

TRÂNSITO CALMO E O COMPORTAMENTO DO PEDESTRE: uma revisão sistemática

TRAFFIC CALMING AND PEDESTRIAN BEHAVIOR: a systematic review

GABRIELE, Felipe; Mestre; Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

felipe.gabriele@ufpe.br

SILVA, Germannya; Doutora; Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

germannya.asilva@ufpe.br

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre o impacto de intervenções de trânsito calmo no comportamento de pedestres, com o objetivo de identificar as tendências e lacunas sobre esse tema em teses defendidas nos últimos dez anos. O método aplicado para a RSL foi adaptado do protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses - PRISMA* em 15 repositórios de instituições nacionais e internacionais. Na busca primária, realizada em outubro de 2023, foram obtidas 151 teses, das quais 24 foram elegíveis para análise e discussão dos dados. Como resultados, observou-se estudos que analisaram espaço urbano, mobilidade e caminhabilidade, quase sempre focando na segurança do pedestre. Concluiu-se que há uma lacuna de pesquisa em estudos do bem-estar dos pedestres sobre as intervenções de trânsito calmo, levando em conta os riscos de viés e confiabilidade de uma pesquisa de RSL.

Palavras Chave: Trânsito Calmo; Comportamento do pedestre; Revisão sistemática.

Abstract

This article presents a systematic literature review (SLR) on the impact of traffic calming interventions on pedestrian behavior, with the aim of identifying trends and gaps on this topic in thesis defended in the last ten years. The method applied for this SLR was adapted from the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses - PRISMA protocol in 15 repositories from national and international institutions. In the primary search, carried out in October 2023, 151 theses were obtained, of which 24 were eligible for data analysis and discussion. As results, studies were observed that analyzed urban space, mobility and walkability, almost always focusing on pedestrian safety. It was concluded that there is a research gap in pedestrian well-being studies on traffic calming interventions, taking into account the risks of bias and reliability of an SLR survey.

Keywords: Traffic Calming; Pedestrian behavior; Systematic Review.

1. Introdução

O professor e arquiteto Jan Gehl (2015) defende que há três escalas no planejamento urbano: a grande escala, com o desenho geral da cidade em seus bairros, serviços etc; a escala média, que trata do desenvolvimento de partes individuais dos bairros, ou como são organizados os edifícios e os espaços públicos. E a escala menor, a paisagem humana.

É a cidade experimentada pelas pessoas que a utilizam ao nível dos olhos. Aqui não interessam as grandes linhas da cidade ou a espetacular implantação dos edifícios, mas a qualidade da paisagem humana tal como percebida por aqueles que caminham ou por aqueles que permanecem na cidade. Aqui se trabalha com uma arquitetura a 5km/h (Gehl, 2015, p. 195).

Em sociedades carrocêntricas, a cidade se amplia e se molda conforme a necessidade do transporte motorizado particular. “Depois de certa velocidade, veículos motorizados criam uma distância que só eles podem encolher. Criam distância para todos e as reduzem somente para alguns poucos” (Illich, 1987). Brasília, capital do Brasil, é um exemplo de planejamento carrocêntrico ou, para trazer a teoria escalar de Gehl, de planejamento concentrado exclusivamente na maior escala.

A cidade é uma catástrofe ao nível dos olhos, a escala que os urbanistas ignoraram. Os espaços urbanos são muito grandes e amorfos, as ruas muito largas, e as calçadas e passagens muito longas e retas. As grandes áreas verdes são atravessadas por caminhos abertos pela passagem das pessoas, mostrando como os habitantes protestaram, com os pés, contra o rígido plano formal da cidade. Se você não estiver em um avião ou helicóptero ou carro - e a maioria dos moradores de Brasília não está - não há muito o que comemorar (Gehl, 2015, p. 197).

O planejamento com foco no automóvel causa um impacto que vai muito além da mobilidade e do urbanismo. Em 2009, os acidentes de trânsito foram a causa da morte de cerca de 1,3 milhão de pessoas ao redor do mundo. O Brasil ocupava o quinto lugar em mortalidade no trânsito. Foram cerca de 40.000 fatalidades a um custo atualizado de 50 bilhões de reais (Carvalho, de; Guedes, 2023, p. 6-9).

Diante deste cenário, a Organização das Nações Unidas definiu uma meta de redução em até 50% desses números até 2019 com a edição da **1ª Década de Ação pela Segurança no Trânsito**, visando a conscientização dos países para que adotassem medidas mitigadoras para a redução da mortalidade no trânsito (WHO, 2009).

Durante a década de 2010 a 2019, nos Estados Unidos, a média geral de fatalidades subiu 34% em relação à década anterior, com aumento substancial de fatalidades de pedestres (62%) (NHTSA, 2020, p. 7). A média brasileira - para o mesmo índice e mesma comparação de períodos - aumentou em 13,5% (Carvalho, de; Guedes, 2023, p. 6-9). Estes números mostram o fracasso de ambos os países diante da meta estipulada.

Dentre os diversos usuários da cidade, os pedestres são a base da pirâmide hierárquica da vulnerabilidade nas vias públicas (Figura 1), pouco abaixo dos ciclistas e dos usuários de micromobilidade (Bray Sharpin *et al.*, 2022, p. 7). Os habitantes, trabalhadores e visitantes das cidades são todos considerados usuários deste espaço dinâmico, que se adapta constantemente às necessidades e aspirações da comunidade (Del Rio, 1999, p. 51-54). Todos os cidadãos possuem o mesmo direito de locomoção e de pertencimento ao espaço urbano coletivo, e por isso, tornar a cidade mais amigável é, não só necessário, mas, imperativo visando o aprimoramento de diversos indicadores de qualidade de vida destes usuários mais vulneráveis.

