

**Orientação em campus universitário: um estudo sobre
abordagens de aplicativos de localização por meio de revisão sistemática**

*University campus guidance: a systematic
review study of location-based application approaches*

Elizandro André Brasil CARNEIRO¹
Eduardo Jorge Lira Antunes da SILVA²
João Caldas do LAGO NETO³

Resumo

A mobilidade é um fator importante em diversos ambientes, pois orienta e guia os usuários evitando possíveis constrangimentos. O design como subsídio para o estudo se torna um diferencial ao ampliar sua importância nas estratégias de inovação. As diferentes abordagens de design, aproximam-se de várias áreas do conhecimento como: tecnologia da informação, gestão e comunicação, buscando compreender características predominantes em estudos publicados nos periódicos acadêmicos em nível internacional. Este trabalho tem como objetivo analisar as principais abordagens aplicadas nos estudos sobre design, mobilidade e orientação. Utilizando a metodologia de revisão sistemática, o conhecimento acerca do tema de forma estruturada. Como resultado, o trabalho apresenta as principais publicações relacionadas à mobilidade urbana em campus universitários e a mobilidade com sistemas não motorizados dos últimos cinco anos, permitindo a compreensão do estado da arte das pesquisas sobre os temas.

Palavras-chave: Revisão sistemática. Design. Mobilidade. Orientação. Campus universitário.

Abstract

Mobility and guidance have a great importance in diverse environments, because it identifies and guides users, avoiding possible embarrassments and accidents. The design as a subsidy for the study becomes a differential by expanding its importance in relation to innovation strategies. The different approaches to design, involving several areas of knowledge such as information technology, management, and communication, lead to the search for understanding the predominant characteristics in studies published in academic journals internationally. This work aims to analyze the main approaches applied in studies

¹ Graduado em Design pela Universidade Federal do Amazonas, UFAM.
E-mail: elizandro_andre@hotmail.com

² Mestre em Design pela Universidade Federal do Amazonas, UFAM. E-mail: ejlas.pje22@uea.edu.br

³ Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará, UFPA.
E-mail: joaocaldas@super.ufam.edu.br

about Design, Mobility and Guidance. The methodology used was the systematic review, considering that this analysis enables knowledge about the theme in a structured, clear and objective way. As a result, the work presents the main publications related to urban mobility on university campuses and mobility with non-motorized systems in the last five years, the characteristics of these studies and the focus of content discussed, allowing the understanding of the state of the art of research on the themes.

Keywords

Systematic review. Design. Mobility. Guidance. University campus.

Introdução

O design é uma atividade projetual multidisciplinar que se aproxima de diferentes campos de conhecimento. A base de pesquisa difere dependendo da natureza do projeto desenvolvido, a fim de melhor atender a problemática.

Redig (1977), afirma que o design é um modo de equacionar fatores de ergonomia, percepção, antropologia, tecnologia, economia e ecologia por meio do projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem-estar e à cultura do homem. Comumente, é uma atividade envolvida na pesquisa, análise e diagnóstico de problemas, criação e concepção de ideias, representação e elaboração de resultados que permitam atender à necessidade humana e solucionar seus problemas (NIEMAYER, 1998).

Uma das grandes forças do design consiste em não ter uma única definição, diferenciando-se de áreas com um assunto já resolvido, pois estas tendem a ser letárgicas. No entanto, o autor afirma que definições são críticas para o avanço da investigação, e isso deve ser encarado regularmente em projetos de design. Assim, todo problema apresentado a um designer exige que as restrições de tecnologia, ergonomia, produção e mercado sejam ponderadas, a fim de se atingir o equilíbrio (BUCHANAN, 2001; MOZOTA, 2003).

A mobilidade urbana é responsável por criar as condições necessárias para a locomoção e para que ela seja melhorada é essencial que haja o desenvolvimento de estratégias eficazes de orientação. O design de orientação diz respeito a recursos relacionados à circulação de indivíduos e sua capacidade de se situar no ambiente. São várias as abordagens existentes nesse campo, como características arquitetônicas, leiautes espaciais, sinalização, suportes táteis e sonoros, aplicativos móveis, sensores e

dispositivos robóticos. A tecnologia na área passa por um processo de avanço e inovação (LOPES et al., 2020; ROMEDI, 1996; MAUS et al., 2016).

A inovação é o resultado do agrupamento, combinação ou síntese do conhecimento em um produto, processo ou serviço original, relevante e comercialmente valioso. Ela se associa a mudanças e a introdução de novidades em tecnologia, gestão, processos, métodos e estratégias, alterando assim o estado existente (LOPES & BARBOSA, 2008; DZIOBCZENSKI et al., 2011).

Para Celaschi e Deserti (2007), a inovação se relaciona com o processo de design pois cria significação quando associado a outras disciplinas, viabilizando assim a criação de valor, formas, experiências, processos e sistemas.

