

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA E METROVIÁRIA

ROBSON CRISTIAN DRUMM

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NO ÂMBITO METROFERROVIÁRIO UTILIZANDO A
PLATAFORMA SCIELO**

Joinville

2023

ROBSON CRISTIAN DRUMM

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NO ÂMBITO METROFERROVIÁRIO UTILIZANDO A
PLATAFORMA SCIELO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária do Centro Tecnológico de Joinville da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ferroviária e Metroviária.

Orientador: Prof. Alexandre Mikowski, Dr.

Joinville

2023

Drumm, Robson Cristian

Análise bibliométrica no âmbito metroferroviário utilizando a plataforma scielo / Robson Cristian Drumm ; orientador, Alexandre Mikowski, 2023.

57 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville, Graduação em Engenharia Ferroviária e Metroviária, Joinville, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia Ferroviária e Metroviária. 2. Modais de Transportes. 3. Modal metroferroviário. 4. Análise bibliométrica. 5. SciELO. I. Mikowski, Alexandre. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Ferroviária e Metroviária. III. Título.

ROBSON CRISTIAN DRUMM

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NO ÂMBITO METROFERROVIÁRIO UTILIZANDO A
PLATAFORMA SCIELO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia Ferroviária e Metroviária

Joinville, 29 de junho de 2023

Banca examinadora

Prof. Alexandre Mikowski, Dr.

Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Prof. Claudimir Antonio Carminatti, Dr.

UFSC Joinville - Membro da Banca Examinadora

Profa. Elisete Santos da Silva Zagheni, Dra.

UFSC Joinville - Membro da Banca Examinadora

Prof. Rafael Machado Casali, Dr.

UFSC Joinville - Membro da Banca Examinadora

Joinville, 2023.

Dedico este trabalho a todos que me apoiaram de alguma forma,
Especialmente aos meus familiares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente a todos que foram fundamentais durante minha jornada acadêmica e pessoal. Primeiramente, agradeço a Deus por me proporcionar essa oportunidade de aprendizado e crescimento.

À minha família, expresso minha profunda gratidão. Vocês foram meu pilar, meu apoio incondicional em todas as adversidades. O amor, o incentivo e o suporte que recebi de vocês foram essenciais para que eu pudesse alcançar este momento.

Gostaria de estender meu agradecimento ao meu primeiro time de futebol da faculdade, o Cem Habilidade. As amizades que construí nesse grupo foram preciosas e as lembranças que compartilhamos permanecem vivas até os dias de hoje. Vocês foram mais do que companheiros de jogo, foram uma verdadeira família universitária.

Por último, mas não menos importante, quero expressar minha gratidão especial ao Prof. Dr. Alexandre Mikowski. Sua paciência, dedicação e resiliência foram fundamentais para o meu desenvolvimento acadêmico. Suas orientações e ensinamentos foram valiosos e contribuíram significativamente para o meu crescimento como profissional.

A todos que de alguma forma contribuíram para a minha trajetória, meu sincero agradecimento. Sem vocês, nada disso seria possível.

RESUMO

A pesquisa científica focada no setor metroferroviário se torna cada vez mais relevante, principalmente por ser um modal que beneficia muitas pessoas e tem uma alta capacidade de transporte. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise bibliométrica sobre o setor metroferroviário buscando verificar qual o panorama de publicações de artigos em periódicos na plataforma *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Foi efetuada uma pesquisa bibliométrica utilizando a metodologia *Proknow-C* a partir dos eixos de pesquisa relacionados aos modais metroferroviários, que foram: Veículo Leve sobre Trilho (VLT), Transporte por Levitação Magnética (MAGLEV), Trem de Alta Velocidade (TAV) e Trem Metropolitano ou Metrô. Para isso, é formada uma representação esquemática em formato de um losango regular em que nos *corners* deste estão os eixos da pesquisa focada no setor metroferroviário. Com o portfólio bibliométrico formado por menos de 3% do total de resultados, foi possível o desenvolvimento de tabelas, gráficos e quadros afim de encontrar indicadores estatísticos. O eixo Trem Metropolitano ou Metrô foi o que obteve mais respostas, possuindo mais artigos fazendo parte do portfólio bibliométrico, mas sua relação de artigos brutos para validados decaiu percentualmente passando de 84,7% para 50%. A partir de 2010 houve um aumento de artigos que formaram o portfólio, sendo 82,5% das publicações validadas, entretanto 62,5% das publicações estão relacionadas ao tema de engenharia. Um total de 39 dos 40 periódicos têm hospedagem em algum país da América Latina e nota-se uma tendência entre o número de palavras-chave e autores por artigo. Por fim é possível verificar que existe uma tendência de aumento de publicações em periódicos no setor metroferroviário, para os quatro eixos investigados.

Palavras-chave: Modais de Transportes; Modal metroferroviário; Análise bibliométrica; SciELO.

ABSTRACT

Scientific research focused on the metro-railway sector is becoming increasingly relevant, mainly because it is a modal that benefits many people and has a high transport capacity. Thus, the objective of this work was to carry out a bibliometric analysis on the metro-railway sector, seeking to verify the panorama of publications of articles in journals on the Scientific Electronic Library Online (SciELO) platform. A bibliometric research was carried out using the Proknow-C methodology from the research axes related to metro-rail modes, which were: Light Rail Vehicle (VLT), Magnetic Levitation Transport (MAGLEV), High Speed Train (TAV) and Train Underground or Metro. For this, a schematic representation is formed in the shape of a regular diamond in which the corners of this are the research axes focused on the metro-railway sector. With the bibliometric portfolio comprising less than 3% of the total results, it was possible to develop tables, graphs and charts in order to find statistical indicators. The Metropolitan Train or Subway axis was the one that obtained the most responses, with more articles being part of the bibliometric portfolio, but its ratio of raw to validated articles decreased in percentage, from 84.7% to 50%. As of 2010, there was an increase in the number of articles that formed the portfolio, with 82.5% of the publications being validated, however 62.5% of the publications are related to the engineering theme. A total of 39 of the 40 journals are hosted in some Latin American country and a trend can be seen in the number of keywords and authors per article. Finally, it is possible to verify that there is a trend towards an increase in publications in journals in the metro-railway sector, for the four axes investigated.