Figura 1 – Pirâmide dos usuários vulneráveis



Fonte: adaptação de Green Transportation Hierarchy (Bradshaw, 1994 *apud* Bray Sharpin *et al.*, 2022).

Ao promover uma infraestrutura segura e conveniente, com um projeto de espaço urbano integrado e pensado para os que o usam, o espaço permitirá, dentre diversas outras melhorias, o incentivo ao uso da bicicleta e do caminhar, que contribuem para uma vida mais saudável e para a redução na emissão de poluentes. O transporte público também é beneficiado, alcançando mais usuários e diminuindo o tempo de deslocamento entre os diversos pontos da cidade. Essas soluções não beneficiam apenas os indivíduos, mas também impulsionam o planejamento urbano e o desenvolvimento econômico (Welle *et al.*, 2015).

O Design Urbano, como campo de estudo e prática, concentra-se na análise do espaço urbano e nas interações complexas entre seus usuários e, como disciplina, examina não apenas a forma física das cidades, mas também os processos sociais, culturais e econômicos que moldam esses ambientes.

Segundo Welle *et al.* (2015), algumas das soluções de Design Urbano são as Intervenções de Trânsito Calmo (*Traffic Calming Measures* ou *TCM*, tradução própria), que promovem, dentre outras coisas: (i) a redução do impacto e do domínio do carro no entorno (redução forçada da velocidade dos automóveis na via, permitindo travessias e locomoções mais seguras ao mesmo tempo em que aumenta a sensação de bem-estar espacial com menos fumaça e menos barulho) e; (ii) benefícios socioambientais mais amplos, como espaços “livres de carro”, onde a locomoção se torna mais agradável e onde outros serviços podem florescer (comércios, aluguel de bicicletas, espaços de contemplação, playgrounds infantis etc.)

Pode-se assim usar tais intervenções, quando bem sucedidas, para exemplificar o descrito por Damazio e Tonetto (2022), na ideia que os usuários buscam “sentido nas coisas que usam”, e os produtos são “práticas sociais, símbolos e preferências”. O comportamento e as reações no ato do uso do espaço auxiliam no entendimento da experiência como positiva ou negativa. O espaço urbano evoca sentimentos e afeta o usuário, e neste sentido, há o interesse em entender e mensurar como isso ocorre.

A relação afetiva entre os pedestres e vias públicas que receberam intervenções de trânsito calmo em centros urbanos é o objeto de estudo da pesquisa de doutorado, em andamento, na linha de pesquisa Design, Ergonomia e Tecnologia do PPGDesign da Universidade Federal de

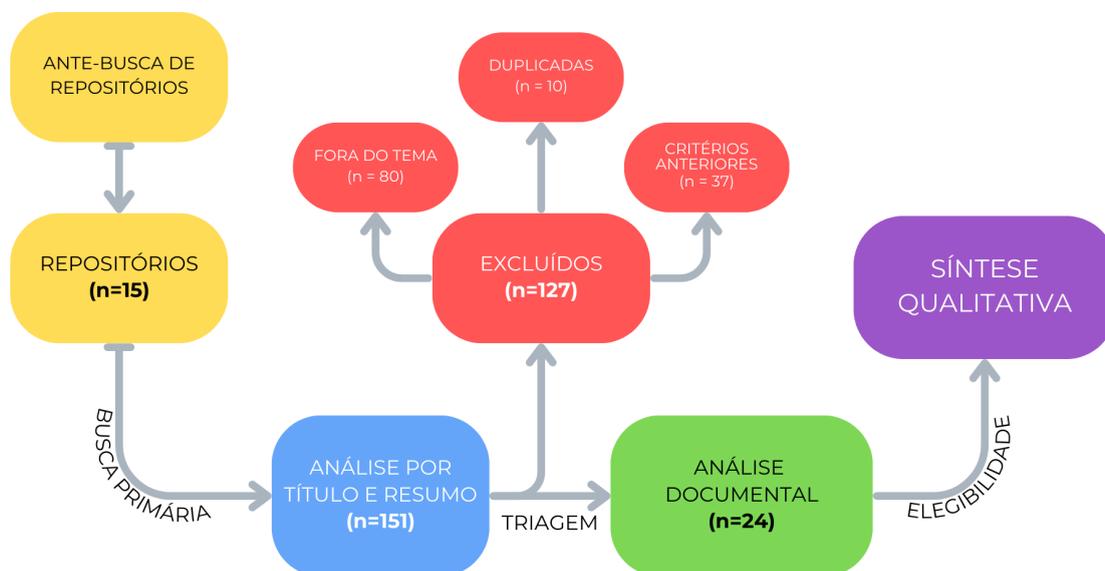
Pernambuco (UFPE) e para investigar o estado da arte sobre este tema, o presente artigo objetiva responder a pergunta de pesquisa da RSL: *em que medida as intervenções de trânsito calmo no espaço urbano em metrópoles afetam o comportamento de seus pedestres?*

2. Metodologia

Como método revisional utilizou-se o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* - PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises, tradução própria) (Page *et al.*, 2021), Figura 2, aplicado nos repositórios de universidades nacionais e internacionais. Em todo o processo da revisão, sem protocolo registrado, foram utilizados os softwares gratuitos Google Planilhas, Google Documentos e Bibcitation para registro, organização e tratamento dos dados. A relação completa dos dados da revisão pode ser observada no link a seguir: <https://abre.ai/rsl2024teses>.

