

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

Elton Leonardo Moreira

**ANÁLISE DA MOBILIDADE URBANA NO CONTEXTO DAS CIDADES  
INTELIGENTES NO BRASIL: Um Estudo Bibliométrico**

MARIANA

2023

Elton Leonardo Moreira

**ANÁLISE DA MOBILIDADE URBANA NO CONTEXTO DAS CIDADES  
INTELIGENTES NO BRASIL: Um Estudo Bibliométrico**

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para obtenção do título Bacharel em Administração.

**Orientadora:** Profa. Itaiane de Paula

MARIANA

2023

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M838a Moreira, Elton Leonardo.  
Análise da mobilidade urbana no contexto das cidades inteligentes  
[manuscrito]: um estudo bibliométrico. / Elton Leonardo Moreira. - 20023.  
34 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Ma. Itaiane de Paula.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Administração .

1. Bibliometria. 2. Cidades inteligentes. 3. Transporte - Aspectos sociais. 4. Transporte - Planejamento. I. Paula, Itaiane de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 656.025.2

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário Coordenador  
CBICSA/SISBIN/UFOP-CRB6a1407



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Elton Leonardo Moreira**

### **ANÁLISE DA MOBILIDADE URBANA NO CONTEXTO DAS CIDADES INTELIGENTES NO BRASIL: Um Estudo Bibliométrico**

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração

Aprovada em 04 de setembro de 2023

#### Membros da banca

Mestranda - Itaiane de Paula - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
DSc. - Clarisse da Silva Vieira Camelo de Souza - Universidade Federal de Ouro Preto  
DSc. - Simone Aparecida Simões Rocha - Universidade Federal de Ouro Preto

Itaiane de Paula, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 16/09/2023



Documento assinado eletronicamente por **Itaiane de Paula, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/10/2023, às 23:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0590792** e o código CRC **A8EC57F1**.

## RESUMO

A mobilidade urbana é um desafio crescente em todo o mundo, e as cidades inteligentes têm surgido como uma abordagem promissora para enfrentar essa questão complexa. Este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da pesquisa sobre mobilidade urbana no Brasil, considerando o conceito de cidades inteligentes, por meio de uma abordagem bibliométrica. O estudo é de natureza descritiva, com uma abordagem qualitativa baseando-se em uma pesquisa bibliográfica. A análise bibliométrica revela um aumento significativo no interesse pela mobilidade urbana após 2020, indicando uma busca crescente por soluções eficientes. A diversidade de universidades, cidades de estudo de caso e revistas de publicação ressalta a natureza interdisciplinar da pesquisa. Os sete estudos analisados, oferecem insights valiosos sobre diversos aspectos da mobilidade urbana, destacando a importância da tecnologia, do engajamento cidadão e da sustentabilidade. As perspectivas futuras indicam um compromisso contínuo com o aprimoramento das soluções propostas e a expansão das amostras de estudo.

**Palavras-chave:** Bibliometria. Cidades Inteligentes. Transportes – Aspectos sociais. Transporte – Planejamento.

## ABSTRACT

Urban mobility is a growing challenge worldwide, and smart cities have emerged as a promising approach to address this complex issue. This study aims to analyze the contributions of research on urban mobility in Brazil, considering the concept of smart cities, through a bibliometric approach. The study is of a descriptive nature, with a qualitative approach based on a literature review. The bibliometric analysis reveals a significant increase in interest in urban mobility after 2020, indicating a growing search for efficient solutions. The diversity of universities, case study cities, and publishing journals underscores the interdisciplinary nature of the research. The seven analyzed studies offer valuable insights into various aspects of urban mobility, highlighting the importance of technology, citizen engagement, and sustainability. Future perspectives indicate a continued commitment to improving proposed solutions and expanding the study samples.

**Keywords:** Bibliométricas. Smart Cities. Transport – Social aspects. Transport – Planning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Rede de coocorrência das palavras-chave .....	27
Tabela 1 - Critérios de Busca .....	20
Tabela 2 - Distribuição das datas de publicação.....	22
QUADRO 1 - Principais informações sobre os artigos da pesquisa .....	23

## **LISTA DE SIGLAS**

Mapas	Mobility-as-a-Service
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
2.1	Cidades Inteligentes .....	11
2.2	Rankings de Cidades Inteligentes .....	12
2.3	Mobilidade Urbana.....	15
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização do meio urbano tem ocasionado a forma de analisar a mobilidade e o planejamento de transportes, tendo em vista que a quantidade de indivíduos das cidades tem tido um aumento significativo, assim como a expectativa de vida, que passa a exigir constantes investimentos na área de tecnologia e gestão de mobilidade urbana (Albino; Berardi; Dangelico, 2015). Informações das Organizações das Nações Unidas (ONU, 2019), afirmaram que 55% da população mundial já moravam nas cidades em 2019 e que a estimativa é de um aumento de 70% até 2050.

Esse aumento populacional proporcionou uma série de eventos negativos e positivos para as cidades. Como pontos positivos, verificou-se uma melhoria na economia, na elevação do nível cultural e na criação de novas oportunidades de emprego, bem como em condições econômicas mais favoráveis (Cocchia, 2014), principalmente impulsionados pela utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC). Entretanto, notaram-se alguns eventos negativos: houve um aumento de consumo de energia elétrica, sendo de 60% a 80% na escala global, contribuindo para à emissão de gases do efeito estufa (Albino; Berardi; Dangelico, 2015); o aumento da quantidade de veículos em vias públicas; o crescimento contínuo nas emissões de dióxido de carbono; o avanço nos desmatamentos; a deterioração da camada de ozônio; o descarte inadequado de resíduos e os altos custos dos serviços para o setor público, que também representam questões negativas que requerendo uma análise mais aprofundada (Cocchia, 2014).

Nesse sentido, “ganha força” na década de 90 a abordagem denominada de *smart cities* ou cidades inteligentes. Komnimos (2002) define cidades inteligentes como áreas inteligentes que possuem a capacidade de incorporar o progresso tecnológico, a inovação, o processamento de informações, a partilha de conhecimento e os recursos tecnológicos. Cocchia (2014) diz que para atingir os objetivos sugeridos pelo Protocolo de Kyoto, a definição de cidades inteligentes aponta-se como uma orientação para melhores condições de saúde, vida e bem-estar de toda sociedade.

Essa nova abordagem tem se tornado, a cada dia, uma tendência em todas as cidades, tendo em vista que proporciona a inclusão da tecnologia e inovação no cotidiano da população, contribuindo para a criação de recursos inteligentes em uma cidade, englobando as áreas de mobilidade, saúde, qualidade de vida, economia e meio ambiente (Giffinger *et al.*, 2007). Desta forma, essa tendência reflete a busca por implementar ações, métodos e instrumentos que

atendam às necessidades das pessoas em termos de eficiência, velocidade e confiabilidade em suas atividades urbanas, incluindo deslocamentos, sempre com um foco na sustentabilidade.

Desta forma, diversas soluções sustentáveis e inovadoras têm surgido para a mobilidade urbana das cidades, que, de certa forma, encontra-se diretamente alinhadas e relacionadas com os princípios das cidades inteligentes. Como exemplo, tem-se à implementação de meios de transporte sustentáveis, como os veículos que utilizam um sistema de combustível ecológico e sistema inovadores de propulsão, como os carros elétricos, patinetes e bicicletas elétricas compartilhados. Essas opções utilizam a tecnologia para fornecer informações e dados que otimizam o fluxo de todo tráfego. Porém, essas soluções surgem como uma reação das empresas automobilísticas para a redução dos portes de seus veículos e na redução na emissão de gases poluentes em trajetos de média e longa duração. Por outro lado, alternativas se apresentam como opções acessíveis para deslocamentos de curta distância. No entanto na prática todos esses recursos estão conectados ao conceito de “*smart mobility* ou *smart urban mobility*”, ou simplesmente mobilidade urbana inteligente (Silva-Martins; Gonzales-Taco, 2020).

Cabe salientar que mobilidade não limita somente ao quesito de transporte, a tecnologia ou à sustentabilidade, ela engloba as condições estruturais das cidades, dimensões territoriais e os seus vínculos com a população (Silva-Martins; Gonzales-Taco, 2020). A interseção entre mobilidade urbana e cidades inteligentes apresenta um interessante cenário de pesquisa, onde a tecnologia é explorada para enfrentar as limitações das infraestruturas urbanas e promover a qualidade de vida. A questão subjacente que orienta esse estudo é: "Quais são as contribuições apresentadas nas pesquisas sobre mobilidade urbana no contexto de cidades inteligentes no Brasil?"