Keywords: Transport Modals; Metrorail modal; Bibliometric analysis; SciELO.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – VLT em operação no Rio de Janeiro	17
Figura 2 – Maglev em operação em Shanghai, China.....	20
Figura 3 – ICE, o trem bala alemão.....	22
Figura 4 – Metrô da Linha Amarela de São Paulo	23
Figura 5 – Etapas Proknow-C.....	26
Figura 6 – Fluxograma do estudo	28
Figura 7 – Base da pesquisa	29
Figura 8 – Fluxograma da filtragem	33
Figura 9 – Artigos validados por eixo.....	34
Figura 10 – Total de artigos bruto por eixo	34
Figura 11 – Nacionalidade das coleções	42
Figura 12 – Percentual de autores por artigo	45
Figura 13 – Total de áreas temáticas.	47
Figura 14 – Áreas temáticas por eixos de pesquisa	48
Figura 15 – Percentual de palavras-chave por artigo	50
Figura 16 – Interação dos artigos	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Base da pesquisa	31
Quadro 2 – Base de dados de artigos brutos	32
Quadro 3 – Portfolio bibliométrico	35
Quadro 4 – Número de autores por artigo VLT	43
Quadro 5 – Número de autores por artigo MAGLEV	43
Quadro 6 – Número de autores por artigo TAV	44
Quadro 7 – Número de autores por artigo METRÔ	44
Quadro 8 – Número de artigos publicados por periódico.....	46
Quadro 9 – Palavras-chave VLT	49
Quadro 10 – Palavras-chave MAGLEV	49
Quadro 11 – Palavras-chave TAV	49
Quadro 12 – Palavras-chave METRÔ	50
Quadro 13 – Quadro resumo	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo do total de artigos e artigos validados	33
Tabela 2 – Ano de publicação	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	MODAL METROFERROVIÁRIO	16
2.1.1	Veículo Leve sobre Trilhos (VLT)	16
2.1.2	Transporte de levitação magnética (MAGLEV)	18
2.1.2.1	<i>Levitação Eletrodinâmica (EDL)</i>	18
2.1.2.2	<i>Levitação Eletromagnética (EML)</i>	19
2.1.2.3	<i>Levitação Supercondutora (SML)</i>	19
2.1.3	Trem de alta velocidade (TAV)	20
2.1.4	Trem Metropolitano ou Metrô	22
2.2	NOÇÕES DE ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	24
2.2.1	Conceitos sobre análise bibliométrica	24
2.2.2	Metodologia Proknow-C	25
2.2.2.1	<i>Seleção do Banco de Artigos Bruto</i>	26
2.2.2.2	<i>Filtragem dos artigos com maior alinhamento na pesquisa</i>	27
3	METODOLOGIA: SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOMÉTRICO	29
3.1	VERTENTES DA PESQUISA NO MODAL METROFERROVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE PESSOAS	29
3.2	SELEÇÃO DA BASE DE ARTIGOS BRUTOS.....	30
3.2.1	Definição da base de dados	30
3.2.2	Definição das palavras-chave	30
3.2.3	Busca na base de dados escolhida utilizando as palavras-chave	31
3.2.4	Teste de aderência	31
3.3	FILTRAGEM DO BANCO DE DADOS	32
3.4	PORTFÓLIO BIBLIOMÉTRICO	35
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	40
4.1	ANO DE PUBLICAÇÃO	40
4.2	NACIONALIDADE DA COLEÇÃO	41

		13
4.3	AUTORES.....	42
4.4	PERIÓDICOS.....	45
4.5	ÁREAS TEMÁTICAS	46
4.6	PALAVRAS-CHAVE.....	48
4.7	INTERAÇÃO	51
5	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana, atualmente, tem relevância econômica, social e ambiental, sendo um dos maiores desafios, tanto para o Brasil quanto para vários outros países. Em virtude do crescimento das cidades e da frota de transporte individual, desencadeando uma série de problemas ambientais, sociais e econômicos, as cidades e países buscam alternativas para garantir o transporte público de qualidade, ágil e acessível para os cidadãos (CARVALHO, 2016).

Nogueira (2020) afirma que, dentre os sistemas de transporte público coletivo, o modal metroferroviário apresenta vantagens quando comparado com o modal rodoviário, pelo fato de que não só caracteriza a maior capacidade de transportar passageiros, mas, também, por ser circulado em vias segregadas e isolado do tráfego urbano, o que o torna um diferencial eficiente para cumprimento de horários, para a manutenção das frequências e, conseqüentemente, para o planejamento da viagem.

Segundo Vaz et al. (2014), o transporte urbano sobre trilhos é escasso no Brasil, não havendo nenhum sistema de transporte entre cidades no país, mesmo com sua vasta extensão, se limitando a apenas algumas grandes cidades e suas regiões metropolitanas. A Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2016) revela que o território nacional possui 667 km de malha referente ao trem metropolitano, por segundo segue o metrô, com 309,5 km e, por último, o veículo leve sobre trilho (VLT) com 85,7 km, totalizando 1.062 km de linhas metroferroviárias no ano de 2016, com um total superior a 60% da extensão total concentrado nas regiões mais populosas do Rio de Janeiro e de São Paulo.

China, Coreia do Sul, Inglaterra e Estados Unidos são países que se destacam nesse seguimento metroferroviário. A China inaugurou seu sistema de transporte ferroviário para trens de alta velocidade somente no ano de 2007 e, ao fim de 2012, já era detentora da maior rede do mundo, com cerca de 10.000 km de malha. Além disso, há no país, as duas maiores malhas de metrô do mundo, as de Xangai e Pequim, com 500 km e 337 km de extensão, respectivamente, algo muito distante dos números brasileiros (VAZ et al., 2014).

A pesquisa científica focada no setor metroferroviário se torna cada vez mais relevante, principalmente quando o olhar está voltado para a mobilidade urbana, principalmente por ser um transporte que beneficiaria muitas pessoas e tem uma

capacidade de transporte muito grande, como cita Telles (2011). Porém, com um mercado ainda pouco explorado a nível nacional, realizar uma análise bibliográfica sobre o tema, buscando verificar qual o panorama do segmento na plataforma *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) se torna atrativo, visto que o Brasil teve grande contribuição para a criação da plataforma (SCIELO, 2023).

Para esta análise bibliométrica foram considerados segmentos em algumas modalidades do setor metroferroviário. As modalidades foram: Veículo Leve sobre Trilho (VLT), Transporte por Levitação Magnética (MAGLEV), Trem de Alta Velocidade (TAV) e Trem Metropolitano ou Metrô, onde cada um tem seu desenvolvimento de forma independente do outro, pois trata-se de vertentes diferentes dentro do sistema metroferroviário. O banco de dados utilizado para esta pesquisa bibliométrica será o portal SciELO, sem delimitação de tempo ou país, sendo que os resultados são apresentados em planilhas e tabelas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o cenário de publicações científicas sobre o modal metroferroviário com uma análise bibliométrica na plataforma SciELO.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Utilizar a metodologia *Proknow-C* para realizar uma análise bibliométrica com os eixos Veículo Leve sobre Trilho (VLT), Transporte por Levitação Magnética (MAGLEV), Trem de Alta Velocidade (TAV) e Trem Metropolitano ou Metrô;
- Desenvolver gráficos, tabelas e quadros para análise dos dados a partir do portfólio bibliométrico construído;
- Verificar possíveis relações e cenários encontrados através dos dados coletados na análise bibliométrica dos eixos pesquisados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão de conceitos teóricos acerca do modal metroferroviário e a análise bibliométrica são apresentados neste capítulo.

2.1 MODAL METROFERROVIÁRIO

Nesta seção são apresentadas as descrições teóricas relacionadas os quatro eixos desta pesquisa, ou seja, eixos para o modal metroferroviário.