Esta pesquisa visa contribuir para a compreensão do estado da arte de estudos sobre Design e Mobilidade, identificando e analisando as principais abordagens, características, direcionamentos e enfoques teóricos dessas publicações em periódicos internacionais. Para alcançar esse objetivo, foi adotada a metodologia de revisão sistemática, realizando-se buscas com palavras-chave em diversas bases de dados, através do portal de periódicos da CAPES. A realização de uma revisão sistemática da literatura requer o emprego de métodos com o objetivo de identificar, selecionar e avaliar pesquisas relevantes e assim coletar e analisar os dados de estudos incluídos na revisão (CLARKE & HORTON, 2001).

Metodologia de pesquisa

A revisão sistemática é uma revisão da literatura científica que utiliza métodos sistemáticos para fazer a identificação, seleção e análise crítica de estudos relevantes sobre um tópico, com o objetivo de reduzir possíveis vieses que ocorreriam em uma revisão não sistemática. Esse tipo de pesquisa retorna uma soma de evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção, de forma explícita e sistematizada aos métodos de pesquisa e síntese das informações selecionadas. Elas são úteis para integrar informações de um grupo de estudos feitos separadamente e identificar tópicos que necessitam de evidência, orientando dessa forma as futuras investigações atreladas ao tema (SAMPAIO & MANCINI, 2007; SOUSA & RIBEIRO, 2009).

Em virtude desta era estar em constante expansão de informação vinda de diversas fontes e pesquisadores, a revisão sistemática da literatura tem a função crucial de agir

como filtro para separar informações importantes de contradições e muitas vezes encontrar artigos ou pesquisas com grande potencial mas que estão escondidas nos bancos de dados (STANLEY, 2001).

A revisão sistemática desenvolvida nesse estudo foi estruturada a partir das seguintes etapas: planejamento da pesquisa, análise e execução. A pesquisa foi realizada durante o período de agosto a dezembro de 2021, buscando compreender as abordagens dos estudos e publicações sobre design e mobilidade em campus universitário em nível global.

Planejamento da pesquisa

A pesquisa tem como foco e motivação o seguinte questionamento: quais as principais abordagens e características de estudos sobre design e mobilidade em campus universitários? Em relação à qualidade e confiabilidade das fontes de consulta, foram realizadas buscas nas bases de dados Scopus (Elsevier), Web of Science, Scielo e IEEE Xplore.

Após a análise de palavras relacionadas ao tema foram definidas as seguintes palavras-chaves que serviram para guiar a busca: “Guidance”, “Applications”, “Location”, “College Campus”, “Wayfinder”. Foi utilizado também uma regra de chaveamento com o operador lógico “AND”, para restringir mais a pesquisa. Os artigos selecionados compreendem um período de cinco anos, que vai de 2017 a 2021.

Foram estabelecidos critérios para selecionar os trabalhos encontrados, focando em artigos de periódicos e eventos científicos. A seleção foi baseada na leitura dos resumos, considerando temas como mapeamento, mobilidade urbana, usabilidade, interface, performance, métodos, dispositivos, protótipos e validação de sistemas. O objetivo era escolher trabalhos abrangentes sobre design, interfaces e protótipos, com dados relevantes sobre usabilidade e aplicação de metodologias.

Em busca de compreender a temática, fez-se necessário a realização de uma leitura mais aprofundada dos trabalhos selecionados, a fim de identificar os principais aspectos necessários para responder à questão da pesquisa e assim elaborar uma classificação do conteúdo extraído das publicações. Nesta etapa, após a leitura integral de cada artigo, houve a exclusão de alguns trabalhos que haviam sido selecionados anteriormente.

Para a separação de cada artigo por conteúdo e subtemas, foi elaborada uma tabela sintetizada dos resultados da análise da revisão sistemática contendo informações sobre design e mobilidade, além do enfoque de obras que abordavam sobre o tema e conteúdos relacionados. Após essa verificação inicial, foi realizada a análise do conteúdo das publicações a fim de atender aos objetivos propostos pela pesquisa.

Resultados

A partir das palavras-chaves previamente selecionadas e por meio da pesquisa nas bases de dados escolhidas, foi desenvolvida a Revisão Sistemática. Observou-se uma variação do volume de trabalhos encontrados, por conta de o processo ter sido feito por meio de chaveamento. Em algumas bases de dados havia escassez de conteúdo relacionado ao tema, enquanto em outras bases havia diversas obras com uma vasta gama de assuntos relacionados ao tema principal. Da mesma forma, é possível constatar a variabilidade de resultados de acordo com cada base de dados.

Tabela 1 - Bases de dados e palavras chave pesquisadas

	Guidance AND Mobile Applications	Localization AND College Campus	Wayfinder AND College Campus	Mobile Application AND College Campus AND Localization
SCOPUS (Elsevier)	303	2	1	0
Web of Science	260	2	0	0
IEEE Xplore	331	27	0	5
Scielo	0	0	0	0
Total	894	31	1	5
Artigos diferentes	715	28	1	5

Fonte: Os autores

A Tabela 1 apresenta o total de artigos considerando que o banco de dados retorna à contabilização de artigos localizados de acordo com cada chaveamento feito. Para haver

uma análise mais profunda e de forma conjunta, é necessário avaliar o número de trabalhos diferentes encontrados em cada base. Nota-se que essas temáticas contemplam uma amplitude de enfoques em objetos de estudo de diferentes áreas do conhecimento, como economia, medicina e engenharia, compreendendo toda uma cadeia que envolve o setor de mobilidade urbana.