O objetivo geral da pesquisa é realizar uma análise bibliométrica das contribuições das pesquisas sobre mobilidade urbana no Brasil, no âmbito das cidades inteligentes. Esse objetivo se desdobra em três objetivos específicos:

- I. Primeiramente, a pesquisa busca estabelecer um entendimento claro e abrangente dos conceitos de Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana, ancorando-se em uma revisão da literatura existente. A exploração conceitual destes termos proporcionará a base necessária para a análise subsequente.
- II. Em segundo lugar, a pesquisa visa conduzir uma análise bibliométrica rigorosa sobre a temática da Mobilidade Urbana no contexto de Cidades Inteligentes, utilizando a base de dados Scopus, referência no meio acadêmico. A escolha da Scopus se justifica pela sua abrangência e pertinência para a área de pesquisas científicas, sendo a maior base de dados revisada por pares do mundo.

III. Por fim, a terceira etapa do estudo pretende identificar as principais contribuições apresentadas pelas publicações, bem como os tipos de mobilidade explorados e as lacunas de pesquisa evidenciadas. Ao adotar uma abordagem qualitativa, a análise busca fornecer percepções sobre as tendências emergentes e os espaços ainda não explorados na interseção entre mobilidade urbana e cidades inteligentes.

Quanto à metodologia de pesquisa, em relação aos objetivos, é caracterizada como descritiva, enquanto a abordagem do problema se insere no âmbito qualitativo. Os procedimentos técnicos adotados consistem em pesquisa bibliográfica, sendo a natureza da pesquisa considerada básica, dado seu propósito de gerar conhecimento para enfrentar desafios urbanos reais.

O processo de coleta de dados engloba o estudo das cidades inteligentes no Brasil como universo da pesquisa, com uma amostra específica que analisa a dimensão da mobilidade urbana no contexto dessas cidades. A análise bibliométrica em pesquisas sobre mobilidade urbana nas cidades brasileiras, proporciona percepções interessantes sobre os tópicos abordados nesse campo de estudo, os principais autores, os tipos de planejamento urbano, o transporte sustentável, além dos diferentes modos de transportes existentes. A pesquisa resultou em sete artigos analisados.

A pesquisa de Tomaszewska e Florea (2018), identificou um crescente aumento na quantidade de estudos relacionados a mobilidade das cidades, de modo mais evidenciado a partir de 2014, o que indica uma expansão do interesse de estudos da área. A pesquisa internacional apresenta diversos estudos que pesquisaram sobre a mobilidade inteligente e sustentável como uma causa no desenvolvimento das cidades, e propõem variáveis para análise e classificação (Awasthi; Omrani; Gerber, 2018; Mangiaracina *et al.*, 2017; Pinna; Masala; Garau, 2017; Tomaszewska; Florea, 2018).

O atual cenário de Cidades Inteligentes é bastante estático e direcionada principalmente para infraestrutura, com foco para utilização e gerenciamento de equipamentos de tecnologia e inovação e a análise dos dados por eles fornecidos (Dustdar; Nastić; Šćekić, 2017). Sobre os avanços recentes da área, ainda subsistem questões a serem mais exploradas, principalmente no contexto das cidades brasileiras. Desta forma, esta pesquisa justifica-se a investigar as contribuições das pesquisas que abordam a mobilidade urbana no contexto das cidades inteligentes no Brasil.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cidades Inteligentes

O rápido crescimento populacional tem impulsionado o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias em diversas áreas, como economia, saúde, educação, mobilidade, trânsito, política e habitação, para proporcionar conforto e segurança às pessoas (De Araújo *et al.*, 2020; De Castro, 2020). As cidades estão passando por transformações em diferentes escalas devido ao aumento da população e à migração para áreas urbanas. Essas mudanças trazem desafios, mas também oportunidades para governos, empresas e academia colaborarem em busca de soluções inovadoras (Weiss *et al.*, 2017)

Dois aspectos cruciais para o futuro das cidades são a globalização e as mudanças climáticas. A globalização conecta cidades ao redor do mundo, gerando concorrência e incentivo à inovação. Por outro lado, as mudanças climáticas demandam um foco maior no desenvolvimento sustentável (ROMAN, 2010). Os desafios enfrentados pelas cidades são diversos, incluindo a gestão de resíduos, escassez de recursos, poluição do ar, tráfego urbano, infraestruturas obsoletas, falta de segurança pública, entre outros. As tecnologias da informação e comunicação (TIC) podem desempenhar um papel importante na superação desses desafios (Bâtâgan, 2011).

Diante desses desafios, surgem as cidades inteligentes (*smart cities*), que ganham destaque em todo o mundo como um novo modelo urbano. Elas são uma resposta aos principais problemas enfrentados nas áreas urbanas, como a crise econômica, as mudanças climáticas e as desigualdades sociais. O objetivo das cidades inteligentes é criar soluções inovadoras que promovam um desenvolvimento urbano mais sustentável e inclusivo (Garbuio, 2019).

Embora não haja uma definição única, o termo "Smart City" surgiu para descrever cidades que utilizam de forma eficiente os recursos naturais e tecnológicos em benefício da convivência humana. Essas cidades buscam ser sustentáveis e oferecer serviços essenciais de forma eficiente, utilizando soluções inteligentes e tecnológicas para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos (Cardozo *et al.*, 2020; De Lima *et al.*, 2020).

Inicialmente, o conceito de cidade inteligente ressaltava a importância das novas TICs para enfrentar os desafios urbanos em uma economia global baseada no conhecimento. Com o tempo, esse conceito foi ampliado para incluir fatores como capital humano/educação e questões ambientais, reconhecendo-os como impulsionadores do aprimoramento urbano (Brandão; Joia, 2018).

Atualmente, vários pesquisadores consideram como cidade inteligente aquela que investe em capital humano e social, além de infraestrutura tradicional (transporte) e moderna (TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação), promovendo o crescimento econômico sustentável e uma elevada qualidade de vida, com uma gestão eficiente dos recursos naturais e a participação ativa do governo (Albino *et al.*, 2015; Ahvenniemi *et al.*, 2017; Bibri; Krogstie, 2017; Piekas *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2018).

Para Guimaraes (2018), o propósito fundamental da busca por uma cidade inteligente é aprimorar a qualidade de vida do ser humano. Nesse sentido, é essencial que a cidade seja ambientalmente sustentável, garantindo sua existência no futuro e proporcionando a mesma qualidade de vida para as gerações futuras. Para alcançar esse objetivo, a tecnologia desempenha um papel fundamental, sendo um meio para impulsionar a transformação. No entanto, é importante ressaltar que o cidadão deve ser o protagonista nesse processo, tanto no conceito quanto nas ações, assumindo um papel ativo na construção de uma cidade inteligente. Além disso, a busca pela inovação deve ser constante, sendo um elemento essencial para o desenvolvimento e aprimoramento contínuo da cidade.

## 2.2 Rankings de Cidades Inteligentes

Um dos desafios das cidades inteligentes é estabelecer uma metodologia de avaliação, definindo critérios e desenvolvendo indicadores para classificar as principais cidades inteligentes (Giffinger; Gudrun, 2010). Os rankings de smart cities têm se tornado cada vez mais populares como uma forma de avaliar e comparar o progresso das cidades em sua jornada rumo à transformação digital e à implementação de soluções inteligentes.

Existem várias organizações e consultorias que criam e atualizam regularmente esses rankings, utilizando diferentes critérios e metodologias para avaliar as cidades e classificá-las em termos de seu desempenho como smart cities (Mendes, 2020). Os critérios comumente avaliados incluem infraestrutura digital, acesso à internet, energia renovável, transporte público eficiente, qualidade do ar, segurança pública, governança eletrônica, inovação, sustentabilidade, qualidade de vida e inclusão digital. Esses indicadores fornecem uma visão abrangente das áreas nas quais as cidades estão se destacando e das áreas que precisam de mais investimentos e melhorias.