O Metrô pode ser descrito como um modal de transporte urbano autossuficiente em quesitos de transporte público para toda a cidade se existir uma rede que o contemple de forma total, ou se não, pelo menos na área onde se encontra disponível. As principais características de um sistema de transporte urbano são caracterizadas por sua grande capacidade de transporte, com uma velocidade razoável e regular, e que não sofre interferência de outros modais ou aspectos que possam existir na superfície urbana (VIRGILI, 1970).

Para este estudo será utilizado o metrô e trem metropolitano como sinônimos devido as suas características em comum.

2.1.1 Veículo Leve sobre Trilhos (VLT)

Para Pereira (2021), o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) é um modal de transporte ferroviário de passageiros que divide algumas características com os metrôs de superfície: fácil inserção em estruturas ferroviárias já existentes; pode ou não compartilhar espaço de transporte público, isso inclui convivência com pedestres e espaços verdes; e o uso de eletricidade.

O VLT é um meio de transporte de energia limpa, rápido, sustentável e seguro que pode vir a reaproveitar as linhas férreas de antigos modais ferroviários. Também possui baixo nível de ruído e vibração, pode ser movido a eletricidade e/ou diesel, e é um meio de transporte menos poluente do que outras formas de transporte (ALOUICHE, 2008; CNT, 2016).

Alouche (2008) e CNT (2016) também dizem que o VLT pode ser classificado como um meio de transporte movido a eletricidade e normalmente articulado em até

quatro carros. Sua superestrutura possui o trilho envolvido, onde o topo do boleto fica no nível da via, assim, proporcionando maior acessibilidade e permitindo que possa ser compartilhado com outros modais de transporte. Pode ser adaptado ao layout da via, permitindo fazer curvas fechadas e também subir rampas com facilidade. Pode ser implementado por etapas e é muito silencioso. Em suma, suas características envolvem desaceleração e aceleração suaves e mudanças silenciosas.

O sistema de transporte VLT atua na oferta de transporte entre o metrô pesado e o ônibus. Dependendo da tecnologia que lhe foi aplicada, essa que, depende do grau de isolamento do sistema operacional e das vias, também pode vir a ter outras nomenclaturas como bonde moderno, metrô de superfície, metrô leve e Tramway (ALOUICHE, 2008).

Uma alternativa de transporte duradoura e com uma vida útil acima de 30 anos que pode ser considerada é o VLT, oferecendo uma solução menos poluente, considerada um sistema de transporte limpo que contribui para um transporte urbano mais sustentável e inclusivo, capaz de oferecer um trabalho de alta qualidade e maior capacidade de passageiros do que os ônibus (BERNARDES; FERREIRA, 2016).

Existem três tipos de VLT: via segregada, sistema aberto e regional. A via segregada se utiliza de um tráfego isolado ou via isolada, assim, alcançando maiores velocidades e com um sistema de sinalização mais confiável. O sistema aberto diz respeito ao compartilhamento de infraestrutura com ônibus, carros e pedestres. Por último, os VLTs do tipo regionais são os que atendem distâncias curtas ou médias com demanda reduzida e podem ter tração elétrica, diesel ou híbrida (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016). A Figura 1 mostra um VLT em operação no Rio de Janeiro.

Figura 1 – VLT em operação no Rio de Janeiro



Fonte: TripAdvisor (2023).

Conforme a Confederação Nacional de Transportes (CNT, 2016), a capacidade de passageiros de um VLT pode variar de 100 a 720 passageiros, e sua configuração envolvendo a composição pode variar de um a quatro módulos dependendo do projeto e do fabricante. A velocidade comercial pode variar dependendo de interferências na via, como pedestres e passagens de nível.

2.1.2 Transporte de levitação magnética (MAGLEV)

Sousa et al. (2016) falam que a necessidade de transporte público eficiente, livre de poluição e acessível é uma das principais prioridades da atualidade, já que uma grande maioria de pessoas vive em grandes áreas urbanas. Isso resultou numa busca por um modal de transporte que se adequasse a essa necessidade levando os cientistas a desenvolverem tecnologias de transporte baseadas no MAGLEV (Magnetic Levitation, em português: levitação magnética) em vez do tradicional modelo de contato roda-trilho que limita a capacidade de operação do veículo (STEPHAN et al., 2015).

Conforme Han e Kin (2016), quando se utiliza do magnetismo ao invés do contato roda-trilho, o veículo sem contato apresenta algumas vantagens em seus aspectos operacionais e ambientais. Tem baixa vibração e ruído, assim, como menos particulado solto ao ambiente. De forma operacional, é capaz de atingir velocidades que podem não ser possíveis ou difíceis de se obter em material rodante convencional de contato roda-trilho.

A levitação magnética pode ser dividida em três métodos, descritos abaixo (STEPHAN et al., 2003; STEPHAN et al, 2015):

2.1.2.1 Levitação Eletrodinâmica (EDL)

Para Stephan et al. (2015), os veículos que utilizam a tecnologia de Levitação Eletrodinâmica (EDL) levitam usando as forças repulsivas ocasionadas pelos campos magnéticos e ímãs, gerando uma configuração com amortecimento vertical pouco amortecido e com uma estabilidade lateral que requer arranjos de enrolamento especiais. Embora adequados para operação em alta velocidade e transporte de mercadorias, os sistemas EDL levitam apenas a partir de 100 km/h, exigindo que haja

rodas para viajar abaixo dessa velocidade afim de garantir a segurança (LEE; KIM; LEE, 2006).

Na EDL, os campos magnéticos são aplicados tanto na via quanto no trem, e o trem levita devido a forças repulsivas entre esses campos. Em algumas configurações, o trem pode flutuar apenas por repulsão (PEREIRA, 2021).

2.1.2.2 *Levitação Eletromagnética (EML)*

Stephan et al. (2003) dizem que a base física fundamental deste método explora as forças atrativas que existem entre eletroímãs e materiais ferromagnéticos. Neste caso, a estabilização só é possível com um sistema de controle contínuo adequadamente preciso e sincronizado.

Nos sistemas de Levitação Eletromagnética (EML) é permitida a levitação em baixas velocidades, que é uma das maiores diferenças entre EML e EDL. À medida que os trens do sistema EML se movem ao longo dos trilhos, eles sofrem deformações que afetam diretamente à altura de levitação. Como resultado, a interação dinâmica entre o veículo e a via mudam (YAU, 2009).

No caso da EML, a força atrativa gerada entre os ímãs ocasiona as funções de orientação, levitação e frenagem (LIU et al., 2020). O modelo EML geralmente consiste em um trilho de reação, um núcleo em forma de U constituído por ferro e uma bobina de controle. A bobina de controle gera um campo magnético no ímã em forma de U, que acopla o trilho de reação ao núcleo em forma de U (PEREIRA, 2021).

2.1.2.3 *Levitação Supercondutora (SML)*

Segundo Sousa et al. (2016), a Levitação Supercondutora (SML) é baseada nas propriedades diamagnéticas dos materiais supercondutores, conhecidas como efeito Meissner, no qual o campo magnético dentro de um supercondutor é zero na presença de ímãs permanentes, criando uma força repulsiva. Para os supercondutores de Tipo II, essa perda acontece de forma parcial, reduzindo as forças de levitação, no entanto, os supercondutores estão sujeitos a uma força atrativa chamada aprisionamento de vórtices (ou *pinning*), então essa combinação fornece estabilidade necessária (STEPHAN; DE ANDRADE; FERREIRA, 2012; STEPHAN,

2015). Essa propriedade é considerada a maior vantagem da levitação por supercondutores (SML) em comparação com os outros sistemas.