As buscas por “Wayfinder AND College Campus” e “Mobile Application AND College Campus AND Localization” retornaram pouquíssimos resultados das bases de dados. Os motivos podem ser derivados da especificidade do tema ou da palavra-chave não ser tão difundida em pesquisas com esses assuntos.

Para avaliar o volume de publicações e de distribuição das obras publicadas ao tema de foco, a Figura 1 evidencia que a maior concentração geral de artigos ocorre no ano de 2017, enquanto o ano de 2018 corresponde ao menor volume de publicações selecionadas dentro do período de análise.

Figura 1 – Volume anual dos artigos selecionados após a análise



Fonte: Os autores

Seleção de artigos para análise

Na busca por “*Guidance AND Mobile Applications*”, foram localizados 894 artigos, que foram filtrados para remover as duplicatas e assim chegar ao resultado de 715 publicações. Com base na leitura do resumo de cada artigo, foram excluídos aqueles que abordaram a área da saúde, a área química, os trabalhos técnicos do campo das

engenharias e os que não estavam relacionados à mobilidade. Desse modo, foram selecionados 12 artigos. Posteriormente, na pesquisa por “*Localization AND College Campus*”, foram encontradas 31 publicações, que se tornaram 28 após a exclusão de duplicatas e 7 após a análise dos resumos segundo os mesmos critérios utilizados na busca anterior. Para “*Wayfinder AND College Campus*” foi encontrado somente 1 artigo. A busca por “*Mobile Application AND College Campus AND Localization*” resultou em 5 artigos encontrados, que se tornaram 2 após a aplicação da análise dos resumos. O total de artigos selecionados contabilizou 22 trabalhos.

Análise dos artigos

Com base na pesquisa utilizando as palavras-chaves descritas anteriormente, apresenta-se na tabela 3 a quantidade de artigos selecionados em relação aos periódicos em que as obras foram publicadas. Foram selecionados 22 artigos de 19 periódicos distintos, sendo que 2 periódicos apresentaram 2 ou mais publicações selecionadas. Conforme exposto na Figura 2, os periódicos IEEE e IEEE Access apresentam, respectivamente, 2 e 3 publicações. Vale salientar que alguns desses artigos foram publicados pela mesma editora, porém em periódicos diferentes, entre elas temos periódicos relacionados a *Internet of Things* (IoT), conferências mundiais e assuntos ou tópicos direcionados a uma temática específica.

Figura 2 – Publicações por periódicos



Fonte: Os autores

Após a seleção dos 22 artigos, foi realizada uma análise com o objetivo de identificar as principais temáticas e abordagens de publicações sobre design e mobilidade, foram utilizados como atributos de análise tópicos pontuais identificados na análise de conteúdo dos artigos. Para a classificação dos trabalhos, foram seguidos os seguintes critérios:

- **Método:** contempla as etapas e ferramentas utilizadas no design e projeto de novos produtos;
- **Dispositivo:** apresenta um tipo de dispositivo na abordagem do estudo;
- **Público-alvo:** apresenta o público para qual o projeto desenvolvido foi criado;
- **Protótipo:** apresenta no estudo a produção de algum tipo de protótipo;
- **Validação:** apresentam etapas que contemplam a validação do produto apresentado no artigo;
- **Interface:** apresenta algum tipo de interface construída dentro do estudo;

- **Usabilidade:** engloba todos os critérios utilizados e expostos no estudo relacionados a usabilidade da interface e possíveis testes feitos com usuários;
- **Performance:** apresenta a demonstração ou contribuição de desempenho da interface em relação ao dispositivo.

A partir desses atributos, os estudos analisados foram categorizados quanto às abordagens, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Tópicos abordados nos estudos

Autores	Método	Dispositivo	Público-alvo	Protótipo	Validação	Interface	Usabilidade	Performance	Total
Al-Jabi & Sammaneh, (2018)	x	x		x		x			4
Caggiani et al. (2017)	x	x	x	x	x	x			6
Gohokar et al. (2019)		x		x		x			3
Kaushalya et al. (2017)	x	x	x		x				4
Li & Yang, (2021)	x								1
Li et al. (2021)	x				x		x	x	4
Lin et al. (2017)	x	x	x	x		x		x	6
Lin et al. (2020)	x		x						2
Nam et al. (2019)	x	x		x	x	x			5
Ni et al. (2017)	x	x		x	x		x	x	6
Onishi et al. (2017)			x						1
Pal et al. (2017)	x	x						x	3
Pan & Li (2021)	x	x			x				3
Potorti et al. (2020)	x						x		2
Rosman et al. (2019)	x	x		x				x	4
Rotondi et al. (2017)	x	x	x				x	x	5
Sayapogu et al. (2021)	x	x		x					3
Sheikh et al. (2021a)		x						x	2
Sýkora et al. (2019)	x	x		x					3
Wang et al. (2020)	x	x		x			x	x	5
Xu et al. (2019)	x				x		x	x	4