A comparação entre cidades é útil para investidores e para as próprias cidades avaliarem suas vantagens, desafios e estabelecer metas e estratégias futuras (Hiremath *et al.*, 2013). No entanto, é importante ressaltar que os rankings de cidades inteligentes não são uma medida

absoluta de sucesso ou fracasso. Cada cidade tem suas próprias necessidades e desafios únicos, e o conceito de uma cidade inteligente varia conforme com o contexto local. Portanto, é crucial considerar o contexto e as características específicas de cada cidade ao interpretar esses rankings (Giffinger; Gudrun, 2010, Cotsa, 2010 *apud* Leyva, 2013, Berrone *et al.*, 2018).

As classificações de cidades se tornaram uma ferramenta importante para avaliar a atratividade das áreas urbanas. Elas auxiliam na identificação das melhores e piores cidades com base em aspectos econômicos, sociais e geográficos. As cidades utilizam essas classificações para aprimorar sua imagem e posição competitiva, buscando obter uma alta pontuação em rankings renomados, o que contribui para sua reputação internacional e estratégia de marketing (Giffinger *et al.*, 2007).

Em última análise, os rankings de smart cities podem ser úteis como uma ferramenta de avaliação e referência para as cidades que desejam se tornar mais inteligentes e sustentáveis. Eles podem fornecer análises interessantes sobre as melhores práticas e ajudar as cidades a identificarem áreas de melhoria. No entanto, é importante usá-los como uma parte mais ampla de um processo de planejamento e implementação de smart cities, levando em consideração as necessidades e características específicas de cada localidade.

Desde 2007, a equipe da Universidade Técnica de Viena (TU Wien) tem se dedicado ao tema das cidades inteligentes, resultando no desenvolvimento do Modelo Europeu de Cidade Inteligente. Sob a liderança de Rudolf Giffinger, esse modelo tem sido uma contribuição significativa para o avanço das smart cities. A equipe foi responsável por definir as seis dimensões utilizadas para caracterizar uma cidade inteligente (Gonçalves, 2018). Em colaboração com parceiros do setor público e privado, eles desenvolveram o modelo European Smart City, que atualmente está em sua quarta edição, lançada em 2015, fornecendo uma ferramenta útil para compreender e referenciar cidades de médio porte na Europa e aprender sobre inovações urbanas específicas (European Smart City 2023).

O European Smart Cities 4.0 é composto por seis dimensões que abrangem diferentes aspectos das cidades inteligentes:

- A Economia Inteligente envolve competitividade econômica, inovação, empreendedorismo, produtividade, flexibilidade do mercado de trabalho e integração no mercado nacional e internacional;
- As Pessoas Inteligentes não são apenas descritas pelo nível de educação dos cidadãos, mas também pela qualidade das interações sociais, integração na vida pública e abertura para o mundo externo;

- A Governança Inteligente abrange aspectos da participação política, serviços para os cidadãos e o funcionamento da administração pública;
- A Mobilidade Inteligente está relacionada à acessibilidade local e internacional, disponibilidade de tecnologias de informação e comunicação, além de sistemas de transporte modernos e sustentáveis;
- O Meio Ambiente Inteligente envolve condições naturais atraentes, como clima e espaços verdes, gestão de recursos e esforços de proteção ambiental;
- A Vida Inteligente abrange vários aspectos da qualidade de vida, como cultura, saúde, segurança, moradia, turismo, entre outros (Giffinger *et al.*, 2007).

Cada dimensão é subdividida em fatores, totalizando 33 no total, que foram concebidos com base nas teorias neoclássicas de crescimento e desenvolvimento urbano, bem como nas teorias regionais de competitividade, recursos ambientais, capital humano e social, qualidade de vida e participação da sociedade nas decisões de desenvolvimento das cidades, conforme apontado por Caragliu, Del Bo, Nijkamp (2011). Essas dimensões e fatores fornecem uma estrutura abrangente para avaliar e comparar o progresso das cidades em direção à inteligência e sustentabilidade.

No Brasil, a empresa Urban Systems desenvolve o Ranking Connected Smart Cities no Brasil, com o propósito de fomentar e discutir negócios relacionados às Cidades Inteligentes desde 2015. Ao longo de oito edições (2015 a 2022), o Ranking se dedica a compreender e estabelecer indicadores que avaliem o nível de desenvolvimento inteligente, sustentável e humano das cidades brasileiras. Essa iniciativa é composta por 11 eixos temáticos que abrangem áreas como Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Energia, Tecnologia e Inovação, Economia, Educação, Saúde, Segurança, Empreendedorismo e Governança. Para realizar essa avaliação, são utilizados 75 indicadores interconectados (Urban System, 2023).

A metodologia empregada no Ranking foi criada com base em uma análise das principais publicações nacionais e internacionais sobre o tema de cidades inteligentes, conectadas e sustentáveis, assim como outros artigos relacionados ao assunto ou temas correlatos. No entanto, houve adaptações e contextualizações dos eixos e indicadores para a realidade econômica e urbana do Brasil, visando adequar o ranking ao contexto brasileiro (Urban System, 2023).

Os indicadores utilizados no Ranking foram selecionados a partir de dados públicos disponíveis. A metodologia desenvolvida pela empresa Urban Systems é amplamente aceita e o ranking possui uma ampla divulgação na mídia. Ele é reconhecido tanto por prefeitos como por empresas. Na edição de 2022, o Ranking Connected Smart Cities registrou um total de 70,0

pontos. Nessa mesma edição, Curitiba (PR) obteve 38,571 pontos, ocupando a primeira posição como a cidade mais inteligente, seguida por Florianópolis (SC) com 37,925 pontos e São Paulo com 36,877 pontos. A diferença entre o total de pontos máximo das primeiras colocadas revela a proximidade que elas têm em relação ao nível de desenvolvimento (Urban System, 2023).

### 2.3 Mobilidade Urbana

A mobilidade urbana desempenha um papel crucial no crescimento desordenado das cidades. Com o aumento dos preços imobiliários nas proximidades dos centros urbanos, a população acaba se estabelecendo cada vez mais distante dessas áreas, o que demanda a expansão da infraestrutura ou a disponibilização de serviços de transporte acessíveis a todos. Dessa forma, o desafio de planejar, repensar e atender essas regiões torna-se evidente nas grandes cidades, que precisam se tornar mais inteligentes e humanas (Andrade; Galvão, 2016).

A mobilidade urbana tem sido amplamente discutida como parte dos modelos de desenvolvimento das cidades. É um dos indicadores mais importantes a ser considerado, pois busca melhorar a qualidade dos deslocamentos nas cidades, proporcionando aos cidadãos o uso eficiente dos serviços públicos e uma locomoção de qualidade no espaço urbano. O conceito de mobilidade urbana enfatiza que essa questão não deve ser vista apenas como uma demanda por serviços de transporte, mas deve se concentrar no aumento da mobilidade e das condições de acessibilidade, visando melhorar a qualidade de vida dos cidadãos (Silva; Costa; Macedo, 2008).

A mobilidade urbana deficiente tem impactos econômicos significativos, segundo Costa (2015). Acidentes tornam os cidadãos dependentes do Estado, afetando a área da saúde e previdência social. O aumento do tempo de deslocamento entre casa e trabalho prejudica o desempenho dos funcionários e gera prejuízos para as empresas. Além disso, Andrade e Galvão (2016) destacam outros desafios decorrentes da mobilidade urbana, como altos índices de poluição atmosférica e sonora, congestionamentos em horários de pico e falta de integração entre os diferentes modais de transporte. A priorização do transporte individual, evidente na construção de novas vias e oferta de estacionamentos, contribui para a queda na qualidade de vida nos centros urbanos.

Giffinger e Gudrun (2010) propõem a integração das TICs com os diferentes modos de transporte como uma estratégia essencial para aprimorar a mobilidade urbana e enfrentar os desafios cada vez maiores das cidades modernas. Essa integração visa aproveitar o potencial das TICs para otimizar a eficiência e a segurança dos sistemas de transporte, proporcionando

soluções inovadoras e inteligentes que facilitem a locomoção dos cidadãos, reduzam o congestionamento, diminuam a emissão de poluentes e promovam a sustentabilidade nas áreas urbanas. Dessa forma, a interconexão entre as TICs e os modais de transporte emerge como uma abordagem promissora, capaz de impulsionar o desenvolvimento de cidades inteligentes e melhorar significativamente a qualidade de vida das pessoas.