O Maglev por supercondutor é um novo tipo de sistema de transporte com muitas vantagens, tais como: possui estabilidade de levitação sem precisar de controle, baixo consumo de energia e ruído, baixo impacto ambiental e possui alto potencial de trafegar em altas velocidades (LEE et al., 2013). Essa tecnologia tem atraído considerável atenção, além de muito esforço e investimento em suas pesquisas. A Figura 2 mostra um Maglev em operação em Shanghai na China.

Figura 2 – Maglev em operação em Shanghai, China



Fonte: Dennis Kruyt (2009).

2.1.3 Trem de alta velocidade (TAV)

Nos dias atuais, ainda não existe apenas uma definição mundialmente aceita para distinguir entre trens convencionais e de alta velocidade. Em vez disso, várias abordagens podem ser encontradas na literatura relacionada ao tema e apresentadas por diferentes organizações ferroviárias ou pesquisadores (CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 1996; PETERMAN; FRITTELLI; MALLET, 2009; PYRGIDIS, 2021; UIC, 2023).

Primeira definição: inicialmente foi estabelecida a velocidade de 200 km/h como um limite para distinguir entre um trem que circula em velocidades

“convencionais” para um trem que circula em velocidades “altas”. A principal razão se deve ao fato que na maioria das vias já melhoradas, o raio de curvatura no alinhamento horizontal do traçado foi utilizado como velocidade máxima 200 km/h. Acima dessa velocidade, os impactos dos defeitos geométricos da via são intensificados, enquanto algumas funções do trem tornam-se problemáticas e requerem tratamento especial (por exemplo, aumento da distância de frenagem e resistência aerodinâmica dos trens e incapacidade do maquinista de identificar sinais de trânsito).

Segunda definição: nas Especificações Técnicas de Interoperabilidade, as linhas da Rede Trans Europeia de Alta Velocidade são classificadas nas três categorias seguintes (CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 1996):

- Categoria I: novas vias construídas especialmente para altas velocidades e devidamente equipadas para que possam ser alcançadas velocidades maiores ou iguais que 250 km/h, sendo admissíveis pequenos trajetos com velocidade inferior;

- Categoria II: vias existentes que são especialmente atualizadas para altas velocidades e são adequadamente equipadas para que velocidades de 200 km/h possam ser alcançadas;

- Categoria III: vias especialmente adaptadas para altas velocidades (200 km/h), com especificações especiais, devido às limitações/imposições impostas pela paisagem ou pela passagem obrigatória pelo meio urbano, resultando em ajuste de velocidade, conforme o caso.

Terceira definição: nos Estados Unidos, o Departamento de Transportes (DOT) e a Administração Ferroviária Federal (FRA) definem o trem de alta velocidade como um serviço alternativo, mas competitivo para viagens aéreas e/ou rodoviárias para rotas que variam de 160 km a 800 km (100-500 milhas) (PETERMAN; FRITTELLI; MALLETT, 2009).

O autor Pyrgidis (2021), utilizando destas definições, propôs uma nova que englobasse da melhor forma possível as definições existentes. Com isso, é possível de forma simplificada em termos da velocidade assumir que um trem de alta velocidade deve ser projetado para atuar no mínimo a 200 km/h. Na Figura 3 é possível observar um TAV, que na Alemanha é chamado de o trem bala alemão (ICE).

Figura 3 – ICE, o trem bala alemão



Fonte: Anderson Vaz (2012).

2.1.4 Trem Metropolitano ou Metrô

Rodrigues (2019) afirma que o metrô é internacionalmente reconhecido como uma solução eficiente de transporte para a população em geral nas grandes cidades. Este possui características importantes tais como: (1) não sobrecarrega a infraestrutura viária; (2) possibilita a integração entre outros modais de transporte; e, (3) permite o transporte de um grande número de usuários num transporte de alta velocidade e com boas condições de segurança, graças aos sistemas de controle e de sinalização utilizados.

Para Garrides, Souza e Neto (2016), a nomenclatura Metrô é usado para descrever os trens elétricos urbanos que circulam em vias isoladas e específicas, com operações automatizadas e velocidades mais elevadas. No Brasil, a maioria dos metrôs operam na superfície, por questões envolvendo seu custo, geralmente utilizando ferrovias já existentes que passam por adaptações para aumentar tanto sua capacidade como sua velocidade.

Tecnologicamente falando do setor metroferroviário, não existem diferenças significativas entre trem metropolitano e um metrô (ALOUICHE, 2001).

Os trens metropolitanos e o metrô são modais metroferroviários muito parecidos em alguns aspectos como sua capacidade, ambos fornecendo uma capacidade de 40 a 80 mil passageiros por sentido/hora, são modais com um alto desempenho e precisam de vias segregadas (nos trechos urbanos). Os dois modais têm como sua diferença mais notável a região que atuam, assim, o metrô atua praticamente dentro de apenas um único município, enquanto o trem metropolitano tende a atuar numa região metropolitana inteira, assim, ligando municípios satélites com a metrópole (CNT, 2016).

Conforme Santos e Sobral (2014), um benefício possível dos trens metropolitanos seria a conexão entre regiões de periferia ou regiões mais residenciais e regiões onde existe a oferta de trabalho. Os efeitos deste tipo de modal nestas áreas podem acarretar num desenvolvimento econômico de nível local ou até mesmo regional, ou seja, ocorrendo um desenvolvimento social. A Figura 4 ilustra metrôs da linha Amarela em São Paulo.

Figura 4 – Metrô da Linha Amarela de São Paulo



Fonte: Milton Jung (2010).

2.2 NOÇÕES DE ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Nesta seção são apresentados os conceitos iniciais de análise bibliométrica, especificamente a metodologia *Proknow-C*, assim como as vertentes da pesquisa no modal metroferroviário.

2.2.1 Conceitos sobre análise bibliométrica

Santos, Etiel e Etiel (2006) afirmam que a produção de conhecimento científico deve iniciar com a busca de informações sobre o tema em questão que foram publicadas anteriormente e das informações que usam como referências estes conhecimentos. Para auxiliar essa forma de pesquisa e de análise, necessita-se do uso de bases de dados, sistemas de indexação de periódicos, livros, teses, artigos, entre outros, que facilitam na busca de pesquisas sobre o tema a ser estudado, e que posteriormente, fará parte das referências bibliográficas (LACERDA; ENSSLIN, L; ENSSLIN, S.R., 2012).

Um estudo bibliométrico pode ser utilizado como filtro e levantamento de informação para um diagnóstico do assunto dentro dos parâmetros analisados. Um estudo bibliométrico fornece as informações necessárias dentro dos parâmetros fixados promovendo conhecimento na área e fornecendo possibilidades para pesquisas futuras (COELHO, D. J. C.; VASCONCELOS; COELHO, H. F. C., 2015).