Yuan & Hu, (2017)	x		x	x		x	x		5
Total	19	15	7	11	7	6	7	9	81

Fonte: Os autores

Por meio da categorização exposta na tabela 2, percebe-se que há uma adoção maior aos tópicos de método, dispositivo e protótipo, e, considerando que a maioria dos artigos selecionados provêm da combinação “Guidance AND Mobile Applications”, constata-se que esses temas da combinação corroboram com a existência desses tópicos em seus artigos, ademais, condiz com a busca por estudos que apresentam abordagem de Design e suas aplicações, assim como Realidade Aumentada, Acessibilidade e Arquitetura da Informação.

Os trabalhos que exploram métodos de design abordam, em sua maioria, mais de duas temáticas, evidenciando uma forte interação multidisciplinar. Para analisar as características desses estudos selecionados, foi realizada uma leitura dos trabalhos, transcrevendo informações como o método utilizado, o país de residência do autor principal e o foco central de cada artigo. Além disso, foram criadas quatro categorias temáticas para classificar as publicações, a fim de facilitar a análise e discussão: modelos e algoritmos (4 artigos), sistemas e aplicativos (9 artigos), sistemas e aplicativos com realidade aumentada (4 artigos), e análises e comparações (5 artigos). Os dados estão resumidos na Tabela 3.

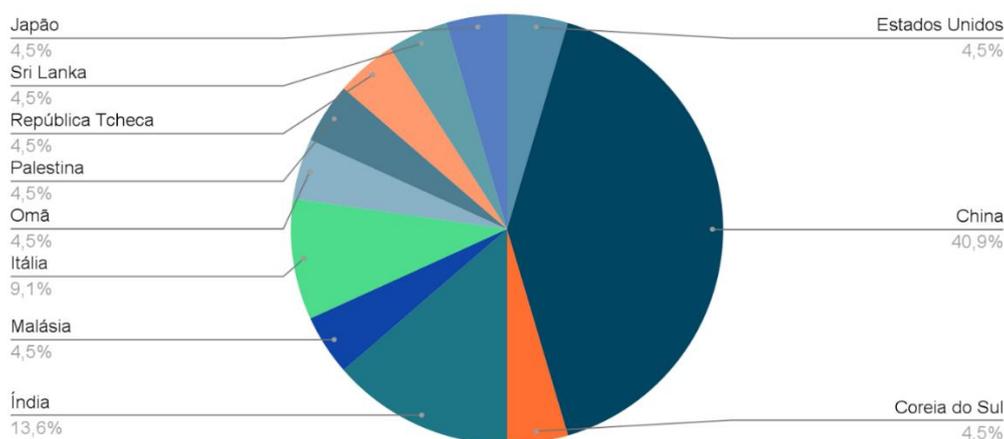
Tabela 3 – Classificação da estrutura dos artigos selecionados

Autor	Método da Pesquisa	País	Foco Central do Artigo	Categoria
Al-Jabi & Sammaneh, (2018)	Qualitativa	Palestina	Aplicativo de realidade aumentada para estacionamentos	Sistemas e aplicativos com RA
Caggiani et al. (2017)	Quantitativa	Itália	Modelo de escolha de rotas para apps de compartilhamento de bicicleta	Modelos e algoritmos
Gohokar et al., (2019)	Qualitativa	Índia	Aplicativo e sistema de navegação voltado para pessoas com deficiência visual	Sistemas e aplicativos
Kaushalya et al., (2017)	Qualitativa	Sri Lanka	Aplicativo de guia para turistas	Sistemas e aplicativos
Li & Yang, (2021)	Quantitativa	China	Modelos para a construção de "campus de conhecimento"	Modelos e algoritmos
Li et al., (2021)	Quantitativa	China	Algoritmo para detecção de nós maliciosos e localização imprecisa em redes de sensores móveis	Modelos e algoritmos
Lin et al. (2020)	Qualitativa	China	Análise de emoções causadas por comportamentos comuns em área verde urbana	Análises e comparações