Uma ante-busca foi aplicada no buscador do Google para identificar repositórios elegíveis para a revisão. As combinações de descritores se modificaram a cada etapa, seguidos pelo termo “thesis” e pelo comando “filetype:pdf”. Cumpre ressaltar que a ferramenta de buscas simples do Google não é indicada para pesquisas acadêmicas e não dispõe de filtros mais específicos (como definição do tipo de publicação), sendo o único filtro aproveitável o intervalo de tempo (no caso, 10 anos).

Figura 2 – Síntese do fluxo da RSL



Fonte: adaptação própria baseada no modelo PRISMA (Page *et al.*, 2021)

Para a identificação documental foi montada a seguinte estrutura de nomenclatura dos arquivos das teses elegíveis: **Ax00**, onde “Ax” se refere ao prefixo do repositório com o número da busca primária; e “00” refere-se ao número individual do arquivo de tese encontrado na busca.

2.1 Ante-busca de repositórios internacionais

A ante-busca foi realizada levando-se em consideração a quantidade de links levados a

relatórios diversos, artigos e teses, e restrita à primeira página de resultados. Definiu-se como critérios de inclusão o recorte temporal (2013 - 2023) e a linguagem (inglês ou português), bem como considerou-se como critérios de exclusão links que não levaram a teses de doutorado, links “quebrados” e repositórios já identificados, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação dos resultados da ante-busca dos repositórios no Google conforme escolha dos pares de descritores

Código	Descritores	Repositório (Instituição / País)	Qtde
G1	"Calming Measures" + "Pedestrian" + "thesis" filetype:pdf	METU (Middle East Technical University / Turquia) UNLV (University of Nevada / EUA) White Rose eTheses (University of Leeds / Reino Unido) RCAAP (Universidade de Coimbra / Portugal) SUNScholar (Stellenbosch University / África do Sul)	5
G2	"Calming Measures" + "Design" + "thesis" filetype:pdf	DiVA Portal (KTH Royal Institute of Technology / Suécia) Karolinska Institutet (Karolinska Institutet / Suécia) Theses.fr (Université de Bourgogne / França)	3
G3	"Mobility" + "Pedestrian" + "thesis" filetype:pdf	RCA (Royal College of Art / Reino Unido) KIT (Karlsruhe Institute of Technology / Alemanha) DNB (University of Bonn / Alemanha) UPM (Universidad Politécnica de Madrid / Espanha) DigitalCommons (Utah State University / EUA) HKU (Kong Kong University / Hong Kong)	6

Fonte: autoria própria.

2.2 Busca Primária

A busca primária foi realizada em cada um dos repositórios identificados, utilizando como descritores e filtros os termos conforme a Tabela 2. Como resultado, um número de 151 teses foram elencadas para a Triagem.

Os documentos encontrados pela ante-busca funcionaram como grupo de controle, ou seja, caso a busca trouxesse como um dos resultados esta mesma tese, significava que o repositório entendeu a busca da mesma forma que o Google. Uma segunda solução de busca foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), por meio do Acesso CAFe do Portal de Periódicos Capes. Foram usados os mesmos critérios de inclusão e exclusão vistos anteriormente (Tabela 2). A relação completa da busca primária pode ser observada no link a seguir: <https://abre.ai/rsl2024teses>.

Tabela 2 – Resultados das buscas primárias

Código	Descritores	Repositório	Filtros	Qtde	Cont
R1	"Calming Measures" + "Pedestrian"	METU	nenhum	0	X
R2	"Traffic Calming Measures" + "Pedestrian"	UNLV	nenhum	5	X
R3	"Calming Measures" + "Pedestrian"	eTheses	2013 a 2023	43	X
R4	“Trânsito calmo” + “pedestre”	RCAAP	nenhum	0	X

R5	"Calming Measures" + "Pedestrian"	SUNScholar	2013 a 2023	4	X
R6	"Calming Measures"	DiVA Portal	2013 a 2023	1	X
R7	"Calming Measures" + "Pedestrian"	Karolinska Institutet	nenhum	0	X
R8	"Calming Measures" + "Pedestrian"	Theses.fr	Inglês	3	X
R9	"Pedestrian"	RCA	Inglês	1	✓
R10	"Mobility" + "Pedestrian"	KIT	Inglês	1	✓
R11	"Mobility" + "Pedestrian"	DNB	Inglês	0	X
R12	"Mobility" + "Pedestrian"	UPM	Inglês, 2013 A 2023	6	✓
R13	"Mobility" + "Pedestrian"	DigitalCommons	Inglês, teses de doutorado, 2013 a 2023	38	✓
R14	"Mobility" + "Pedestrian"	HKU	Inglês, teses de doutorado 2013 a 2023	0	X
B1	"Trânsito Calmo" AND "Pedestre"	BDTD	português, teses de doutorado 2013 a 2023	0	N/A
B2	"Trânsito Calmo" AND "Design"	BDTD	português, teses de doutorado 2013 a 2023	0	N/A
B3	"Mobilidade" AND "Pedestre"	BDTD	português, teses de doutorado 2013 a 2023	31	N/A
B4	"Mobilidade" AND "Design" AND "Pedestre"	BDTD	português, teses de doutorado 2013 a 2023	4	N/A

Fonte: autoria própria.

Dentro do universo de repositórios **G1**, temos: a busca R1 não trouxe nenhum resultado, nem mesmo o do grupo de controle. A base tem um sistema de busca confuso e que aparentemente não possui distinção dos códigos de descritores, como o AND (ou "+"). A busca R2 trouxe 5 teses, embora não tenha encontrado a tese do grupo de controle. A busca R3 trouxe 43 resultados ao filtrar pelos últimos 10 anos, e não foi encontrada a tese do grupo de controle. Na busca R4 dentro do repositório português também não foi encontrada nenhuma correspondência, nem mesmo a do grupo de controle. A busca R5 trouxe 4 resultados, embora nenhum tenha sido o do grupo de controle.