Para Soares, Picolli e Casagrande (2018), uma pesquisa bibliométrica detém a mesma estrutura que um artigo empírico, sendo essa formada por cinco seções básicas: introdução, metodologia, revisão de literatura, conclusões e resultados.

A utilização do método bibliométrico facilita o estudo da relação entre os fatores relacionados, a problemática da pesquisa e do meio onde a pesquisa está inserida com a cooperação científica, por meio do uso de técnicas estatísticas como correlação, regressão e análise fatorial (SUBRAMANYAM, 1983).

A análise bibliométrica é um método de medição da produção de pesquisas científicas, e pode ser utilizada para mensurar a contribuição para o conhecimento científico derivada de determinadas áreas, bem como revelar tendências atuais e identificar novos temas para pesquisa na área (SU; LEE, 2010).

Segundo Boyack, Wylie e Davidson (2002), os estudos bibliométricos dividem-se em duas linhas, o macropiano e o micropiano. A primeira visa procurar ligações estruturais entre uma área determinada da ciência e o que se passa à escala global, e a segunda refere-se a estruturas de conhecimento que buscam um melhor entendimento de uma específica área, assim, informando sobre seu estado da arte.

Para Quevedo-Silva et al. (2016), a bibliometria pode ser descrita como uma metodologia para medir os padrões das comunicações escritas e também dos autores dessas comunicações. Outra definição possível é que seria um conjunto de técnicas com a missão de dimensionar o procedimento da comunicação escrita.

Segundo Vanti (2002) existem treze objetivos principais da bibliometria, sendo eles: (1) observar as tendências e o nível de crescimento do conhecimento em uma determinada área; (2) localizar as revistas de um núcleo específico; (3) medir a abrangência das revistas secundárias; (4) observar quem são os usuários da área estipulada; (5) prever as predisposições de publicações; (6) estudar a dispersão e a desatualização da literatura científica; (7) prever a eficiência de autores, organizações e países; (8) mensurar qual e como é a colaboração entre autores; (9) avaliar os métodos de citação e cocitação; (10) demarcar o desempenho dos processos de restauração da informação; (11) classificar os pontos estatísticos envolvendo a linguagem, as palavras e as frases; (12) classificar a rotação e a utilização de documentos em um repositório; e, (13) mensurar o crescimento das áreas determinadas e o surgimento de temas novos.

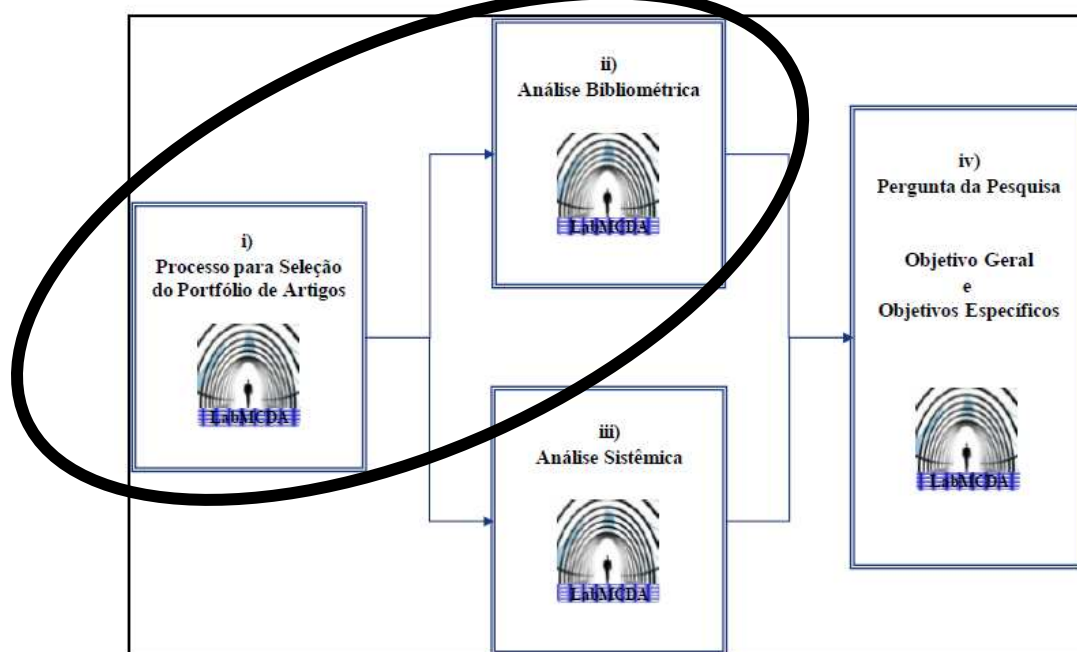
Na seção 2.2.2 são apresentadas as etapas e as limitações, características e propriedades da metodologia *Proknow-C* (AFONSO et al., 2011). A metodologia utilizada, *Proknow-C, Knowledge Development Process Constructivist*, da Universidade Federal de Santa Catarina, é utilizada pela simplicidade e sistematização, conforme autores como Afonso et al. (2011).

2.2.2 Metodologia *Proknow-C*

De acordo com Afonso et al. (2011) e Ensslin, Ensslin e Pinto (2013), a metodologia *Proknow-C* pode ser dividida em quatro etapas: (1) seleção de um portfólio sobre o tema pressuposto; (2) pesquisa bibliométrica do portfólio; (3) análise

ordenada do portfólio; e (4) desenvolvimento e definição dos objetivos de pesquisa. Apenas os dois primeiros tópicos são abordados. Na Figura 5 podem ser observadas as etapas analisadas, bem como as quatro etapas encontradas na metodologia (VALMORBIDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2018).

Figura 5 – Etapas Proknow-C



Fonte: adaptado Valmorbida et al. (2016).

Na seleção do portfólio bibliométrico, segundo Ensslin, Ensslin e Pinto (2013), a etapa inicial tem como objetivo a formação de um portfólio de artigos, permitindo que o pesquisador reúna artigos relacionados ao tema da pesquisa proposto, alinhada com as delimitações impostas previamente. Nessa etapa inicial, três fases necessitam ser executadas: (1) a seleção dos artigos na base de dados predeterminada que fazem parte do Banco de Artigos Bruto; (2) filtragem dos artigos selecionados com maior alinhamento na pesquisa; e (3) teste de representatividade do portfólio. Assim, o resultado final destas etapas é denominado portfólio bibliométrico.

2.2.2.1 Seleção do Banco de Artigos Bruto

Para Ensslin, Ensslin e Pinto (2013), a seleção do Banco de Artigos Bruto apenas se inicia após a definição adequada dos eixos de pesquisa que leva em

consideração o tema proposto. Após a definição dos eixos, a seleção passa por quatro etapas: (1) definição da base de dados utilizada na pesquisa; (2) definição de palavras-chave; (3) busca por artigos nas bases de dados escolhidas utilizando as palavras chave determinadas; e (4) a realização de testes para verificar a aderência das palavras-chave.