Lin et al., (2017)	Qualitativa	China	Aplicativo e sistema de navegação voltado para pessoas com deficiência visual	Sistemas e aplicativos
Nam et al., (2019)	Qualitativa	Coreia do Sul	Aplicativo de Realidade Aumentada para guia e localização em incêndios	Sistemas e aplicativos com RA
Ni et al., (2017)	Quantitativa	China	Sistema de reconhecimento de local por meio de foto	Sistemas e aplicativos
Onishi et al., (2018)	Qualitativa	Japão	Soluções para posicionamento de veículos, ciclistas e pedestres	Sistemas e aplicativos
Pal et al., (2017)	Qualitativa	Índia	Sistema de navegação para campus e ambientes fechados	Sistemas e aplicativos
Pan & Li, (2021)	Qualitativa	China	Aplicativo e sistema de navegação para pedestres	Sistemas e aplicativos
Potortù et al. (2020)	Qualitativa	Itália	Comparação entre sistemas de localização indoor	Análises e comparações
Rosman et al., (2019)	Qualitativa	Malásia	Aplicativo de realidade aumentada para guia e localização	Sistemas e aplicativos com RA
Rotondi et al. (2017)	Quantitativa	Estados Unidos	Estudo sobre usabilidade em aplicativos para pessoas com transtorno mental	Análises e comparações
Sayapogu et al., (2021)	Qualitativa	Índia	Sistema de navegação integrado com realidade aumentada	Sistemas e aplicativos com RA
Sheikh et al., (2021)	Quantitativa	Omã	Sistema de posicionamento por meio de comunicação por luz visível	Sistemas e aplicativos
Sýkora et al., (2019)	Qualitativa	República Tcheca	Algoritmo de mapeamento de gráficos para sistemas de jogos e aplicativos	Modelos e algoritmos
Wang et al. (2020)	Qualitativa	China	Análise do método de "distância fixa" para criar nós topográficos	Análises e comparações
Xu et al. (2019)	Quantitativa	China	Estudo sobre plataformas de ensino online	Análises e comparações
Yuan & Hu, (2017)	Qualitativa	China	Aplicativo social de interação por comunidades	Sistemas e aplicativos

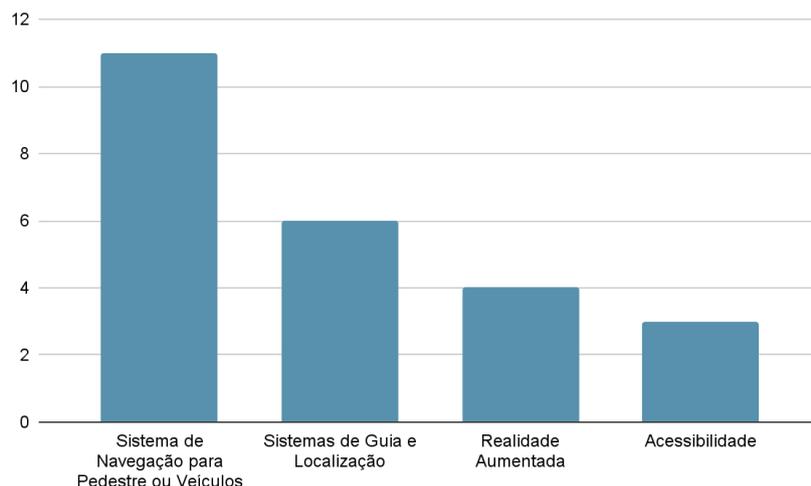
Fonte: Elaborado pelos autores

Com base na categorização da Tabela 3, observa-se que, com relação ao método empregado nos trabalhos pesquisados, constata-se que aproximadamente 68,2% apresentam uma abordagem qualitativa e 31,8% quantitativa. Quanto ao país onde o autor principal está vinculado, a maior parte das publicações estão concentradas na China, seguido da Índia e Itália, como mostra a distribuição da Figura 3. Não há nenhuma participação de pesquisadores brasileiros, demonstrando a escassez desse tipo de pesquisa no país.

Figura 3 – Países e publicações sobre o tema de pesquisa

Fonte: Os autores

Dentre os países com maior número de publicações sobre design e mobilidade, a abordagem que mais se percebe em cada obra envolve tópicos de localização, aplicativos de mobilidade e sistemas de reconhecimento e mapeamento com uso de RA e imagem, além de acessibilidade e interface. Esses países concentram mais de 50% de publicações, o que pode significar que esses países têm mais investimentos em pesquisa voltados para design e principalmente mobilidade. Percebe-se que os estudos apresentam diferentes enfoques teóricos, sendo que 40,9% evidenciam abordagem relacionada à aplicativos e sistemas, contemplando assuntos como realidade aumentada, sistemas de guia e localização em espaços distintos, sistemas de navegação para pedestres ou veículos e sistemas de localização voltados para a acessibilidade. A Figura 4 apresenta síntese dos temas principais dos estudos.

Figura 4 – Foco principal dos estudos

Fonte: Os autores

De acordo com a Figura 4, apenas 50% dos estudos abordam aspectos de realidade aumentada relacionados à localização e mobilidade como tema principal. No entanto, todos os estudos sobre realidade aumentada utilizam uma abordagem qualitativa e apresentam o uso de tecnologias semelhantes, assim como abordagens de localização e mapeamento. Além disso, os estudos também empregam dispositivos e metodologias semelhantes para contextualização adequada. As quatro publicações que exploram o tema da realidade aumentada foram conduzidas por pesquisadores de diferentes nacionalidades e concentram-se na Coreia do Sul, Malásia, Palestina e Índia.