No entanto, a questão da mobilidade urbana representa um desafio significativo para as cidades. Isso ocorre porque a demanda por transporte aumenta constantemente devido ao crescimento urbano, migrações e deslocamentos diários. Nesse sentido, a implementação do conceito de ‘cidade inteligente’ pode ser uma solução eficaz para mitigar esses problemas (Andrade; Galvão, 2016). A mobilidade inteligente permite simplificar e gerenciar as complexas redes de transporte, resultando na redução dos custos operacionais e aproveitando a capacidade de prever as operações de gestão. Além disso, a mobilidade inteligente possibilita o uso mais eficiente da infraestrutura de transporte já existente, ao mesmo tempo, em que maximiza o número de passageiros e viagens no transporte público (Costa, 2018).

A mobilidade urbana é considerada sustentável quando promove o acesso universal das pessoas à cidade e às oportunidades por ela oferecidas, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico. Utilizando racionalmente a infraestrutura viária e respeitando o meio ambiente, a mobilidade urbana busca garantir que todos possam se deslocar de maneira eficiente e sem agredir o ecossistema urbano (Gomide; Galindo, 2013). Nesse contexto, a mobilidade urbana inteligente não se resume apenas a tecnologia, mas também envolve a participação ativa da comunidade. A criação de espaços para pedestres, ciclovias e áreas verdes estimula o uso de meios de transporte não motorizados, promovendo um ambiente urbano mais saudável e sustentável. Além disso, o engajamento dos cidadãos também é incentivado por meio de campanhas de conscientização e programas de incentivo ao uso de transporte público.

De acordo com Fernandes (2016), a mobilidade inteligente abrange diversas dimensões. Essas dimensões incluem a implementação de um sistema de transporte público sustentável, que seja eficiente em termos de consumo energético e acessível em relação aos preços, garantindo o acesso facilitado a todos os pontos da cidade. Além disso, é fundamental promover um ambiente propício à mobilidade não motorizada, como a utilização de bicicletas. Outro aspecto relevante é a garantia de uma boa acessibilidade às redes de transporte regionais e internacionais. Por fim, é necessário disponibilizar infraestruturas de TICs para otimizar os serviços de mobilidade.

Reitera-se que, a mobilidade urbana é um tema crucial para o desenvolvimento sustentável das cidades. A abordagem da mobilidade inteligente, por meio da integração das

TICs com os diferentes modos de transporte, oferece soluções inovadoras para enfrentar os desafios crescentes das áreas urbanas. Além disso, é necessário promover a participação ativa da comunidade, criar espaços propícios para pedestres e ciclistas e garantir o acesso universal aos serviços de transporte. Somente dessa forma será possível construir cidades inteligentes, humanas e sustentáveis, que proporcionem uma melhor qualidade de vida para seus cidadãos.

### 3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

Segundo Michel (2015), método compreende um conjunto de técnicas sistemáticas utilizados para atingir um resultado desejado. Desta forma, o presente estudo consistiu em um levantamento bibliométrico da produção científica das suas contribuições sobre mobilidade urbana no contexto das cidades inteligentes no Brasil na base de dados Scopus, sendo caracterizada como uma pesquisa descritiva qualitativa.

A pesquisa realizada teve como objetivo expor e apresentar as características de uma população ou fenômeno específico, sem explicá-los explicitamente, mas possibilitando identificar relações entre variáveis e definir sua natureza. Estudos de Vergara (2016) mostram que a pesquisa descritiva é importante para identificar a frequência de ocorrência de fenômenos, suas causas, relações e conexões com outros eventos. Barros e Lehfeld (2000) corroboram, destacando que essa pesquisa observa, registra, analisa e relaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los, enquanto Cervo, Bervian e da Silva (2007) enfatizam que a pesquisa descritiva acontece por meio da observação, exame e relação de fatos ou fenômenos sem alterá-los. Gil (2019) reforça que as pesquisas descritivas têm o propósito de descrever as características de uma população ou fenômeno específico, além de identificar relações entre variáveis.

A opção pela abordagem qualitativa se deve à sua natureza subjetiva e aprofundada, permitindo uma análise minuciosa e reflexiva sobre as percepções e experiências das atividades sociais e humanas em estudo. Collis e Hussey (2005) explicam que essa abordagem busca obter um entendimento profundo dos fenômenos investigados, valorizando as interpretações e significados atribuídos pelos participantes envolvidos. Ao adotar essa perspectiva, a pesquisa terá a capacidade de explorar nuances, contextos e complexidades dos fenômenos, proporcionando uma análise mais rica e contextualizada das questões em análise. Essa opção metodológica é relevante para o presente estudo, uma vez que compreende uma síntese das principais contribuições, tipos de metodologias e principais lacunas de pesquisa com enfoque na bibliometria. Essa análise, conforme aponta Matheus (2009), configura-se como uma técnica de análise de dados, cuja síntese interpretativa geralmente sucede à etapa quantitativa de uma pesquisa. Ou seja, permitirá a compreensão aprofundada das experiências e perspectivas dos sujeitos envolvidos, contribuindo para o enriquecimento do conhecimento sobre o tema em questão.

Quanto à escolha dos procedimentos técnicos, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, que se baseia na necessidade de coletar informações e conhecimentos prévios sobre o problema em questão e conhecer o estado atual do tema estudado. Essa abordagem,

amplamente apoiada na literatura científica, utiliza materiais acessíveis ao público em geral, como livros, artigos, páginas de sites e outras fontes eletrônicas (Vergara, 2016; Cervo; Bervian; Da Silva, 2007; Fonseca, 2002; Gil, 2019; Marconi; Lakatos, 2017; Boccato, 2006). A revisão e análise das referências teóricas já existentes fornecem uma base sólida para o desenvolvimento do trabalho, permitindo uma análise do tema por novas perspectivas e contribuindo para conclusões inovadoras (Lakatos; Marconi, 2017; Fonseca, 2002). Além disso, a pesquisa bibliográfica é fundamental para o planejamento sistemático da pesquisa, desde a definição do tema até a forma de comunicar e divulgar os resultados (Boccato, 2006).

Quanto à sua natureza, é considerada como uma pesquisa básica. Para Gil (2019) a pesquisa básica compreende estudos cujo objetivo é preencher as lacunas do conhecimento. Conforme exposto por Schwartzman (1979), a pesquisa básica é compreendida como aquela que reúne conhecimentos e informações que, provavelmente, podem resultar em resultados científicos ou aplicados relevantes, mesmo que não o faça diretamente.

O universo desta pesquisa é constituído pelo estudo de cidades inteligentes no Brasil. A amostra da pesquisa, por sua vez, concentra-se na análise da dimensão de mobilidade urbana no Brasil no contexto de cidades inteligentes. Vergara (2016) conceitua amostra como sendo a parte da população que será estudada. Dessa forma, a amostra tem o objetivo de extrair um subconjunto da população que seja representativo nas principais áreas de interesse da pesquisa (Roesch, 1999).

A coleta dos dados, ocorreu no período de 06 a 15 de junho de 2023, na base de pesquisa Scopus, que é uma das maiores bases de dados multidisciplinares do mundo, desenvolvida pela editora Elsevier desde o ano de 2004 (Elsevier, 2004; Mesquita *et al.*, 2006). A escolha da base se deu pela sua referência na área científica conforme aponta Paula *et al.* (2022) e segundo Brito e Costa (2016), compreende cerca de 20 mil periódicos e 60 milhões de dados disponíveis para as consultas. Mesquita *et al.* (2016), complementa dizendo que a Scopus realiza uma busca simultânea com pesquisas indexadas em sua própria plataforma, na web<sup>1</sup> e em bases patentes de acordo com o conteúdo pesquisa.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa nas palavras-chave, resumos e títulos das publicações na base de dados Scopus. As palavras-chave utilizadas nos campos de busca foram "*smart cities*" no primeiro campo, "*brazil*" no segundo campo e "*urban mobility*" no terceiro campo. Os conectivos foram empregados em inglês, por se tratar de um banco de dados internacional. A operação de AND foi utilizada como conectivo entre esses termos, permitindo

---

<sup>1</sup> Pesquisa realizada através de um buscador próprio da Elsevier orientado para páginas de conteúdo científico.

a identificação de registros que contivessem todos esses termos em conjunto. A primeira busca resultou em 37 registros. Em seguida, foram aplicados critérios de refinamento aos registros encontrados (TAB. 1).

