos, enquanto Valderrama-Ulloa, por meio de análise *co-word*,

apontaram a predominância do foco em deficiência física e a carência de dados sobre deficiências sensoriais e/ou cognitivas na América Latina.

Quanto aos desafios normativos, Gunther *et al.* (2022) destacaram que a ausência de padrões antropométricos e ferramentas avaliativas eficazes comprometem o estabelecimento do *Design Universal*. Os autores apontam que, apesar de desde a década de 1990 já se reconhecer a lacuna de dados antropométricos sobre pessoas com deficiência, pouco se avançou na criação de protocolos globais que orientem medições consistentes e comparáveis.

Ainda seguindo Gunther *et al.* (2022) a inexistência de bancos de dados internacionais padronizados e de metodologias universalmente aceitas impede que normas de acessibilidade sejam fundamentadas em evidências científicas robustas, resultando em padrões heterogêneos e, muitas vezes, incompatíveis entre si.

Essa desarticulação metodológica, segundo Gunther *et al.* (2022), compromete o próprio princípio do *Design for All*, uma vez que as soluções projetuais continuam baseadas em parâmetros de usuários “médios” ou temporariamente aptos, ignorando a variabilidade funcional e postural de grande parte da população mundial.

Adicionalmente, Gunther *et al.* (2022) argumentam que o avanço das normas ergonômicas e de acessibilidade devem considerar a integração entre fatores antropométricos, funcionais e tecnológicos. Os autores defendem que o conceito de “usuário padrão” precisa ser substituído por uma abordagem sistêmica, na qual corpo, dispositivo e ambiente são analisados como um único sistema interativo.

Essa perspectiva amplia a compreensão do *Design Universal*, incorporando não apenas medidas físicas, mas também aspectos sensoriais e cognitivos dos indivíduos. Assim, a ausência de dados sobre pessoas com deficiência física e idosos não é apenas uma lacuna estatística, mas um obstáculo ético e técnico à implementação de diretrizes realmente inclusivas.

A criação de bases de dados abertas e internacionalmente validadas, conforme recomendam os autores, representa um passo essencial para consolidar um modelo de projeto centrado no ser humano, ancorado em evidências científicas e capaz de responder às diversidades corporais e culturais de forma equitativa e sustentável (Gunther *et al.*, 2022).

Essa lacuna é reforçada também por Zallio e Clarkson (2023), ao apontarem a limitação do Design Inclusivo às abordagens técnicas.

Já Zallio e Clarkson (2023) e Sarmento e Villarouco (2020) propõem romper com abordagens normativas, adotando perspectivas sistêmicas e colaborativas: Zallio e Clarkson (2023) reivindicam instrumentos avaliativos eficazes e estruturam o projeto arquitetônico com base na ergonomia e na participação ativa.

Há também convergência nos estudos de Toprakli e Bengi (2024), Sarmento e Villarouco (2020) e Bac *et al.* (2020) sobre usabilidade, acessibilidade e decisão projetual. Apesar dos contextos distintos (Turquia, Brasil e Polônia), todos apontam a ausência de escuta real ao usuário como falha crítica no processo projetual. Toprakli e Bengi (2024) utilizam a metodologia AHP em arenas esportivas para priorizar a experiência do usuário. Sarmento e Villarouco (2020) defendem o protagonismo do usuário na antecipação de problemas de usabilidade, já Bac *et al.* (2020) evidenciaram que, em instituições culturais de Cracóvia, há distância entre norma e prática, sobretudo em sanitários e mudanças de nível.

Por conseguinte, Gronostajska e Berbesz (2024) e Bac *et al.* (2020) enfatizam que a ergonomia pode ampliar a acessibilidade e abordam a adaptação de edifícios históricos para idosos e cadeirantes, demonstrando que as barreiras são institucionais, e não técnicas. Esses autores sugerem que para a necessidade de políticas públicas, se assegurem metodologias integradas desde a concepção até a ocupação, promovendo de fato a democratização do espaço cultural e residencial ao serem inclusivos e acessíveis.