Na **G2**, estes foram os resultados: a busca R6 trouxe apenas 1 resultado, diferente do grupo de controle. A busca R7 não trouxe nenhum resultado, nem mesmo o do grupo de controle. A busca R8 trouxe 3 teses, nenhuma sendo a do grupo de controle.

Já na **G3**, tivemos que: as buscas R9 e a R10 trouxeram apenas 1 resultado, que é o mesmo

do grupo de controle; já a R11 não trouxe nenhum resultado. A busca R12 trouxe 6 teses, e dentre elas o documento do grupo de controle. A busca R13 trouxe 38 documentos, incluindo o do grupo de controle e, finalizando, a R14 não trouxe nenhum resultado com os filtros aplicados, nem mesmo o controle.

Não foram encontrados, nas buscas **B1** e **B2**, nenhuma tese, e provavelmente o termo “trânsito calmo” (traduzido livremente de “traffic calming”) não esteja sendo usado em pesquisas nacionais. Ao substituir por “Mobilidade” nas buscas **B3** e **B4**, foram encontrados resultados positivos. Na busca com apenas os descritores “Mobilidade” e “Design” (B3) foram vistos 31 resultados, e por isso foi tomada a decisão de incluir já na busca inicial também o descritor “Pedestre” (B4), o que reduziu a quantidade para 4 documentos.

Foram encontradas 137 teses de doutorado defendidas nos últimos 10 anos em 15 repositórios diferentes, levando em conta as limitações comentadas anteriormente nos motores de busca. Quando somamos as teses encontradas nos grupos de controle (n=14) temos um total de 151 teses elegíveis para a triagem inicial.

2.3 Triagem

Cada documento encontrado nas buscas anteriores foi analisado em seus elementos pré-textuais e no resumo para determinar sua coerência com a atual pesquisa. Foram excluídos da análise de texto completo aqueles que não versavam sobre as temáticas, bem como os documentos duplicados e que não se encaixavam nos critérios de inclusão previamente estabelecidos e que, por qualquer motivo, passaram despercebidos na busca primária. Considerou-se como critérios de inclusão, durante a triagem, pesquisas que tinham em seu objeto de estudo **Intervenções de Trânsito Calmo** e/ou **Pedestres**; e que estivessem relacionando este objeto com *Comportamento* e/ou *Segurança* e/ou *Caminhabilidade* e/ou *Espaço Urbano* e/ou *Mobilidade*. A Triagem foi realizada por um pesquisador entre os dias 28 e 30 de outubro de 2023. A relação completa da triagem pode ser observada no link a seguir: <https://abre.ai/rsl2024teses>.

Das 151 teses elencadas, 15,9% (n=24) foram classificadas como elegíveis para a análise, sendo pouco mais de 84% (n=127) excluídas. Dentre estas, 53% (n=80) estavam fora da temática; 6,6% (n=10) eram duplicatas; e 24,5% (n=37) foram excluídas pelos critérios anteriores da busca primária.

3. Resultados e Discussões

Das teses elegíveis na triagem (n=24) foram catalogadas: (a) **Palavras-chave**; (b) **Título**; (c) **Autor**; (d) **Ano de defesa**; (e) **Instituição**; (f) **País**; (g) **Objeto de estudo**; e (h) **Objetivos**.

A elegibilidade foi realizada por um pesquisador entre os dias 20 de novembro de 2023 e 20 de maio de 2024. Foram lidos os elementos pré-textuais, os capítulos introdutórios e, em alguns casos, algum capítulo a mais no corpo do texto, para que se pudesse entender melhor a proposta do estudo. A relação completa dos dados extraídos da elegibilidade pode ser observada no link a seguir: <https://abre.ai/rsl2024teses>. A seguir, na Tabela 3, pode-se observar a síntese das teses elegíveis.

Tabela 3 – Síntese das teses elegíveis

Código	Título	Autor	Síntese do trabalho
G101	Mobility and the role of pedestrian in making public space: Mersín Coastal Park	Züleyha Sara Belge	Como o pedestre pode influenciar e definir os parâmetros de projetos de espaços públicos.
G102	A Multi-Procedural Approach to Evaluating Walkability and Pedestrian Safety	Peris Nyagah	Estrutura avaliativa da caminhabilidade e da segurança do pedestre.
G105	Investigating the link between the built environment and the incidence of pedestrian crashes in Cape Town, South Africa	Pascal Nteziyaremye	Investigar até que ponto a frequência de atropelamentos está associada ao ambiente construído e às características da população através do uso de métodos estatísticos.
G203	Fog Computing based Traffic Safety for Connected Vulnerable Road Users	Jalew Esubalew Alemneh	A segurança da via em relação aos usuários vulneráveis.
G301	Constructing pedestrian-centric street mobility: Observation and simulation for design	Selin Zileli	A mobilidade urbana em ruas centradas no pedestre.
G302	Walk-sharing - A smarter way to improve pedestrian safety and safety perception in urban spaces	Debjit Bhowmick	Compartilhamento de caminhada como solução para aumentar segurança percebida nos espaços urbanos.
G303	Pedestrian Mobility Mining with Movement Patterns	Thomas Liebig	Estimar padrões de mobilidade com uso de sensores e bluetooth.
G304	Developing methodologies for assessing pedestrian mobility based on landscape connectivity approaches	Javier Delso Martínez	Integrar o conhecimento da conservação da conectividade no campo multidisciplinar da caminhabilidade.
G305	Analysis and Modeling of Pedestrian Walking Behaviors Involving Individuals with Disabilities	Mohammad Sadra Sharif	Comportamento de caminhada de pedestres com deficiência.
G306	Pedestrian behavior and safety at signalized intersections	Si Qi Xie	Fornecer informações mais abrangentes sobre o comportamento e a segurança dos pedestres em cruzamentos sinalizados.
R201	Improving Pedestrian Safety with the Implementation of the Demand-Responsive Transverse Rumble Strip as a New Traffic Safety Countermeasure	Shakhawat Hossen	Usar sonorizadores como medida de segurança para o pedestre.
R203	An Examination of Walkability in the Las Vegas Metropolitan Area	Courtney Coughenour	Determinar quais características do design urbano estão associadas à caminhada e à atividade física.
R304	Psychological Mechanisms in Pedestrian Road	Kai Tian	Comportamento de travessia do