Tabela 1 - Critérios de Busca

ETAPA	CAMPO PESQUISA	DESCRITORES	BOOLEANS	FILTROS	QTD. RESULTADOS
1	Article title, Abstract, Keywords	smart city	AND	-	37
	Article title, Abstract, Keywords	brazil	AND	-	
	Article title, Abstract, Keywords	urban mobility	AND	-	
2	Article title, Abstract, Keywords	smart city	AND	2013 to 2023; Article; Journal; English and Portuguese; all open access	7
	Article title, Abstract, Keywords	brazil	AND		
	Article title, Abstract, Keywords	urban mobility	AND		

Fonte: Elaborada pelo autor.

Como critério de exclusão, os recortes empregados foram restringidos à: idiomas “english” and “portuguese”, tipo de fonte “journal”, tipo de documento “article”, ano de publicações: “2013 to 2023”, acesso aberto: “all open access”, obtendo-se um resultado de nove artigos. Em seguida, procedeu-se o download e a leitura dos resumos e análise das palavras-chave dos artigos para determinar a relevância. Um artigo foi descartado por não conter alguma das palavras-chave especificadas, e outro artigo foi excluído devido a problemas de acesso ao seu site (mesmo constando como “all open access”, não foi possível fazer o download do arquivo, impossibilitando a continuação da pesquisa). Por fim, a leitura dos textos completos dos artigos selecionados foi realizada para a análise detalhada. A pesquisa resultou em sete artigos.

Destaca-se que a bibliometria, oriunda da Ciência da Informação, utiliza-se de métodos quantitativos e estatísticos, objetivando uma análise mais sucinta da produção científica. Entretanto, possibilita uma análise qualitativa quando, por meio de um mapeamento dos estudos publicados, obtêm-se uma perspectiva que auxilia a adequação, por parte do pesquisador, diante

do que já foi desenvolvido sobre um determinado assunto, teoria, técnica ou baseado em um banco de dados, que orientará quanto a legitimação da relevância científica de um novo estudo (Araújo, 2006).

Dentre os teóricos que contribuíram significativamente para a bibliometria, destacam-se Alfred J. Lotka, cujas proposições permitiram a identificação de padrões na produtividade dos autores (Lotka, 1926). A Lei de Lotka expressa que muitos autores publicam apenas alguns artigos, enquanto poucos são altamente produtivos (Araújo, 2006; Da Silveira Guedes, 2012). Outro nome relevante é Samuel C. Bradford, que em 1934 estudou a dispersão dos periódicos em uma área específica do conhecimento (Araújo, 2006). A Lei de Bradford serve para entender a distribuição da produção científica em diferentes periódicos e identificar as fontes mais relevantes para uma determinada área de pesquisa. Além disso, George K. Zipf, em seu estudo realizado em 1949, pesquisou a distribuição e frequência das palavras em documentos textuais. A Lei de Zipf descreve a relação entre as palavras em um texto extenso e a ordem de sua frequência, com base na contagem de palavras em amostragens amplas (Araújo, 2006). A análise bibliométrica desta pesquisa se baseou nas três leis acima descritas.

Posteriormente, foram extraídos dos artigos as seguintes informações consolidadas em um banco de dados do Microsoft Excel: “Autores”, “País”, “Universidade”, “Título”, “Periódico”, “Palavras-chave”, “Cidade-Estado”, “Tipo de mobilidade”, “Principais contribuições” e “Observações propostas”. Com base nessas informações, tabelas foram desenvolvidas para análise da pesquisa. Após o refinamento da pesquisa, foi exportado da base de dados Scopus o arquivo no formato RIS para análise da ferramenta VOSviewer. Como emprego de uma ferramenta complementar para a análise dos dados, foi utilizado o software VOSviewer, que possibilita ao pesquisador criar, visualizar e explorar mapas bibliométricos que facilitam na análise e compreensão das redes de ligação entre os países, instituições, autores e coautores, palavras-chave e periódicos (Van Eck; Waltman, 2018).

A análise de dados foi realizada através de técnicas de estatística descritiva, empregando o Microsoft Excel e o VOSviewer. Essas ferramentas permitiram uma análise abrangente das tendências, dos padrões e das inter-relações entre as publicações, auxiliando na identificação das contribuições mais significativas e nas áreas que demandam maior investigação.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Embora a amostra inclua um intervalo de tempo de 10 anos (2013 a 2023), o primeiro trabalho que atendeu aos critérios de busca foi publicado em 2020, indicando uma concentração mais significativa de artigos recentes nos anos posteriores a 2020. A concentração de publicações nos anos mais recentes pode indicar uma tendência de crescimento na pesquisa e inovação no campo da mobilidade urbana, alinhada com as crescentes demandas por soluções sustentáveis e eficientes para os desafios da mobilidade nas cidades. Isso também pode refletir a relevância de temas emergentes, como a integração de tecnologia e dados na busca por melhorias na mobilidade urbana. No entanto, essa análise bibliométrica é baseada em uma amostra limitada de artigos específicos, e uma análise mais abrangente de um conjunto maior de publicações pode fornecer insights adicionais sobre as tendências de pesquisa ao longo do tempo. A TAB. 2, ilustra essa distribuição das datas de publicação:

Tabela 2 - Distribuição das publicações por ano

Ano	Quantidade de Artigos
2020	1
2021	3
2022	2
2023	1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos resultados extraídos do Scopus.

A análise bibliométrica dos sete artigos revela uma distribuição diversificada de universidades, cidades de estudo de caso e periódicos de publicação. As instituições de ensino envolvidas abrangem um espectro global, incluindo a Universidad de Sevilla, a Universidade Federal de Lavras (UFLA), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), a Panjab University e a Universidade de Fortaleza (Unifor). Essa seleção de universidades demonstra a colaboração internacional e a abordagem interdisciplinar adotada para a pesquisa em mobilidade urbana. As cidades de estudo de caso incluem Maringá, Lavras, Curitiba, Natal, Joinville, Curitiba novamente (para um estudo diferente) e Fortaleza, representando uma variedade de contextos urbanos e desafios. Quanto aos periódicos de

publicação, os artigos foram veiculados em revistas científicas renomadas, como "Applied Artificial Intelligence", "Sustainability (Switzerland)", "Smart Cities", "Urbe", "Journal of Taibah University for Science" e "Scientific Reports". Isso evidencia a relevância e o interesse dessas pesquisas para diferentes comunidades acadêmicas e profissionais, contribuindo para o avanço do conhecimento na área de mobilidade urbana em cidades inteligentes. O QUADRO 1, sintetiza as principais informações sobre os artigos objetos de pesquisa deste estudo.

QUADRO 1 - Principais informações sobre os artigos da pesquisa

<b>Autor</b>	<b>País</b>	<b>Universidade</b>	<b>Título</b>	<b>Periódico</b>	<b>Cidade - Estado</b>
Aleksandro Montanha, Andreea M. Oprescu, and MCarmen Romero-Ternero	Brasil	Universidad de Sevilla	A Context-Aware Artificial Intelligence-based System to Support Street Crossings For Pedestrians with Visual Impairments	Applied Artificial Intelligence	Maringá, Paraná
Rodrigo Gandia, Fabio Antonialli, Isabelle Nicolai, Joel Sugano, Julia Oliveira and Izabela Oliveira	Brasil	Universidade Federal de Lavras - (UFLA)	Casual Carpooling: A Strategy to Support Implementation of Mobility-as-a-Service in a Developing Country	Sustainability (Switzerland)	Lavras, Minas Gerais
Priscila Santin, Fernanda R. Gubert, Mauro Fonseca, Anelise Munaretto and Thiago Henrique Silva	Brasil	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - (UTFPR)	Characterization of Public Transit Mobility Patterns of Different Economic Classes	Sustainability (Switzerland)	Curitiba, Paraná
Franklin Oliveira, Daniel G. Costa, Luciana Lima and Ivanovitch Silva	Brasil	Universidade Estadual de Feira de Santana - (UEFS)	iBikeSafe: A Multi-Parameter System for Monitoring, Evaluation and Visualization of Cycling Paths in Smart Cities Targeted at Cycling Adverse Conditions	Smart Cities	Feira de Santana, Bahia
Stella Marina Yuri Hiroki	Brasil	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - (PUC-SP)	Mobility, participation and data: The case study of Waze for Cities Data in Joinville (SC)	Urbe	São Paulo, São Paulo
Neeru Mago, Mamta Mittal, Usharani Bhimavarapu and Gopi Battineni	India	Panjab University	Optimized outdoor parking system for smart cities using advanced saliency detection method and hybrid features extraction model	Journal of Taibah University for Science	Curitiba, Paraná
Jorge L. B. Araújo, Erneson A. Oliveira, Antonio S. Lima Neto, José S. Andrade Jr. & Vasco Furtado	Brasil	Universidade de Fortaleza - (Unifor)	Unveiling the paths of COVID-19 in a large city based on public transportation data	Scientific Reports	Fortaleza, Ceará

Fonte: Elaborado pelo autor.