Com a definição dos eixos de pesquisa se faz necessário estipular quais as palavras-chave terão um impacto mais positivo quando utilizadas nos mecanismos de busca, a fim de obter os artigos no tema desejado (AFONSO et al., 2011).

A definição das bases de dados, assim como a escolha de uma ou várias para a busca e coleta do acervo de material, visa identificar os artigos mais alinhados com a pesquisa proposta. A etapa seguinte trata-se da utilização das palavras-chave escolhidas nas bases de dados estabelecidas. O último passo tem o objetivo de avaliar se os artigos resultantes estão alinhados com o tema proposto. Assim, é realizada uma leitura dos artigos de forma aleatória para testar a aderência das palavras-chave, identificando se existe ou não a necessidade de modificações nas mesmas.

2.2.2.2 *Filtragem dos artigos com maior alinhamento na pesquisa*

Segundo Valmorbida et al. (2016), o objetivo dos filtros aplicados na busca é filtrar artigos indesejados e não exigir a leitura detalhada de textos que não tenham estreita relação com a área de interesse. É possível ainda dividir em etapas: (1) presença de artigos duplicados; (2) alinhamento do título do artigo ao assunto; (3) aclamação científica do artigo; (4) alinhamento do resumo ao assunto; e (5) disponibilização do artigo completo na base de dados (AFONSO et al., 2011; ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO, 2013).

A exclusão de artigos repetidos se faz necessária ao utilizar mais de uma base de dados ou da utilização de palavras-chave diferentes, mas com significados parecidos, pois é muito comum que um mesmo artigo se encontre em mais de uma base ou seja encontrado por palavras-chave diferentes. O segundo passo tem como objetivo diminuir o número de artigos apenas com o critério de ler o título do artigo.

A filtragem por aclamação científica do artigo é válida especialmente quando a consulta for em mais de um banco de dados e em casos em que ainda existam um grande número de artigos a serem analisados. Essa filtragem tem como objetivo

buscar apenas artigos que tenham algum grau de reconhecimento científico, descartando os demais.

O filtro por alinhamento do resumo com o assunto se faz por uma leitura completa do resumo identificando a existência de sinergia com o tema proposto.

Por último, se faz necessário que os artigos estejam disponíveis completos para o acesso de alguma maneira e que sejam documentos citáveis.

Outros tipos de filtragem podem se mostrar úteis para qualificar os artigos de maior referência para o portfólio bibliográfico proposto, como filtros correspondentes ao ano de publicação dos artigos, assim excluindo artigos antigos. Filtros envolvendo a nacionalidade da publicação, buscando entender como se encontra o atual cenário científico de certa região em publicar conhecimentos a respeito o tema proposto, mas também é possível deixar esse tipo de filtragem para uma análise mais completa de todos os resultados. A Figura 6 apresenta o fluxograma da teoria *Proknow-C*, conforme relatado acima.

Figura 6 – Fluxograma do estudo



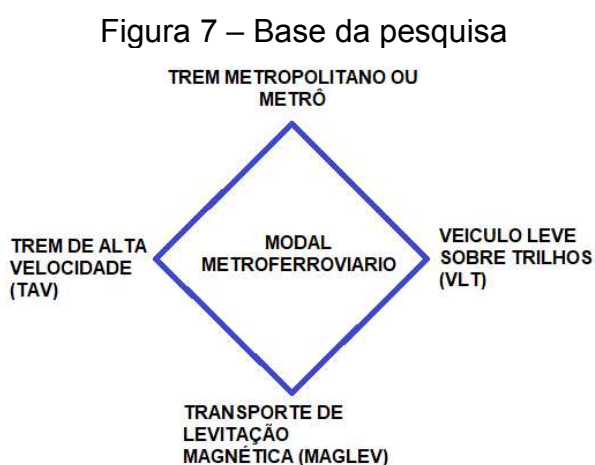
Fonte: Autor (2023).

3 METODOLOGIA: SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOMÉTRICO

O referencial teórico apresentado no capítulo anterior forneceu os subsídios necessários para o procedimento da seleção do portfólio bibliométrico deste trabalho, que se divide em duas etapas principais: a seleção da base de artigos brutos e a aplicação de filtros de busca a essa base de artigos.

3.1 VERTENTES DA PESQUISA NO MODAL METROFERROVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE PESSOAS

Nesta pesquisa bibliométrica se utiliza como base a metodologia *Proknow-C* para a seleção do portfólio bibliométrico e para sua análise. O tema abordará o transporte urbano sobre trilhos, mais especificamente utilizando a plataforma SciELO, para verificar objetivos de estudos e avanços na área, bem como suas características e qualidades para o transporte de passageiros. O estudo terá como foco as principais modalidades do transporte metroferroviário, dividindo-as em quatro eixos de pesquisa: Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), Transporte por Levitação Magnética (Maglev), Trens de Alta Velocidade (TAV) e Trem Metropolitano ou Metrô. A análise será realizada em pesquisas bibliográficas, especificamente artigos publicados em periódicos. A Figura 7 demonstra os quatro eixos de pesquisa apontados no estudo com a representação esquemática de um losango regular, onde em cada *corner* está um dos eixos pesquisados.



Fonte: Autor (2023).

3.2 SELEÇÃO DA BASE DE ARTIGOS BRUTOS

A seleção será realizada em quatro etapas: (1) definição da base de dados; (2) definição de palavras-chave; (3) busca por artigos nas bases de dados escolhidas utilizando as palavras-chave determinadas; e, (4) a realização de testes para verificar a aderência das palavras-chave.

3.2.1 Definição da base de dados

A escolha do banco de dados ideal se fez muito pelo aspecto de investigar o nível e tipos de pesquisas dos modais metroferroviários, escolhidos especialmente a nível nacional e latino-americano. Para tal, o portal SciELO, por ser uma biblioteca eletrônica científica brasileira, se mostra como uma opção válida.

3.2.2 Definição das palavras-chave

A escolha correta das palavras-chave tem um impacto muito grande nas respostas encontradas ao longo da pesquisa. As palavras-chave selecionadas partem do pressuposto inicial das tecnologias no âmbito metroferroviário que visam alguma inovação, modernidade e tecnologia que justifique o estudo e a utilização destes meios de transporte metroferroviários.

Os meios de transporte que se enquadram nessas temáticas são o VLT, o Maglev, TAV e o Trem Metropolitano ou Metrô, assim dividindo-os em quatro eixos, para se ter uma amostragem mais exata de qual tecnologia possui uma maior tendência na base de dados SciELO. Para obter uma pesquisa mais completa possível, as palavras-chave foram pesquisadas em três idiomas diferentes: português, inglês e espanhol, resultando no Quadro 1.