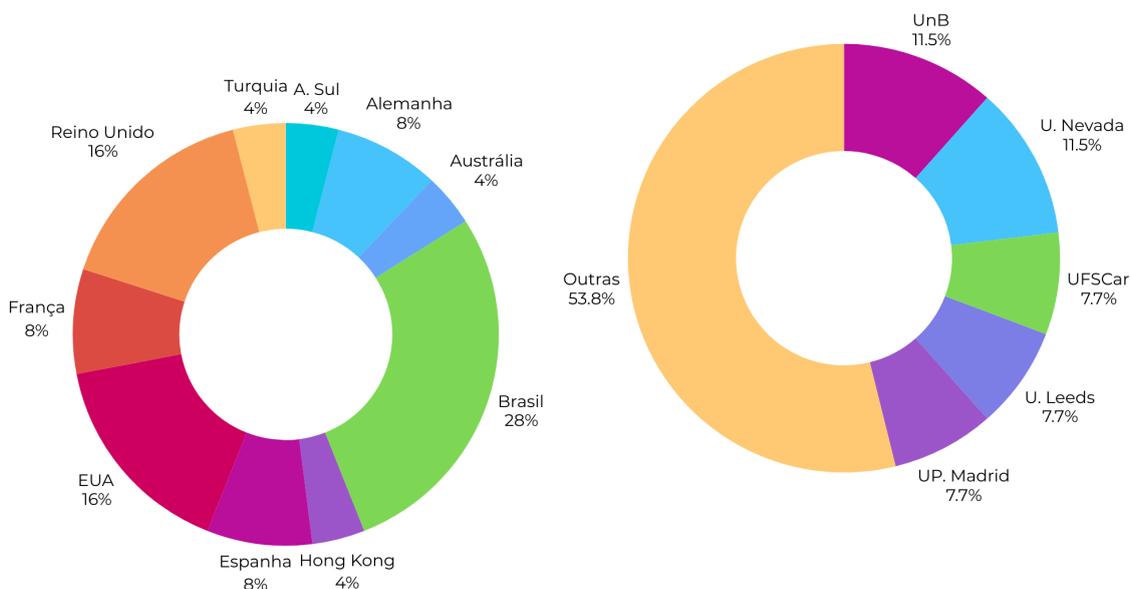
	Crossing Behaviour: Observations and Models		pedestre.
R316	Women Walking Manchester: Desire Lines Through The Original Modern City	Morag Rose	A relação entre o caminhar e o espaço urbano na ótica feminina.
R332	Urban Form, Daily Travel Behaviour and Transport CO2 Emission: Micro-level Analysis and Spatial Simulation	Jing Ma	Comportamento de trajetos diários.
R802	Towards a Zero-Emission Urban Mobility Urban design as a mitigation strategy, harmonizing insights from research and practice	Maja Karoline Rynning	Design urbano como estratégia de mobilidade.
R1203	Behavioral factors underlying the adoption of smart mobility solutions	Guillermo Velázquez Romera	Soluções de mobilidade inteligente.
B302	Forma urbana e rotas de pedestres	Júlio Celso Borello Vargas	A relação entre a forma urbana e o comportamento dos pedestres.
B304	Diz-me como andas que te direi onde estás: inserção do aspecto relacional na análise da mobilidade urbana para o pedestre	Ana Paula Borba Gonçalves Barros	Relação entre a caminhabilidade e a forma urbana.
B307	Mobilidade urbana sustentável e pólos geradores de viagens: análise da mobilidade não motorizada e do transporte público	Priscilla Alves	As condições de infraestrutura viária oferecidas a pedestres, ciclistas e transporte público em PGVs.
B308	Índice de qualidade da mobilidade urbana a pé para pessoas idosas (IQMUI)	Nivaldo Gerôncio da Silva Filho	Nível de qualidade da caminhabilidade de pessoas idosas.
B310	A rua como espaço inclusivo: um método de análise: estudo das relações entre configuração e uso sobre o espaço de circulação do pedestre e desenvolvimento de método de análise tendo como estudo de caso as ruas comerciais das áreas de vizinhança de Brasília	Viridiana Gabriel Gomes	Relação entre a configuração e o uso dos espaços de circulação de pedestres.
B317	Avaliação da caminhabilidade em área urbana utilizando análise multicritério	Taiany Richard Pitilin	Análise da caminhabilidade em área urbana.
B318	Brasília sem carros? Um estudo sobre o espaço ocupado pelos carros e a propensão a medidas de restrição e controle de acesso	Cláudio Oliveira da Silva	A ocupação de espaço pelos carros nas cidades e a propensão a medidas de restrição e controle de acesso.

Fonte: autoria própria.

Alguns dados gerais sobre as teses elegíveis:

- Das 24 teses, 28% (n=7) são de instituições brasileiras. Reino Unido e Estados Unidos ficaram, cada, com 16% (n=4) das teses. Alemanha, Espanha e França tiveram, cada, 8% (n=2); e África do Sul, Austrália, Hong Kong e Turquia com 4% (n=1) cada (Figura 3).