O primeiro artigo intitulado "A Context-Aware Artificial Intelligence-based System to Support Street Crossings For Pedestrians with Visual Impairments" aborda a relevante questão da mobilidade de pedestres com deficiência visual em ambientes urbanos, com foco especial na travessia de ruas. Sua principal contribuição reside no desenvolvimento de uma tecnologia

assistiva inovadora, que utiliza a inteligência artificial sensível ao contexto para apoiar e facilitar a travessia segura desses pedestres. O estudo propõe a integração de semáforos inteligentes e dispositivos móveis, criando um sistema que oferece informações em tempo real sobre as condições do tráfego e o ambiente circundante, permitindo aos pedestres com deficiência visual tomar decisões informadas e seguras ao atravessar as ruas. Esse avanço tecnológico não apenas melhora a acessibilidade urbana para esse grupo específico, mas também representa um passo significativo em direção à inclusão e à promoção da mobilidade equitativa em cidades inteligentes.

O segundo artigo intitulado "Casual Carpooling: A Strategy to Support Implementation of Mobility-as-a-Service in a Developing Country" aborda o conceito inovador da mobilidade como serviço (MaaS) e sua aplicação em um contexto de país em desenvolvimento. Sua principal contribuição reside na proposição da carona solidária como uma estratégia viável e de baixo custo para fomentar a implementação do MaaS. A pesquisa explora como a carona solidária pode atuar como uma alternativa complementar aos serviços de transporte público tradicionais, utilizando tecnologia simples e aproveitando os recursos já disponíveis, ou seja, os veículos particulares dos cidadãos. Ao integrar essa abordagem à proposta do MaaS, o estudo oferece insights valiosos sobre como otimizar a mobilidade urbana de forma eficiente e acessível, especialmente em regiões onde os recursos de infraestrutura podem ser limitados. Além de viabilizar soluções mais abrangentes de transporte, essa estratégia também contribui para a redução do congestionamento e da emissão de poluentes, colaborando para um ambiente urbano mais sustentável e resiliente.

O terceiro artigo intitulado "Characterization of Public Transit Mobility Patterns of Different Economic Classes" oferece uma investigação abrangente sobre a mobilidade do transporte público entre diferentes classes econômicas. Sua contribuição central reside na análise detalhada dos padrões de mobilidade das distintas classes sociais, abordando aspectos como horários de partida, destinos atingidos e a distribuição espacial das viagens realizadas por meio do transporte público. Ao explorar esses padrões, o estudo oferece análises importantes sobre as dinâmicas de deslocamento das várias camadas sociais, o que pode informar políticas e estratégias de planejamento urbano mais inclusivas e eficazes. Ao compreender como diferentes grupos utilizam o transporte público e identificar suas necessidades específicas, é possível trabalhar em direção a um sistema de mobilidade mais equitativo e adequado às demandas variadas das diversas classes econômicas, promovendo, assim, a coesão social e a acessibilidade universal dentro das cidades.

O quarto artigo intitulado "iBikeSafe: A Multi-Parameter System for Monitoring, Evaluation and Visualization of Cycling Paths in Smart Cities Targeted at Cycling Adverse Conditions" concentra-se na esfera da mobilidade relacionada ao ciclismo urbano. Sua contribuição significativa reside na apresentação do iBikeSafe, um sistema multifacetado cujo objetivo aprimorar a experiência do ciclismo em cidades inteligentes, especialmente em condições adversas. A proposta do iBikeSafe engloba serviços avançados de monitoramento, avaliação e visualização da qualidade das ciclovias, fornecendo informações valiosas aos ciclistas e aos responsáveis pelo planejamento urbano. Ao abordar preocupações específicas relacionadas à segurança, condições climáticas e outros fatores que afetam o ciclismo nas cidades, o artigo contribui para a promoção de um ambiente mais seguro e acessível para os ciclistas urbanos, incentivando uma opção de mobilidade sustentável e saudável.

O quinto artigo intitulado "Mobility, participation and data: The case study of Waze for Cities Data in Joinville (SC)" aborda a temática da mobilidade urbana de forma ampla, abrangendo tanto a circulação de veículos quanto de pedestres. Sua principal contribuição reside na análise do estudo de caso do uso dos dados provenientes do Waze for Cities em Joinville (SC), explorando como essa tecnologia pode ser empregada para aprimorar a mobilidade urbana. Além disso, o artigo destaca a relevância da participação ativa dos cidadãos no processo de otimização da mobilidade urbana, enfatizando como a colaboração entre a comunidade e as plataformas tecnológicas podem gerar percepções para a tomada de decisões em relação ao planejamento urbano. A pesquisa oferece uma visão abrangente das possibilidades e desafios da integração de dados e participação cidadã na busca por soluções mais eficazes e eficientes para a mobilidade urbana nas cidades modernas.

O sexto artigo intitulado "Optimized outdoor parking system for smart cities using advanced saliency detection method and hybrid features extraction model" está centrado na temática do estacionamento em áreas urbanas. Sua principal contribuição reside na criação e desenvolvimento de um sistema de estacionamento otimizado e inteligente, que incorpora uma metodologia avançada de detecção de saliência visual e um modelo híbrido de extração de características. Esse sistema proposto visa aprimorar a eficiência e disponibilidade de espaços de estacionamento nas cidades inteligentes, abordando um desafio significativo na mobilidade urbana. A pesquisa demonstra como a aplicação de tecnologias inovadoras pode resultar em melhorias concretas na experiência de estacionamento para os cidadãos, além de contribuir para a gestão eficaz do espaço público e a redução do congestionamento nas áreas urbanas.

O sétimo artigo intitulado "Unveiling the paths of COVID-19 in a large city based on public transportation data" concentra-se na mobilidade por meio de viagens de ônibus dentro

da cidade de Fortaleza. Sua principal contribuição reside em revelar os padrões de propagação do COVID-19 com base em dados de transporte público. Ao analisar esses padrões, o estudo oferece um valioso auxílio no desenvolvimento de estratégias para a implementação de medidas restritivas nas cidades, fornecendo orientações fundamentais para os tomadores de decisão em políticas de saúde pública. Além disso, os resultados da pesquisa têm o potencial de impactar futuras investigações na interseção entre mobilidade urbana e epidemiologia, contribuindo para uma compreensão mais profunda das dinâmicas de transmissão de doenças em ambientes urbanos e aprimorando a capacidade de resposta diante de crises de saúde pública.