### **3 CONSIDERAÇÕES**

Ao explorar o percurso das pesquisas referentes ao tema “ergonomia para acessibilidade” apurou-se que a linha metodológica híbrida foi assertiva ao garantir um maior rigor científico evidenciado pelas complementaridades dos dados compilados via *Bibliometrix*, que revelaram com clareza tendências, fragilidades teóricas e boas práticas em usabilidade espacial.

Este estudo permitiu constatar que, embora os avanços normativos e o debate técnico sobre acessibilidade tenham se ampliado, ainda persistem lacunas

significativas na integração efetiva entre ergonomia e arquitetura, especialmente em edifícios públicos.

Em relação às tendências da produção científica na última década, observou-se uma predominância de abordagens técnicas com baixa articulação interdisciplinar. Temas como “*ergonomics*” e “*architectural accessibility*” mostraram-se consolidados, enquanto “*usability*” e “*framework*” despontam como emergentes, indicando caminhos promissores, mas ainda pouco explorados.

Dentre as lacunas destacam-se a ausência de padrões antropométricos globais (Gunther *et al.*, 2022) e a escassez de instrumentos avaliativos eficazes (Zallio; Clarkson, 2023).

Quanto à aplicação de boas práticas ergonômicas, os estudos analisados reforçam o valor de metodologias como o *Analytic Hierarchy Process* -AHP e a *Post-Occupancy Evaluation* - POE, que contribuem para qualificar o espaço com base na experiência do usuário (Toprakli; Bengi, 2024).

Assim, associadas à ergonomia cognitiva e ambiental, (Ornstein *et al.*, 2020), conforme evidenciado na integração entre a Metodologia Ergonômica do Ambiente Construído -MEAC em conjunto com a Avaliação Pós-Ocupação aplicada a espaços culturais essas estratégias híbridas segundo Ornstein *et al.* (2020) ampliam a funcionalidade, a segurança e o conforto, reafirmando a arquitetura como meio de inclusão.

As vertentes deste estudo se alinharam diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS 3, 10 e 11 - ao propor solução em design, gestão de serviços da edificação que promovam ambientes seguros, inclusivos e sustentáveis, onde metodologias participativas evidenciadas pelos autores discutidos na Bibliometria e na Revisão Sistemática da Literatura - RSL consolidam essa convergência entre prática projetual e justiça social.

No tocante à superação de limites normativos, autores como Sarmiento e Villarouco (2020) e Zallio e Clarkson (2023), propõem estratégias mais colaborativas e simbólicas, as quais reforçam o entendimento da arquitetura como prática comprometida com o bem-estar coletivo e com o direito à cidade.

Diante do exposto, este estudo conseguiu, segundo Sarmiento e Villarouco (2020), a partir do entendimento da arquitetura como uma prática social

comprometida com a inclusão, fornecer subsídios teóricos e práticos para acadêmicos, arquitetos e gestores governamentais, incentivando-os à adoção de estratégias mais inclusivas no planejamento e na implementação de locais de convivência (Zallio; Clarkson, 2023).

Como desdobramento deste estudo, vislumbra-se segundo Zallio & Clarkson (2023) o desenvolvimento de uma *framework* de acessibilidade arquitetônica e usabilidade fundamentada em *benchmarking* de boas práticas internacionais como exemplos praticados no Canadá e nos princípios do *Lean Thinking*, conforme a abordagem de melhoria contínua aplicada ao ambiente construído (Zallio; Clarkson, 2023).

O modelo de *framework* a ser desenvolvido deverá combinar a Análise de Ergonomia do Ambiente Construído (Villarouco, 2020) com métodos de avaliação multicritério, como o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) proposto por Toprakli e Bengi (2023), visando definir prioridades sob a ótica de especialistas e usuários.

Essa integração metodológica, apontada por Permana *et al.* (2021) busca ampliar a eficiência do processo projetual, equilibrando dimensões ergonômicas, funcionais e cognitivas no contexto dos edifícios.