Figura 3 – Teses elegíveis por país (esq.) e por instituições (dir.)



Fonte: autoria própria.

- Uma tese foi defendida conjuntamente entre instituições da Alemanha e da Austrália.
- Dentre as instituições que mais apareceram, temos a Universidade de Brasília (Brasil) e a University of Nevada (EUA) com 11,5% (n=3); a Universidade Federal de São Carlos (Brasil), a University of Leeds (Reino Unido) e a Universidad Politécnica de Madrid (Espanha) com 7,7% (n=2) cada. As demais instituições obtiveram, cada, 1 tese elegível (Figura 3). A lista completa de instituições pode ser acessada na planilha geral da revisão.
- Apenas uma tese é oriunda de um Programa de Pós-Graduação em Design (Royal College of Art/Reino Unido), o que representa 4,2% do total (n=24). Outra vem da área da Saúde Pública, seguida por Geografia e Ciência da Computação, com 8,3% cada (n=2). Arquitetura e Urbanismo aparecem com 16,7% das teses elegíveis (n=4) e Engenharias diversas são a maioria, com 58,3% (n=14).
- Nos últimos dez anos houve uma média de 2,4 teses defendidas por ano (2013 a 2023). Contudo, no ano de 2015 houve 5 defesas e, em 2023, apenas uma. Nos demais anos, houve 2 defesas por ano.

3.1 Palavras-chave

De cada tese foram catalogadas 4 palavras-chave, sendo as escolhas do próprio autor da tese ou, na falta delas, definidas com o auxílio de inteligência artificial (Copilot, da Microsoft), a partir da análise do resumo da tese.

Foram extraídas 96 palavras-chave no total, agrupadas em 6 grandes áreas definidas pelo pesquisador a partir da quantidade de palavras-chave que surgiram na revisão, a saber: **Mobilidade** (n=18), **Pedestres** (n=16), **Espaço urbano** (n=14), **Comportamento** (n=14), **Caminhabilidade** (n=13) e **Segurança** (n=12).

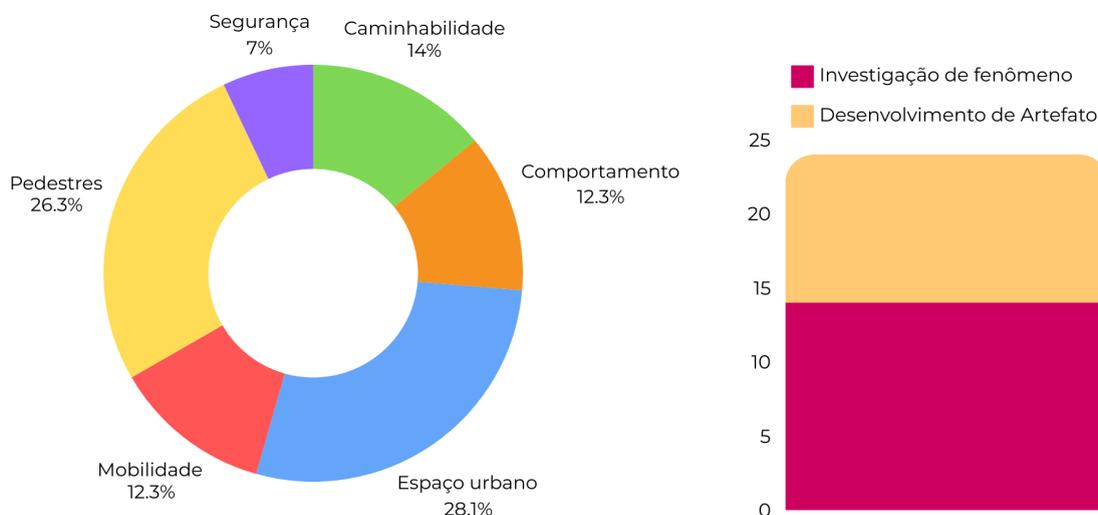
O agrupamento tornou-se necessário devido ao alto número de termos catalogados. Cada palavra-chave foi analisada e destinada a uma ou mais de uma grande área. Ainda restaram 33

palavras-chave que fugiam das temáticas e que foram desconsideradas. Nenhum estudo colocou *Traffic Calming Measures*, *Traffic Calming*, Trânsito Calmo ou alguma outra variação dentre as suas palavras-chave.

3.2 Objetos de estudo e Objetivos

Da mesma forma que as palavras-chave, usou-se o mesmo sistema de agrupamento de áreas para a catalogação e tratamento dos Objetos de estudo (Figura 4). Na planilha geral é possível visualizar na íntegra os objetos de estudo das teses elegíveis. Vale destacar que nenhuma das teses encontradas versava especificamente sobre Intervenções de Trânsito Calmo, nem mesmo relacionando ao objeto de estudo principal.

Figura 4 – Agrupamento de Objetos de estudo (esq.) e Objetivos (dir.)



Fonte: autoria própria.

O Espaço Urbano foi o destaque de 28,1% (n=16) das teses, geralmente atreladas à caminhabilidade. Uma das teses discutia o Design Urbano como estratégia de mobilidade, trazendo a área do design ao centro do tema. Outra o relacionava ao comportamento do pedestre, enquanto uma terceira focava na circulação destes em relação à configuração daquele.

Pedestres foram o foco em 26,3% das teses (n=15). Uma delas discutiu sobre o papel do pedestre no projeto de espaços públicos. Outra sobre a mobilidade em ruas centradas no pedestre. Em ambas é possível inferir o Design Centrado no Usuário (Lowdermilk, 2019) como destaque em suas discussões.