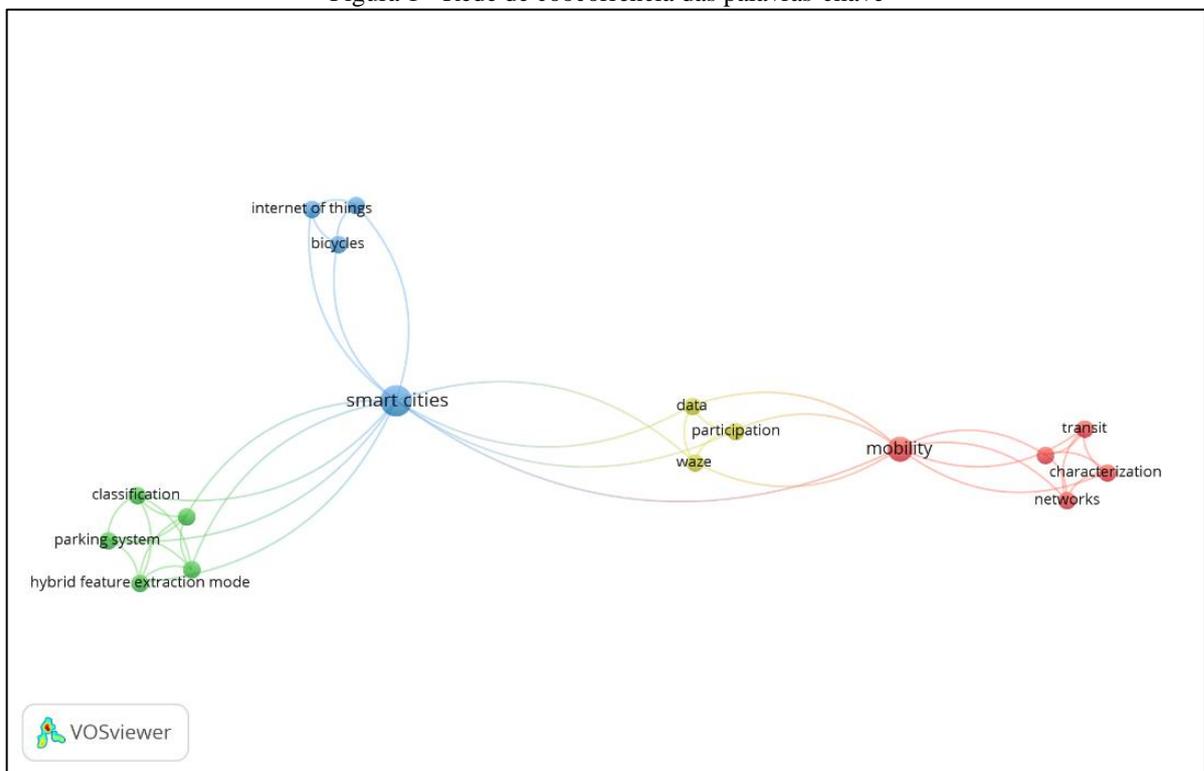
Os artigos apresentados neste conjunto abrangente de estudos oferecem uma visão holística e inovadora sobre as diversas facetas da mobilidade urbana nas cidades modernas. Cada um deles representa uma valiosa contribuição para o campo, abordando questões cruciais e propondo soluções criativas. Ao explorar desde a acessibilidade de pedestres com deficiência visual até estratégias de compartilhamento de caronas solidárias, sistemas avançados de monitoramento de ciclovias, análise de dados participativos e até mesmo a interseção entre mobilidade urbana e saúde pública, esses artigos enriquecem nosso entendimento sobre como a tecnologia e a pesquisa podem moldar positivamente o futuro das cidades. No cerne dessas contribuições encontra-se um compromisso compartilhado em criar ambientes urbanos mais inclusivos, eficientes, sustentáveis e resilientes, que promovam a coesão social, a segurança e a qualidade de vida para todos os cidadãos. À medida que as cidades continuam a evoluir, essas abordagens inovadoras certamente desempenharão um papel fundamental na construção de um futuro urbano mais promissor e equitativo.

As perspectivas de estudos futuros propostas pelos artigos abrangem uma ampla gama de direções de pesquisa para enriquecer a compreensão da mobilidade urbana. No primeiro estudo, são sugeridas pesquisas adicionais visando aprimorar a funcionalidade do sistema em condições noturnas e a precisão dos algoritmos utilizados. O segundo artigo apresenta um conjunto diversificado de propostas, incluindo a expansão da amostra para diferentes contextos globais, a investigação de caronas informais fora do contexto do Mobility-as-a-Service (MaaS) e a exploração dos impactos da COVID-19 nas atitudes em relação às caronas. No terceiro estudo, apesar da ausência de propostas concretas, destaca-se a relevância de adaptação da metodologia para estudos de uso do espaço urbano em diversas localidades. O quarto artigo planeja implementações físicas futuras do sistema de monitoramento de ciclovias, visando sua aplicação prática. O quinto artigo enfoca projetos práticos de aplicação de dados em ambientes urbanos, com potencial para influenciar outras regiões. O sexto estudo busca expandir seu conjunto de dados, incorporando diferentes condições climáticas e horários. Por fim, o sétimo

artigo abre a porta para pesquisas adicionais que explorem a interseção entre mobilidade urbana e epidemiologia. Essas sugestões representam um mapa diversificado de oportunidades de pesquisa, que abrangem desde melhorias técnicas até implicações práticas e teóricas, todas elas com o potencial de avançar significativamente nossa compreensão e abordagem à mobilidade nas cidades modernas.

A seguir, foram analisadas as conexões de coocorrência entre as palavras-chave empregadas pelos autores, e a representação gráfica dessas conexões está exibida na Figura X. Como esperado, as palavras mais frequentes, que formam os principais nós da rede, são os delimitadores da pesquisa smart cities e mobility.

Figura 1 - Rede de coocorrência das palavras-chave



Fonte: Dados da pesquisa Scopus (2023) gerado pelo VOSviewer.

A análise geral das palavras-chave utilizadas nos artigos revela uma variedade de temas e abordagens abrangidos no contexto da mobilidade urbana e cidades inteligentes. As palavras-chave refletem um interesse contínuo em soluções tecnológicas inovadoras, sustentabilidade e compreensão aprofundada dos padrões de mobilidade. Essa diversidade de palavras-chave destaca a abordagem multidisciplinar e abrangente desses estudos, que buscam não apenas analisar a mobilidade urbana em si, mas também explorar como a tecnologia, a inovação e a participação dos cidadãos podem contribuir para uma mobilidade mais eficiente, sustentável e

inclusiva nas cidades modernas. Além disso, as palavras-chave relacionadas a cidades inteligentes indicam uma forte tendência em incorporar tecnologias avançadas para resolver desafios urbanos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, este estudo abordou a crescente importância das cidades inteligentes em face dos desafios urbanos decorrentes do rápido crescimento populacional. A interseção entre tecnologia, mobilidade urbana e desenvolvimento sustentável foi explorada com base em uma abordagem bibliométrica, destacando as tendências e inovações na pesquisa sobre mobilidade urbana em cidades inteligentes no Brasil.

A análise dos dados revelou um aumento significativo no interesse e pesquisa em mobilidade urbana após 2020, indicando a crescente busca por soluções eficientes e sustentáveis para os desafios de mobilidade nas cidades. Além disso, a diversidade de origens acadêmicas, locais de estudo de caso e revistas de publicação destacou a natureza interdisciplinar e abrangente da pesquisa nesse campo.

Os estudos analisados ofereceram insights valiosos sobre diversos aspectos da mobilidade urbana, desde sistemas de transporte inclusivos até estratégias de planejamento urbano mais equitativas. A tecnologia desempenhou um papel fundamental na busca por soluções inovadoras, como sistemas de inteligência artificial para auxiliar a travessia de pedestres com deficiência visual, otimização do uso de ciclovias e análise de dados de transporte público para lidar com desafios de saúde pública.

No entanto, o estudo também ressaltou que o desenvolvimento de cidades inteligentes vai além da tecnologia, enfatizando a importância do engajamento cidadão, sustentabilidade e inclusão social. As perspectivas futuras delineadas indicaram um compromisso contínuo com a melhoria das soluções propostas, expansão das amostras de estudo e exploração de novos contextos.

Em síntese, a pesquisa reforça a necessidade de continuar explorando abordagens inovadoras para enfrentar os desafios urbanos, promovendo ambientes urbanos mais eficientes, inclusivos e sustentáveis. As contribuições desses estudos têm o potencial de moldar positivamente o futuro das cidades, alinhando-se com a visão de desenvolvimento urbano que prioriza a qualidade de vida e a busca por soluções viáveis para as complexas questões de mobilidade nas áreas urbanas. Para pesquisas futuras, sugere-se a ampliação deste estudo a outras bases de pesquisas, como Web of Science e Google Scholar, bem como uma análise comparativa de mobilidade urbana no contexto de cidades inteligentes em outros países.