Quadro 1 – Base da pesquisa

EIXO DE PESQUISA			
EIXO A	EIXO B	EIXO C	EIXO D
VEICULO LEVE SOBRE TRILHOS	TRANSPORTE DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA	TREM DE ALTA VELOCIDADE	TREM METROPOLITANO/METRÔ
PALAVRAS-CHAVE			
VEICULO LEVE SOBRE TRILHOS VLT URBAN RAIL LIGHT RAIL TRANSIT TRAM TREN LIGERO METRO LIGERO TRANVÍA	TRANSPORTE DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA MAGLEV MAGNETIC LEVITATION TRANSPORT	TREM DE ALTA VELOCIDADE TAV HSR HIGH-SPEED TRAIN HIGH-SPEED RAIL BULLET TRAIN ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA TREN DE ALTA VELOCIDAD	TREM METROPOLITANO METRÔ METROPOLITAN TRAIN SUBWAY SUBTERRANEO

Fonte: Autor (2023).

3.2.3 Busca na base de dados escolhida utilizando as palavras-chave

Faz-se uso das palavras-chave apresentadas no Quadro 1 juntamente com a base de dados previamente estabelecida (SciELO). A pesquisa ocorre apenas com um filtro correspondente por “citável” retirando o que de alguma forma não pode ser citada na pesquisa, deixando outros tópicos sem filtro, afim de promover o maior número possível de documentos que possam fazer parte do portfólio bibliométrico.

3.2.4 Teste de aderência

Como a pesquisa se divide em quatro eixos estabelecidos, a utilização das palavras-chave selecionadas se torna imprescindível. Com isso, para aumentar a aderência e a cobertura de possíveis artigos que componham o portfólio bibliométrico se fez uso das palavras-chave em outros idiomas, como o inglês, o espanhol e o próprio português. É possível observar as respostas adquiridas para a base de dados no Quadro 2.

Quadro 2 – Base de dados de artigos brutos

EIXO A	N. ARTIGOS	EIXO B	N. ARTIGOS	EIXO C	N. ARTIGOS	EIXO D	N. ARTIGOS
VEICULO LEVE SOBRE TRILHOS	3	TRANSPORTE DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA	2	TREM DE ALTA VELOCIDADE	2	TREM METROPOLITANO	1
VLT	14	MAGLEV	4	TAV	26	METRÔ	725
URBAN RAIL	22	MAGNETIC LEVITATION TRANSPORT	3	HSR	20	METROPOLITAN TRAIN	21
LIGHT RAIL TRANSIT	5			HIGH-SPEED TRAIN	5	SUBWAY	82
TRAM	55			HIGH-SPEED RAIL	3	SUBTERRANEO	280
TREN LIGERO	3			BULLET TRAIN	1		
METRO LIGERO	2			ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA	4		
TRANVÍA	20			TREN DE ALTA VELOCIDAD	6		
TOTAL	124	TOTAL	9	TOTAL	67	TOTAL	1109
TOTAL DE DOCUMENTOS	1309	ARTIGOS					

Fonte: Autor (2023).

3.3 FILTRAGEM DO BANCO DE DADOS

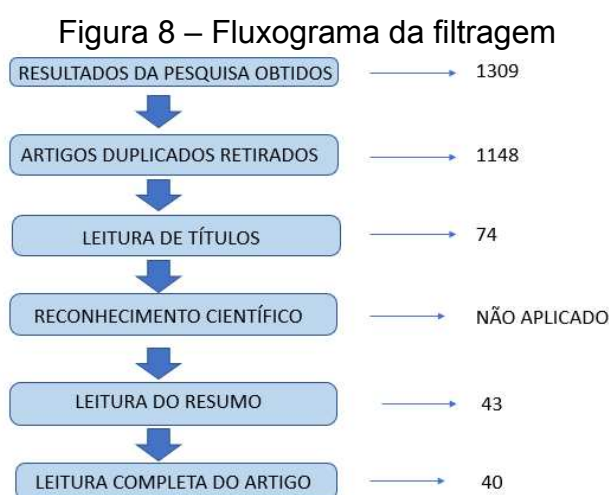
Com o auxílio do software *EndNote Web* para organizar todos os resultados obtidos na pesquisa, o primeiro passo realizado na filtragem foi procurar e remover artigos duplicados. Com a retirada dos artigos duplicados, houve uma diminuição de aproximadamente 12,3%, assim, passando de 1309 para 1148 artigos. Essa quantidade significativa de artigos duplicados se deve ao fato de terem sido utilizadas palavras-chave sinônimas para efetuar a busca.

A etapa a seguir se fez da leitura dos títulos, afim de verificar algum alinhamento com a área. Assim, dos 1148 artigos previamente separados foi possível classificar 74 artigos que demonstraram alguma valia, mostrando uma diminuição mais acentuada de 93,56% a respeito dos 1148 artigos. É possível observar que algumas palavras-chave podem ter algum outro significado, especialmente se tratando de outros idiomas, em que é possível citar a palavra-chave “TRAM” que era envolvida com procedimentos cirúrgicos, obteve o maior número de resultados dentro do seu eixo. Contudo, cerca de 61% dos artigos envolvidos com essa palavra-chave obtiveram respostas na área das ciências da saúde, mais precisamente envolvendo cirurgias, enquanto que apenas 5% realmente foram relevantes para a área desta pesquisa. Outras palavras-chave como “Subterrâneo” e “Metrô” também tiveram muitas outras respostas, mas ambas envolvidas em grande parte de artigos sobre solo, plantas e grãos.

O filtro de reconhecimento científico não foi empregado, pois o objetivo desta pesquisa se trata de forma quantitativa, analisando o número de material (quantidade de trabalhos publicados) que poderia ser encontrado na base SciELO, e não se este material tem ou não reconhecimento científico.

A quarta etapa consiste na leitura do resumo, aonde foi possível identificar muitos artigos que tendiam para pesquisas que não englobavam indiretamente ou diretamente os eixos de pesquisa estabelecidos, fazendo assim restar apenas 43 artigos.

Como último passo de pesquisa, foi realizada a leitura completa dos artigos que restaram, afim de confirmar se realmente o tema é condizente com a proposta inicial. Assim, após a leitura foi verificado que apenas três artigos não eram condizentes com a proposta, sobrando no total 40 artigos que farão parte do portfólio bibliométrico. A Figura 8 apresenta o fluxograma da filtragem indicando todos os resultados obtidos por etapa.



Fonte: Autor (2023).

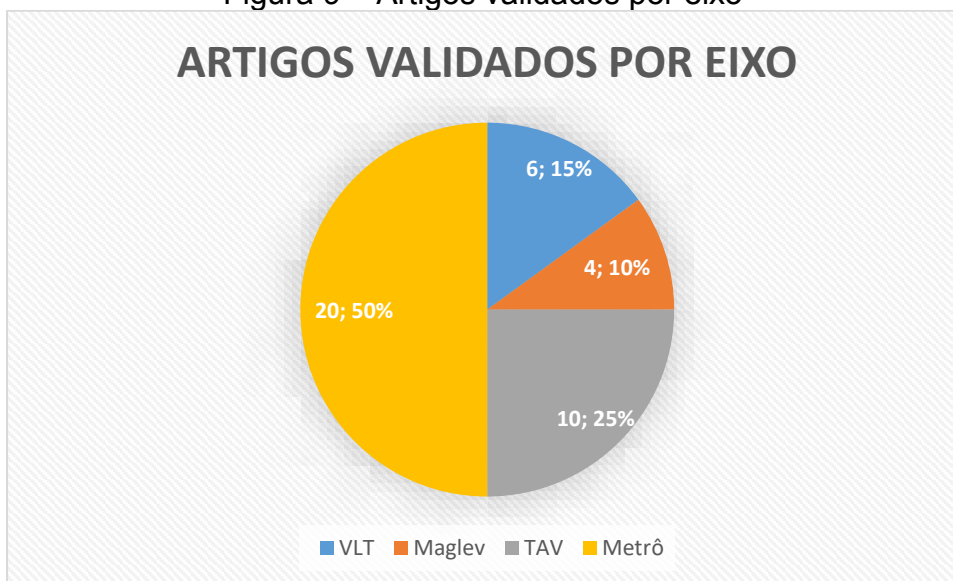
A Tabela 1 apresenta o quantitativo do total de artigos para cada eixo, bem como o quantitativo de artigos validados, após a aplicação da metodologia apresentada. As Figuras 9 e 10 apresentam, respectivamente, os valores numéricos quantitativos e percentuais para os artigos validados e os artigos. Os percentuais foram calculados em relação aos valores numéricos acumulados.