Temáticas relacionadas à Mobilidade e ao Comportamento foram destaques em apenas 12,3% (n=7) das teses, cada. Destas, três tiveram como objeto de estudo o comportamento do pedestre, sendo duas sobre o comportamento de travessias, e uma sobre o comportamento da caminhada de pessoas idosas. Nenhuma delas analisou o comportamento com foco no afeto.

A segurança foi foco de 7% dos estudos (n=4). Relacionando-a aos demais grandes temas, uma das teses sugeria uma avaliação da caminhabilidade conforme a segurança; outra relacionava o ambiente construído com a incidência de acidentes com pedestres; uma terceira focava em usuários vulneráveis (conforme visto anteriormente) e uma quarta propunha uma solução de

projeto de sonorizadores como alternativa ao aumento da segurança do pedestre.

Dos objetivos mais diversos dentre as teses elegíveis (Figura 4), foi realizado, também, um agrupamento de grandes áreas, onde identificou-se a prevalência de teses exploratórias, cujo o objetivo circundava a **investigação de um fenômeno**, com 58,3% (n=14), seguido pelo **desenvolvimento de algum artefato**, com 41,7% (n=10). Dentre estes, podemos destacar que o desenvolvimento de um método avaliativo foi objetivo de 40% (n=4). Não houve nenhuma tese propondo algum método de avaliação afetiva.

3.3 Análise de Risco de viés e confiabilidade

Durante a revisão, seguiu-se rigorosamente o método estabelecido. No entanto, é importante reconhecer que a revisão foi conduzida por um único pesquisador, o que pode introduzir viés. O pesquisador pode ter tendências pessoais ao fazer escolhas relacionadas aos descritores utilizados, à triagem das teses elegíveis e à síntese qualitativa dos resultados.

Além disso, deve-se considerar a possibilidade de perda de dados em cada etapa do processo. Mesmo com um método bem definido, fatores como erros de amostragem, inconsistências na extração de dados ou limitações na qualidade dos estudos incluídos podem afetar a confiabilidade dos resultados. A escolha para realização da revisão nos repositórios das instituições também altera a confiabilidade. A maioria dos seus motores de busca não possuem filtros eficazes. Apenas 28,5% (n=4) das buscas retornaram o documento controle, o que leva a crer que eles não conseguiram realizar a tarefa com a mesma eficiência que o Google, que encontrou tais documentos nesses mesmos repositórios. Documentos podem não ter sido filtrados, e discussões relevantes ficaram de fora da triagem. Apesar de não indicado para uma revisão sistemática o uso do Google, conforme relatado na metodologia, foi importante para a identificação e verificação dos repositórios locais.

Portanto, é fundamental que os leitores interpretem os achados da revisão com cautela, considerando esses potenciais vieses e limitações. A transparência na descrição dos métodos e a avaliação crítica dos resultados são essenciais para uma análise robusta e confiável.

4. Conclusões e encaminhamentos

Esta revisão sistemática foi finalizada com a catalogação e extração dos dados de 24 documentos que versavam sobre o escopo da pesquisa de doutorado ora realizada pelos pesquisadores. Foram extraídos dados importantes e que vão auxiliar no aprofundamento do entendimento das teorias relacionadas. A revisão também foi fundamental para a demonstração do estado da arte das pesquisas a nível internacional.

Uma revisão em teses de doutorado mostrou-se um desafio ainda mais complexo que uma revisão de artigos, uma vez que os textos e até as formatações estruturais dos documentos variam muito entre instituições e entre países. Este é um formato de revisão que, acreditamos, deva ser realizado por, no mínimo, 2 pesquisadores, tanto pelo volume do escopo quanto pela atenuação dos riscos de viés e da confiança na extração e tratamento dos dados.

Vale o destaque que instituições brasileiras no geral formaram 28% (n=7) dos estudos incluídos na síntese qualitativa, demonstrando o protagonismo nacional na área. A UnB (Universidade de Brasília), instituição que possui renome na área do urbanismo e da psicologia ambiental, foi destaque com 3 estudos dentre todos os elegíveis.

O Design, enquanto área de conhecimento, vem sendo pouco instado a participar das discussões. Das 24 teses elegíveis da síntese qualitativa, apenas uma era oriunda de um Programa de Pós-graduação em Design (Royal College of Art, Reino Unido). Os primeiros estudos na intenção de medir as emoções no campo do design foram propostos por Pieter Desmet e Paul Hekkert (1998 *apud* Damazio; Tonetto, 2022, p. 7), na justificativa de que os produtos evocam uma combinação de emoções distintas com variada intensidade e que os usuários têm dificuldades de verbalizá-las. Conforme os autores (*ibid.*), o Design Emocional criou seus contornos nos anos 80 e robustez no final do século passado para o início deste.

O Design também analisa e se preocupa com o bem-estar. Ao longo do século XX o projeto com foco no artefato *per se* - forma segue função - deu lugar ao Design Centrado no Usuário (Lowdermilk, 2013). E ao longo das primeiras décadas do século XXI esse conceito foi evoluindo ao que está sendo interpretado como **Design para a Felicidade** (Desmet; Pohlmeier, 2013; Desmet, 2022) e **Design para o Bem-Estar** (Damazio; Tonetto, 2022), abordagem que procura entender como as interações do usuário com artefatos se relacionam com o estado de contentamento com a vida. “Autores do design emocional pontuam que a experiência emocional é apenas uma das dimensões da experiência com produtos” (Caetano *et al.*, 2015) e que as outras dimensões se relacionam às experiências estéticas e experiências de significado. Extrapolando essa abordagem ao espaço urbano, surgiu o conceito de Neurocidade¹, abaixo descrita por Rodrigues, Oliveira e Diogo (2015):

Neurocidade pode ser definida como um conceito que se refere ao desenvolvimento e funcionamento eficiente de uma cidade ou ambiente urbano que prioriza e integra princípios, conhecimentos e tecnologias da neurociência para promover o bem-estar geral e a saúde cognitiva de seus residentes. Envolve a incorporação de um design amigo do cérebro, infraestruturas sustentáveis e verdes, acesso à natureza, opções alimentares saudáveis, atividade física e sistemas de saúde avançados para criar um ambiente que promova o desenvolvimento ideal do cérebro, a saúde mental e o desempenho cognitivo. O objetivo de uma neurocidade é melhorar a qualidade de vida e a produtividade dos seus habitantes através da aplicação dos princípios da neurociência no planejamento e design urbano.