## REFERÊNCIAS

- AHVENNIEMI, Hannele et al. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, v. 60, p. 234-245, 2017.
- ALBINO, Vitor; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of urban technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.
- ANDRADE, Josiane Nascimento et al. O conceito de smart cities aliado à mobilidade urbana. **REVISTA HUM@ NAE**, v. 10, n. 1, 2016.
- ANDRADE, Josiane Nascimento; GALVÃO, Diogo Cavalcanti. O conceito de smart cities aliado à mobilidade urbana. **REVISTA HUM@ NAE**, v. 10, n. 1, 2016.
- ARAÚJO, Carlos AA. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.
- AWASTHI, A.; OMRANI, H.; GERBER, P. Investigating ideal-solution based multicriteria decision making techniques for sustainability evaluation of urban mobility projects. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 116, p. 247–259, 2018.
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica. 2ª Edição ampliada. **MAKRON Editora, São Paulo, SP. (001.8 B277f-BSCED e CA)**, 2000.
- BĂȚĂGAN, Lorena. Smart cities and sustainability models. **Informatica Economică**, v. 15, n. 3, p. 80-87, 2011.
- BERRONE, P. et al. **IESE Cities in Motion Index**. IESE, 2019.
- BIBRI, Simon Elias; KROGSTIE, John. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable cities and society**, v. 31, p. 183-212, 2017.
- BOCCATO, Vera Regina Casari. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo**, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.
- BRANDÃO, Mariana; JOIA, Luiz Antonio. A influência do contexto na implantação de um projeto de cidade inteligente: o caso Cidade Inteligente Búzios. **Revista de Administração Pública**, v. 52, p. 1125-1154, 2018.
- CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. **Journal of urban technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.
- CARDOZO, Fernando Alves Cantini; DE CASTRO JÚNIOR, Flávio Bittencourt; MÜLLER, Cláudio José. Competitividade e desenvolvimento das cidades: breves comentários sobre a competitividade, planejamento estratégico e seus efeitos no planejamento urbano. **Revista Estudo & Debate**, v. 27, n. 1, 2020.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COCCHIA, A. Smart and Digital City: A Systematic Literature Review. p. 13–43, 2014.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. Bookman, 2005.

CONNECTED SMART CITIES (São Paulo) (org.). **Ranking Connected Smart Cities**. 2022. Disponível em: [https://conteudo.urbansystems.com.br/csc\\_urban\\_atual](https://conteudo.urbansystems.com.br/csc_urban_atual). Acesso em: 20 jul. 2023.

COSTA, Carlos Augusto. Cidades inteligentes e big data. Cidades inteligentes e mobilidade urbana. **Cadernos FGV Projetos**, Rio de Janeiro, Ano 10, n. 24, p. 108-22, 2015.

COSTA, Johan Samuel Pinheiro; SOUZA, Yuri Amaral de. Conceitos de Smart City aplicados à mobilidade urbana. 2018.

DA SILVA, A. N. R., COSTA, M. da S., & MACEDO, M. H. Multiple views of sustainable urban mobility: The case of Brazil. **Transport Policy**, v. 15, n. 6, p. 350-360, 2008.

DA SILVEIRA GUEDES, Vania Lisboa. A bibliometria e a gestão da informação e do conhecimento científico e tecnológico: uma revisão da literatura. **PontodeAcesso**, v. 6, n. 2, p. 74-109, 2012.

DE ARAUJO, Josimary Horta et al. Smart Cities: um estudo prospectivo sobre Internet das Coisas (IoT) aplicada ao setor de mobilidade urbana. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 1, p. 138-138, 2020.

DE CASTRO, Juliana Martins; BARACHO, Renata Maria Abrantes. O patrimônio cultural nas cidades inteligentes. **Em Questão**, p. 298-236, 2020.

DE LIMA, Clóvis Ricardo Montenegro et al. Tensões e conflitos na vigilância digital de pessoas para controle da pandemia de COVID-19: a construção de smart cities, humanismo e esfera pública. **P2P E INOVAÇÃO**, v. 7, p. 241-257, 2020.

DUSTDAR, Schahram; NASTIĆ, Stefan; ŠĆEKIĆ, Ognjen. Smart Cities. In: **The Internet of Things, People and Systems**. Springer, 2017.

ELSEVIER. Scopus. **Material publicitário**. Amsterdam: Elsevier, 2004.

EUROPEAN SMART CITIES. **European Smart Cities**. Disponível em: <<http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=4>>. Acesso em 25 jun. 2023.

FERNANDES, Maria Teresa Diogo da Silva Porto. **Cidades inteligentes: um novo paradigma urbano: estudo de um caso da Cidade do Porto**. 2016. Tese de Doutorado.

FONSECA, João José Saraiva da. **Apostila de metodologia da pesquisa científica. João José Saraiva da Fonseca**, 2002.

GARBUIO, Maria Emília Martins da Silva et al. Espaços públicos humanizados e sustentáveis: cocriação e consolidação de um framework para cidades costeiras turísticas, sob a perspectiva do European Smart Cities Model. 2019.

GIFFINGER, R. et al. **Smart cities: ranking of european medium-sized cities**. Vienna: Centre of Regional Science, 2007.

GIFFINGER, Rudolf; GUDRUN, Haindlmaier. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities? **ACE: architecture, city and environment**, v. 4, n. 12, p. 7-26, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª ed. Atlas: São Paulo, 2019.

GOMIDE, Alexandre de Ávila; GALINDO, Ernesto Pereira. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos avançados**, v. 27, p. 27-39, 2013.

GONÇALVES, Ricardo João de Castelar. **Smart cities: estudo de indicadores de avaliação de desempenho**. 2018. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Economia e Gestão.

GUIMARÃES, José Geraldo de Araújo. **Cidades inteligentes: proposta de um modelo brasileiro multi-ranking de classificação**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HIREMATH, Rahul B. et al. Indicator-based urban sustainability—A review. **Energy for sustainable development**, v. 17, n. 6, p. 555-563, 2013.

KOMNINOS, N. **Intelligent cities: Innovation, knowledge systems, and digital spaces**. New York: Taylor & Francis, 2002, 301p.

LEYVA, S. L. La calidad de las universidades públicas estatales en México desde la perspectiva de un multi-ranking. **Revista de la educación superior**, v. 42, n. 166, p. 57-80, 2013.

LOTKA, Alfred J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington academy of sciences**, v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926.

MANGIARACINA, R. et al. A comprehensive view of intelligent transport systems for urban smart mobility. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 20, n. 1, p. 39–52, 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica 8. ed. atual. **São Paulo: Atlas**, 2017.

MATHEUS, Maria Clara Cassuli. Metassíntese qualitativa: desenvolvimento e contribuições para a prática baseada em evidências. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 22(n. spe.), 543-545, 2020.

MENDES, Teresa Cristina M. Smart cities: solução para as cidades ou aprofundamento das desigualdades sociais. **Texto para Discussão**, v. 11, 2020.

MESQUITA, R. et al. Elaboração e aplicação de instrumentos para avaliação da base de dados Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 11, n. 2, p. 187–205, ago. 2006.

MICHAEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. 3ª ed. São Paulo – SP: Atlas, 2015, 284 p.

ONU. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050**. 2019.

Disponível em:

<https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701#:~:text=Segundo%20a%20ONU%2C%20atualmente%2055,implementando%20processos%20de%20pol%C3%Adticas%20descentralizadas>. Acesso em: 20 jul. 2023.

PAULA, Itaiane de; VIANA, Francisca Diana Ferreira; RODRIGUES, Lásara Fabrícia; ROCHA, Simone Aparecida Simões; SILVA, André Luís. CIDADES INTELIGENTES NO BRASIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. In: **ENESEP 2022**, Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2022, FOZ DO IGUAÇU/SP - BRASIL, 2022.

PIEKAS, Andrezza Aparecida Saraiva et al. Aspectos legais e percepções sobre as estratégias para cidades inteligentes e criativas: estudo da cidade de Chapecó (SC). **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 197-211, 2018.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalho de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROMÁN, Mikael. Governing from the middle: the C40 Cities Leadership Group. **Corporate Governance: The international journal of business in society**, v. 10, n. 1, p. 73-84, 2010.

SCHWARTZMAN, Simon. **Pesquisa acadêmica, pesquisa básica e pesquisa aplicada em duas comunidades científicas**. 1979.

SILVA, Bhagya Nathali; KHAN, Murad; HAN, Kijun. Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. **Sustainable cities and society**, v. 38, p. 697-713, 2018.

SILVA-MARTINS, José Vinícius; GONZALES-TACO, Pastor Willy. Mobilidade urbana no contexto de cidades inteligentes: uma análise bibliométrica e de conteúdo. **Procesos Urbanos**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 1-15, 21 nov. 2020. Corporacion Universitaria del Caribe - CECAR. <http://dx.doi.org/10.21892/2422085x.497>.

SHOKOUHI, M. A. et al. Evaluation of Smart City Criteria in Ahvaz City, Iran. **Iran University of Science & Technology**, v. 26, n. 2, p. 141–149, 2016.

TOMASZEWSKA, E. J.; FLOREA, A. Urban smart mobility in the scientific literature - Bibliometric analysis. **Engineering Management in Production and Services**, v. 10, n. 2, p. 41–56, 2018.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. **VOSviewer Manual**, 2018.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2016.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flavia Luciane. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. **Revista tecnológica da Fatec americana**, v. 5, n. 1, p. 01-13, 2017.