Em relação à representatividade de pesquisadores, percebe-se uma alta concentração de publicações asiáticas, sendo a China sua maior representante, com 50% das publicações, das quais cinco são qualitativas: Lin et al. (2017); Wang et al. (2020); Lin et al. (2020); Pan & Li (2021); Yuan & Hu (2017) e quatro são quantitativas: Xu et al., (2019); Li & Yang (2021); Li & Yang (2021); Ni et al. (2017). Em seguida, temos uma concentração de publicações europeias, com 66,7% dessas vindas da Itália, onde uma é qualitativa, Portotì et al. (2020), e a outra é quantitativa, Caggiani et. al (2017). Há somente uma publicação da América e é vindoura dos Estados Unidos, possuindo abordagem de caráter quantitativo: Rotondi et al. (2017).

Segundo o Manual de Oslo (1997), a inovação passou a ser um desafio permanente para as empresas que buscam crescimento. As características das empresas inovadoras e seus fatores internos e sistêmicos podem influenciar na inovação e isso é um pré-requisito

para o desenvolvimento e análise de políticas que visam o incentivo da inovação tecnológica. Ademais, Utterback et al. (2006) defendem que os produtos marcadamente inovadores mudam os limites do desempenho, utilidade e significado, ou seja, para haver a existência de produtos e serviços nos dias atuais, esses devem estabelecer um vínculo mais significativo com o usuário.

A inovação passou a ser fator determinante para o desenvolvimento e o sucesso, tanto para empresas como para países. Adotar a inovação representa a geração e a implantação de ideias novas. Os usuários, a partir de seus feedbacks mostraram esse gosto pela inovação e pela novidade, logo, percebeu-se a importância em inovar (YUAN; HU, 2017).

Além da mobilidade e localização, abordados pela maioria das obras selecionadas, é crucial considerar a inclusão e a inovação, incorporando conhecimentos relacionados à acessibilidade, como produtos, sistemas ou interfaces. Um exemplo disso é o sistema de guia e localização apresentado por Gohokar et al. (2019), que permite que pessoas com deficiência visual se desloquem em espaços indoor desconhecidos para elas, como aeroportos, estações e museus. Outro estudo relevante é o de Rotondi et al. (2017), que explorou a usabilidade de sites para desenvolver interfaces navegáveis mais simples para pessoas com doenças mentais severas.

A demanda dos consumidores por um produto está relacionada às suas necessidades e à medida em que o produto as atende. Além disso, outros aspectos como público-alvo, funções, inovação e aparência também são considerados. A proposta de Kaushalya et al. (2017) é um aplicativo de guia turístico que fornece informações diversas para facilitar o acesso e conhecimento do turista sobre o local que ele está visitando. Isso ressalta a importância de compreender o público-alvo e suas necessidades.

De acordo com Vieira e Pacheco (2016), estudos que abordam o comportamento do consumidor por meio da pesquisa científica e por padrões de tomada de decisão é uma forma de nortear o mercado, é notável que a importância desses estudos ajudam no planejamento de sistemas e aplicativos que atendam às necessidades do público consumidor de determinado serviço, além disso, metodologias de design ajudam a aproximar esses projetos com as reais necessidades do usuário.

Com base nas análises, é importante salientar o trabalho de Rotondi et al. (2017) que sugere a participação de um grupo de usuários potenciais do público-alvo proposto, para melhor compreensão de nuances do projeto. Os autores, por meio desses testes,

conseguiram desenvolver métricas para simplificar a compreensão e a navegação em aplicações e interfaces para pessoas com graus diferenciados de doença mental. Essa importância da participação do público-alvo em testes de usabilidade ou estudos para elaborar métricas ajudam no processo de desenvolvimento de produtos mais bem voltados para esse grupo.

Considerações finais

O emprego de revisão sistemática como metodologia de pesquisa possibilitou a compreensão do estado da arte de publicações internacionais sobre Design e Mobilidade nos últimos cinco anos de forma estruturada, clara e objetiva.

Por meio de sistematização da pesquisa, foi possível realizar análises direcionadas, contribuindo para o alcance dos objetivos propostos. A partir deste estudo foram identificadas as principais características das publicações sobre o tema de pesquisa, categorizando-as de acordo com critérios de metodologia, país de origem do autor principal e foco temático do artigo.

Com base nas análises, ficou evidente que o tema de Design e Mobilidade é debatido em diferentes países, que há a falta desse tema de pesquisa no Brasil e apresenta características singulares quanto à abordagem de estudo e áreas de conhecimento relacionadas. A partir deste trabalho, foram percebidas novas oportunidades de pesquisas sobre o tema de interesse, possibilidades de novas abordagens e metodologias. Além do mais, por meio dos resultados da pesquisa, este trabalho lança bases para novos estudos relacionados ao Design e a Mobilidade, inclusive o foco dessas temáticas no país.