Levando em conta os riscos de viés e a falta de eficiência dos motores de busca locais, explicitados anteriormente, não foram encontradas pesquisas a nível de doutorado nos últimos anos que analisem o comportamento de pedestres e suas relações afetivas com o entorno urbano. Há um número significativo delas versando sobre eficiência de sistemas de mobilidade, ou segurança dos envolvidos na locomoção. Desta forma, propõe-se que é necessário uma discussão mais aprofundada sobre o bem-estar deste usuário. O caminhar é importante, mas questiona-se: em que medida ele é prazeroso? E o entorno onde esse usuário se encontra e se desloca, é convidativo, contemplativo ou gera um sentimento de medo e sensação de insegurança? O usuário se sente bem estando naquele espaço ou não? São alguns dos questionamentos que pretendemos responder. Assim, um dos encaminhamentos desta pesquisa é a realização de uma nova busca por artigos indexados nas principais bases de dados internacionais a partir dos descritores “Neurocity”, “Urban Design” e “Emotional Design”.

Referências

BRAY SHARPIN, Anna *et al.* Guia para Áreas de Trânsito Calmo. **World Resources Institute**, v. 1, n. 1, 2022. DOI: 10.46830/wrigb.18.00063pt. Acesso em: 2 jun. 2024.

¹ O termo “Neurocity” foi citado pela ICN Agency (Intelligence Consumer Neuroscience Agency)

- CAETANO, Ulisses; ROLDO, L.; GRANSOTTO, A.; KURBAN, A. Design para o bem-estar: uma abordagem orientada para o pensamento sustentável e para sustentabilidade. **Estudos em Design**, v. 23, n. 2, p. 150–166, 2015. Disponível em: <https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/237/189>. Acesso em: 25 jun. 2024.
- DAMAZIO, Vera; TONETTO, Leandro. Design Emocional e Design para o Bem-Estar: marcos, referências e apontamentos. **Estudos em Design**, v. 30, n. 1, 2022. DOI: 10.35522/eed.v30i1.1391. Acesso em: 15 jun. 2024.
- DE CARVALHO, Carlos; GUEDES, Erivelton. **Balço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12250>. Acesso em: 11 set. 2023.
- DEL RIO, Vicente. **Introdução ao Desenho Urbano no processo de planejamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Pini, 1999.
- DESMET, Pieter; POHLMAYER, Anna. Positive Design: An Introduction to Design for Subjective Well-Being. **International Journal of Design**, v. 7, n. 3, 2013. Disponível em: <https://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/1666>. Acesso em: 25 jun. 2024.
- DESMET, Pieter. Design for Happiness: Four Ingredients for Designing Meaningful Activities. In: (N. F. M. Roozenburg, L. L. Chen, P. J. Stappers, Org.) **Proceedings of IASDR 2011** [...]. Delft: Zenodo, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5848526>. Acesso em: 25 jun. 2024.
- DÍAZ-OREIRO, Ignacio; LÓPEZ, Gustavo; QUESADA, Luis; GUERRERO, Luis A. UX Evaluation with Standardized Questionnaires in Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence: a systematic literature review. **Advances in Human-Computer Interaction**, v. 2021, p. 1–22, 2021. DOI: 10.1155/2021/5518722. Acesso em: 15 jun. 2024.
- GEHL, Jan. **Cidades para Pessoas**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.
- ILLICH, Ivan. **Toward a History of Needs**. Berkeley: Heyday Books, 1987.
- LOWDERMILK, Travis. **Design Centrado no Usuário: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis**. 1. ed. Tradução: Lúcia Kinoshita. São Paulo: Novatec Editora, 2013.
- MONTGOMERY, Charles. **Happy City: transforming our lives through urban design**. 1. ed. New York: Farrar Straus Giroux, 2014.
- NHTSA - National Center for Statistics and Analysis. **Overview of Motor Vehicle Crashes in 2019 NHTSA**. Washington: National Highway Traffic Safety Administration, 2020. Disponível em: <https://www.nhtsa.gov/press-releases/nhtsa-releases-2019-crash-fatality-data>. Acesso em: 2 jun. 2024.
- PAGE, Matthew *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 1, n. 1, p. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. Acesso em: 2 jun. 2024.
- RODRIGUES, Fernando; OLIVEIRA, Miguel; DIOGO, Julien. **Princípios de Neuromarketing: Neurociência cognitiva aplicada ao consumo, espaços e design**. Viseu: Psicossoma, 2015.
- WELLE, Ben *et al.* **Cities Safer by Design: Guidance and Examples to Promote Traffic Safety through Urban and Street Design**. Washington: WRI - World Resources Institution, 2015. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/Cities-Safer-By-Design.pdf>. Acesso em: 5 set. 2023.
- WHO - World Health Organization. **Global Status Report on Road Safety: Time for Action**. Geneva:

World Health Organization, 2009. Disponível em:

https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44122/9789241563840_eng.pdf;jsessionid=E8B4EDA059D58C7A37AAE7CA37AF3393?sequence=1. Acesso em: 11 jun. 2024.