Como limitações, reconhece-se o baixo volume de estudos e revisões da literatura disponíveis em língua inglesa e de acesso aberto via sistema Capes/UFG, que abordem de forma integrada os temas ergonomia e acessibilidade na arquitetura.

Ainda assim, os resultados obtidos oferecem subsídios teóricos relevantes e apontam a necessidade de aprofundamento empírico em aplicações futuras, especialmente no desenvolvimento de metodologias participativas de avaliação defendidas por Permana *et al.* (2021) e por Sarmiento & Villarouco (2020) e no fortalecimento de bancos de dados antropométricos globais (Gunther *et al.*, 2022).

## REFERÊNCIAS

ABNT . **NBR 9050**: *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BAC, M.; KOWALCZYK, D.; ZALEWSKA, M. Accessibility in public cultural buildings: challenges in the adaptation of historical facilities in Krakow. *Buildings*, v. 10, n. 8, p. 135–152, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings10080135>.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 18 out. 2025.

BRASIL. *Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l10098.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm). Acesso em: 28 out. 2025.

BRASIL. *Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004*. Regulamenta as Leis nº 10.048 e nº 10.098. Diário Oficial da União, Brasília, 2004. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 28 out. 2025.

CINTRA, R. F.; TINOCO, C. M. M.; PEREIRA, F. S. A bibliometria como instrumento de mapeamento científico em Engenharia de Produção. *Revista Produção Online*, v. 22, n. 1, p. 234–255, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v22i1.4530>.

FORESTI, G. Ergonomia e acessibilidade: convergências metodológicas no design inclusivo. *Journal of Environmental Design and Ergonomics*, v. 12, n. 2, p. 44–59, 2024.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.  
GOVERNMENT OF CANADA. *A place for everyone: The Universal Design Policy Framework*. Ottawa: Government of Canada, 2018. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/government/publications/a-place-for-everyone.html>. Acesso em: 28 out. 2025.

GRAEFF, E. A. *Arquitetura e humanismo: determinantes e condicionantes da obra*. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

GRONOSTAJSKA, B.; BERBESZ, A. Redefining residential architecture: designing housing estates for older people in Poland. *Buildings*, v. 14, n. 2, p. 1–16, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings14020129>.

GUNTHER, P.; STEFFAN, T. I.; ITOH, N.; BOWMAN, R.; BRADTMILLER, B. Design for all – design for disabled: How important is anthropometry? *Applied Ergonomics*, v. 103, p. 103841, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103841>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022: resultados preliminares*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2025.

LEFEBVRE, H. *O direito à cidade*. São Paulo: Centauro, 2006.

OLIVEIRA, O. J. de; RODRIGUES, C. M. M.; ALVES, A. C. Protocolo metodológico para revisões sistemáticas em Engenharia de Produção. *Revista Produção Online*, v. 19, n. 3, p. 1024–1045, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v19i3.3732>.

ORNSTEIN, S. W. *et al.* Ergonomia ambiental e avaliação pós-ocupação: aplicações em espaços culturais. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 15, n. 2, p. 77–96, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v15i2.169255>.

PERMANA, A. Y.; NURRAHMAN, H.; PERMANA, A. F. S. Systematic assessment with POE method in office buildings: Case study on the redesign results of office interiors after occupancy. *Journal of Building Research and Information*, v. 49, n. 3, p. 367–381, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613218.2021.1922359>.

RAMOS, P.; LOPES, M. Arquitetura, comportamento e emoção: percepções ambientais e inclusão social. *Revista Ambiente Construído*, v. 24, n. 1, p. 17–34, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212024000100003>.

SALGADO, M. S.; SOUZA, A. R.; MEDEIROS, L. P. Arquitetura inclusiva e bem-estar: a importância das práticas participativas. *Revista de Arquitetura e Urbanismo*, v. 10, n. 1, p. 55–72, 2018.