Referências

- AL-JABI, M., SAMMANEH, H. 2018. **Toward mobile ar-based interactive smart parking system. 2018 iee 20th international conference on high performance computing and communications; IEEE 16th International Conference on Smart City; IEEE 4th International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS)**, 1243–1247. <https://doi.org/10.1109/HPCC/SmartCity/DSS.2018.00209>
- BUCHANAN, R. 2001. **Design research and the new learning**. Design issues, 17(4), 3–23.

CAGGIANI, Leonardo, CAMPOREALE, R., OTTOMANELLI, M., BARI, P. 2017. **Model for a Bike-Sharing Mobile Application**. 645–650.

CELASCHI, F., DESERTI, A. 2007. **Design e innovazione: strumenti e pratiche per la ricerca applicata**. Carocci Roma.

CLARKE, M., HORTON, R. 2001. **Bringing it all together: lancet-cochrane collaborate on systematic reviews**. *The Lancet*, 357(9270), 1728. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04934-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04934-5)

DE MOZOTA, B. B., Design Management Institute Boston, M. . 2003. **Design management: using design to build brand value and corporate innovation**. Allworth. <https://books.google.com.br/books?id=1ckZCR7xG-oC>

DE OSLO, M. 1997. **Manual de Oslo**. Recuperado de <http://gestiona.com.br/wpcontent/uploads/2013/06/Manual-de-OSLO-2005.pdf>.

DZIOBCZENSKI, P. R. N., LACERDA, A. P., PORTO, R. G., SEFERIN, M. T., & BATISTA, V. J. 2011. **Inovação através do design: princípios sistêmicos do pensamento projetual**. *Design e Tecnologia*, 2(03), 54. <https://doi.org/10.23972/det2011iss03pp54-63>

GOHOKAR, V., NAVANDER, P., KOLHE, M. 2019. **Real time indoor navigation system for visually impaired**. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 777–780. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F7995.088619>

KAUSHALYA, R. K. O., JAYABAHU, J. M. G. R., WEERASINGHE, W. M. P. M., HERATH, A. M. C. P., KULAWANSA, K. A. D. T., FIRDHOUS, M. F. M. 2017. **GuideMe: an innovative mobile application for guiding tourists**. 2017 2nd International Conference on Computing and Communications Technologies (ICCCT), 15–20. <https://doi.org/10.1109/ICCCT2.2017.7972245>

LI, Y., MA, S., YANG, G., WONG, K.-K. 2021. **Secure localization and velocity estimation in mobile iot networks with malicious attacks**. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(8), 6878–6892. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3036849>

LI, Z., & YANG, J. 2021. **Construction of wisdom campus in western yunnan based on big data**. 2021 7th International Symposium on Mechatronics and Industrial Informatics (ISMII), 300–303. <https://doi.org/10.1109/ISMII52409.2021.00071>

LIN, Bor Shing, LEE, C. C., CHIANG, P. Y. 2017. **Simple smartphone-based guiding system for visually impaired people**. *Sensors (Switzerland)*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/s17061371>

LIN, W., CHEN, Q., JIANG, M., TAO, J., LIU, Z., ZHANG, X., WU, L., XU, S., KANG, Y., ZENG, Q. 2020. **Sitting or walking? Analyzing the neural emotional indicators of urban green space behavior with mobile eeg**. *Journal of Urban Health*, 97(2), 191–203. <https://doi.org/10.1007/s11524-019-00407-8>

LOPES, D. P. T., BARBOSA, A. C. Q. 2008. **Inovação: conceitos, metodologias e aplicabilidade**. Articulando um construto à formulação de políticas públicas: uma reflexão sobre a lei de inovação de Minas Gerais. *Anais... Belo Horizonte*.

LOPES, D. R., MARTORELLI, M., COSTA, A. G. V. da. 2020. **Mobilidade urbana: conceito e planejamento no ambiente brasileiro.** *Appris*.

MAUS, M., LINDEMAN, D. A., SATARIANO, W. A. 2016. **Wayfinding, mobility, and technology for an aging society.** *Community Wayfinding: Pathways to Understanding*, 1–282. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-31072-5>

NAM, G. H., SEO, H. S., KIM, M. S., GWON, Y. K., LEE, C. M., LEE, D. M. 2019. **AR-based evacuation route guidance system in indoor fire environment.** 2019 25th Asia-Pacific Conference on Communications (APCC), 316–319. <https://doi.org/10.1109/APCC47188.2019.9026402>

NI, G., YU, R., ZHAO, D., WU, T., DAI, B. 2017. **Vision-based localization in campus with a multi-stage framework.** 2017 2nd Asia-Pacific Conference on Intelligent Robot Systems (ACIRS), 58–61. <https://doi.org/10.1109/ACIRS.2017.7986065>

NIEMAYER, L. (1998). **Design no Brasil: origens e instalações.** 2 ed. Rio de Janeiro.