SARMENTO, C. C.; VILLAROUÇO, V. Ergonomia e inclusão em ambientes institucionais: uma abordagem da ergonomia do ambiente construído. *Revista Produção Online*, v. 20, n. 4, p. 1508–1533, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v20i4.4128>.

STIVE AVELLAR, J.; CAMPOS, R.; GOMES, P. Fatores ergonômicos e percepção ambiental no fazer arquitetônico. *Ergodesign & HCI Journal*, v. 2, n. 3, p. 88–104, 2022.

TOPRAKLI, A. Y.; BENGI, S. I. Beyond technical specs: Using AHP to prioritize user needs in Turkish basketball arena designs. *Architectural Engineering and Design Management*, v. 20, n. 1, p. 73–92, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/17452007.2023.2189097>.

UNITED NATIONS. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 25 out. 2025.

URBAN ERGONOMICS. Universal design as a socio-economic strategy for inclusive cities. *Urban Ergonomics Journal*, v. 4, n. 1, p. 1–19, 2022.

VALLDERRAMA-ULLOA, P.; FERRADA, C.; HERRERA, F. Breaking down barriers: Findings from a literature review on housing for people with disabilities in Latin America. *Buildings*, v. 13, n. 7, p. 173, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13070173>.

VILLAROUCO, V. Ergonomia do ambiente construído: parâmetros de análise e avaliação. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 14, n. 2, p. 51–67, 2019. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v14i2.165129>.

WOODNUTT, J. PRISMA methodology in design research: Ensuring transparency and replicability in systematic reviews. *Design Studies*, v. 65, p. 1–10, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.01.002>.

YESSENBAYEV, A.; AKHMETSHIN, E.; KURIKOV, V.; HAJIYEV, H.; CHERNOVA, O.; LITVINOV, A.; SHICHIYAKH, R.; ALKHANOV, N. Application of the adaptive approach for forming the concept of an inclusive residential environment in the context of regional differences. *Architecture and Urban Planning Journal*, v. 12, n. 1, p. 45–63, 2024.

YU, J.; CHOI, S. Integrating universal design principles in early architectural planning: reducing costs and enhancing inclusivity. *International Journal of Architectural Research*, v. 17, n. 4, p. 288–302, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/ARCH-09-2023-0156>.

ZALLIO, M.; CLARKSON, P. J. Study to depict challenges and opportunities building industry professionals face when designing inclusive and accessible buildings. *Design Studies*, v. 82, p. 101–122, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2023.101122>

### **Biografia do(s) autor(es):**

#### **Regina Aparecida Severino**

Mestranda de Engenharia de Produção (PPGEP) pela Universidade Federal de Goiás; Pós Graduação em Gestão Pública pela Faculdade de Tecnologia de Palmas com tema “Outorga Onerosa como Instrumento de Gestão Pública do Solo Urbano/FMDU na Cidade de Goiânia e Arquiteta e Urbanista formada pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, com Trabalho de Graduação com tema: “Repensando o Inacabado...uma Intervenção Urbana” e como TCC: “Análise Ambiental – Um Estudo da Paisagem Urbana na Região do Lago das Rosas/Goiânia”.

#### **Cynara Mendonça Moreira Tinoco**

Pós doutorada na Universidade de Aveiro (Portugal) em *Lean Healthcare* em Hospital, dourado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Estadual de Campinas em 2017, Mestrado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina

e Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal de Goiás. Possui experiência em Engenharia de Produção, com ênfase em *Lean Six Sigma* na área de Saúde e Segurança no Trabalho. Suas pesquisas abrangem segurança no trabalho, melhoria de processos, prevenção de riscos ocupacionais, cadeia de suprimentos de laticínios e boas práticas em ordena e Lean Six Sigma em Hospitais. Atualmente, é professora adjunta na Universidade Federal de Goiás, ministrando cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP).



Artigo recebido em: 12/11/2025 e aceito para publicação em: 09/02/2026  
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v26i2.5725>