ONISHI, Hirofumi, YOSHIDA, K., SATOH, H. 2018. **Requirements to positioning solution for mobility 4.0.** 2017 14th Workshop on Positioning, Navigation and Communications, WPNC 2017, 2018-Janua, 1–6. <https://doi.org/10.1109/WPNC.2017.8250077>

PAL, M., THAKRAL, A., CHAWLA, R., KUMAR, S. 2017. **Indoor maps: simulation in a virtual environment.** 2017 International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon), 967–972. <https://doi.org/10.1109/SmartTechCon.2017.8358515>

PAN, M.-S., LI, K.-Y. 2021. **ezNavi: an easy-to-operate indoor navigation system based on pedestrian dead reckoning and crowdsourced user trajectories.** *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 20(2), 488–501. <https://doi.org/10.1109/TMC.2019.2946821>

POTORTÌ, F., PARK, S., CRIVELLO, A., PALUMBO, F., GIROLAMI, M., BARSOCCHI, P., LEE, S., TORRES-SOSPEDRA, J., RUIZ, A. R. J., PÉREZ-NAVARRO, A., MENDOZA-SILVA, G. M., SECO, F., ORTIZ, M., PERUL, J., RENAUDIN, V., KANG, H., PARK, S., LEE, J. H., PARK, C. G., ... TSAO, Y. 2020. **The IPIN 2019 Indoor Localisation Competition—Description and Results.** *IEEE Access*, 8, 206674–206718. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3037221>

REDIG, J. 1977. **Sobre desenho industrial: desenho de produto/comunicação visual.** Rio de Janeiro: ESDI.

ROMEDI, P. 1996. **Wayfinding design: logic, application and some thoughts on universality.** *Design Studies*, 17(3), 319–331. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0142694X96000014>

ROSMAN, A. N., SAMSUDIN, N. A., ISMAIL, A., ARIPIN, M. S., KHALID, S. K. A. 2019. **Augmented reality application for location finder guidance.** *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 13(3), 1237–1242. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v13.i3.pp1237-1242>

ROTONDI, A J, SPRING, M. R., HANUSA, B. H., EACK, S. M., HAAS, G. L. 2017. **Designing eHealth applications to reduce cognitive effort for persons with severe**

mental illness: page complexity, navigation simplicity, and comprehensibility. *JMIR Human Factors*, 4(1). <https://doi.org/10.2196/humanfactors.6221>

SAMPAIO, R. F., MANCINI, M. C. 2007. **Estudos de revisão sistemática:** um guia para síntese criteriosa da evidência científica. <https://doi.org/10.1057/9781137328533>

SAYAPOGU, T., DSA, K., KAUL, P. 2021. **AR Smart Navigation System.** 2021 2nd International Conference for Emerging Technology (INCET), 1–4. <https://doi.org/10.1109/INCET51464.2021.9456238>

SHEIKH, S. M., ASIF, H. M., RAAHEMIFAR, K., AL-TURJMAN, F. 2021a. **Time difference of arrival based indoor positioning system using visible light communication.** *IEEE Access*, 9, 52113–52124. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3069793>

SOUSA, M. R. de, RIBEIRO, A. L. P. 2009. **Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico:** um tutorial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 92(3), 241–251. <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2009000300013>

STANLEY, T. D. 2001. **Wheat from chaff:** meta-analysis as quantitative literature review. *Journal of economic perspectives*, 15(3), 131–150.

SÝKORA, D., JAMRIŠKA, O., TEXLER, O., FIŠER, J., LUKÁČ, M., LU, J., SHECHTMAN, E. 2019. **StyleBlit:** fast example-based stylization with local guidance. *Computer Graphics Forum*, 38(2), 83–91. <https://doi.org/10.1111/cgf.13621>

UTTERBACK, J. M., EKMAN, S., SANDERSON, S. W., VEDIN, B., VERGANTI, R., TETHER, B., ALVAREZ, E. 2006. **Design-inspired innovation.** World Scientific.

VIEIRA, G. B. B., PACHECO, J. L. 2016. **Design moveleiro:** um estudo sobre abordagens de publicações internacionais por meio de revisão sistemática. *Design & Tecnologia*, 6(11), 22–31.

WANG, Y., CHEN, Q., WANG, P., LU, Y., JIA, G. 2020. **Research on the organization method of topological nodes based on mapping matrix for place recognition.** 2020 12th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics (IHMSC), 1, 188–192. <https://doi.org/10.1109/IHMSC49165.2020.00050>

XU, X., SUN, M., YANG, S., YU, S., MANOGARAN, G., MASTORAKIS, G., MAVROMOUSTAKIS, C. X., & Li, D. 2019. **Research on key technologies of smart campus teaching platform based on 5g network.** *IEEE ACCESS*, 7, 20664–20675. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2894129>

YUAN, X., & HU, Y. 2017. **Research on cultural recreation and interactive design of social applications.** 2017 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData), 239–243. <https://doi.org/10.1109/iThings-GreenCom-CPSCom-SmartData.2017.41>