Tabela 1 – Quantitativo do total de artigos e artigos validados

	EIXO A	EIXO B	EIXO C	EIXO D	VALOR ACUMULADO
Artigos brutos	124	9	67	1109	1309
Artigos validados	6	4	10	20	40

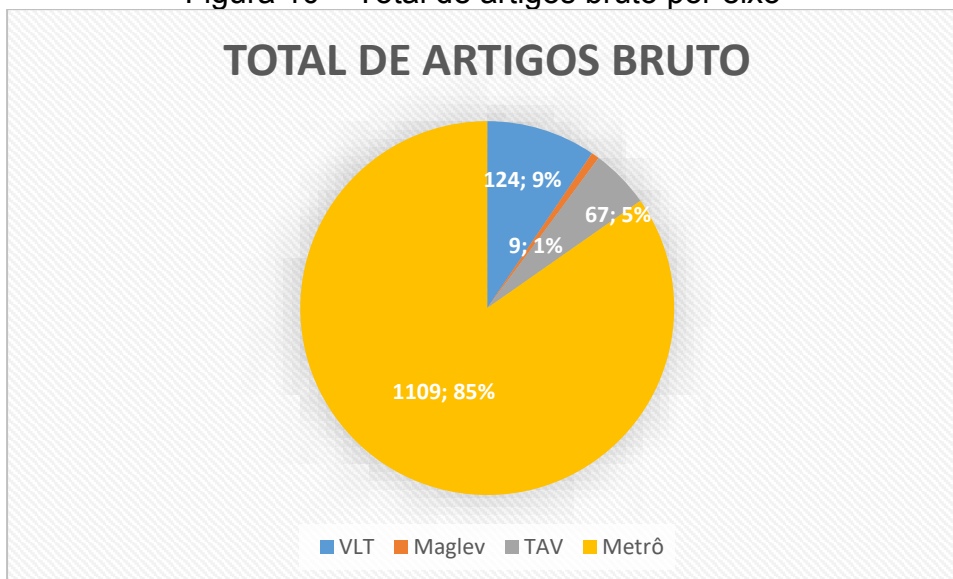
Fonte: Autor (2023).

Figura 9 – Artigos validados por eixo



Fonte: Autor (2023).

Figura 10 – Total de artigos bruto por eixo



Fonte: Autor (2023).

Assim, fica evidenciado o eixo Metrô é o responsável pelo maior número de artigos brutos (85%) e sua relação com os demais em termos de artigos validados, atinge 50%, uma queda de 35%. Também é possível destacar o eixo VLT com o segundo maior número de respostas, mas com um número relativamente baixo de artigos validados. Isso se deve ao fato já comentado sobre que nos eixos VLT e Metrô foram encontrados resultados relacionados com outras áreas de estudo. Um outro ponto interessante é o número baixo de resultados envolvendo os trabalhos

relacionados com o eixo Maglev (1%), sendo apenas quatro artigos validados, de um total de nove documentos brutos encontrados, demonstrando uma falta de publicações na base SciELO sobre o tema.

3.4 PORTFÓLIO BIBLIOMÉTRICO

O portfólio bibliométrico apresentado no Quadro 3 é composto por 40 artigos que estão de alguma forma interagindo com um dos quatro eixos de pesquisa. Esses 40 artigos constituem menos de 5% da quantidade bruta de documentos pesquisados. Para cada eixo, as informações apresentadas no Quadro 3 são: ano, coleção, autores, título, periódico, temática, palavras-chave e interação.

Quadro 3 – Portfolio bibliométrico

EIXO	ANO	COLEÇÃO	AUTOR(ES)	TÍTULO	PERIÓDICO	TEMÁTICA	PALAVRAS CHAVE	INTERAÇÃO
VLT	2017	Brasil	Amorim, Adriana Eloá Bento; Durante, Luciane Cleonice; Vilela, Jhonatha Correia; Callejas, Ivan Julio Apolônio	Previsão do ruído ambiental urbano devido à implantação do Modal Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) por meio de simulação computacional	Interações (Campo Grande)	Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas	urban environment; noise pollution; traffic noise	direta
VLT	2021	Brasil	Komorski, Pawel ;Szymanski, Grzegorz M. ;Nowakowski, Tomasz ;Orczyk, Malgorzata	Advanced acoustic signal analysis used for wheel-flat detection	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	Tram rolling noise; wheel-flats; acoustic diagnostics; Hilbert transform	direta
VLT	2012	Colômbia	Márquez Estrada, José Wilson	El Tranvía eléctrico de Medellín (Colombia) y su aporte al proceso de modernización urbana: 1920-1951	HiSTOReLo. Revista de Historia Regional y Local	Ciências Sociais Aplicadas	modernization, transport, local train, city, company, city planning.	direta
VLT	2019	Brasil	Nowakowski, Tomasz ;Komorski, Pawel ;Szymański, Grzegorz M. ;Tomaszewski, Franciszek	Wheel-flat detection on trams using envelope analysis with Hilbert transform	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	Tram; wheel-flat; Hilbert transform; envelope analysis	direta
VLT	2010	Colômbia	Ríos, Mario A; García, Gabriel	Modelo de cálculo de demanda de potencia eléctrica en sistemas de tracción tipo metro, tren y tranvía	Revista de Ingeniería	Engenharias	Diverse demand, electric power demand, rectifier substation, traction effort.	direta
VLT	2005	Colômbia	Topp, Hartmut H	The South American Bus Rapid Transit Systems and the Renaissance of Tram and Light Rail in Europe	Revista de Ingeniería	Engenharias	tram, light rail, bus rapid transit, low floor, track sharing	direta

Continua...

EIXO	ANO	COLEÇÃO	AUTOR(ES)	TÍTULO	PERIÓDICO	TEMÁTICA	PALAVRAS CHAVE	INTERAÇÃO
MAGLEV	2011	Brasil	hi, Jin ;Wang, Ying-Ji	Dynamic response analysis of single-span guideway caused by high speed maglev train	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	Maglev train; guideway; dynamic response; resonant; air gap	direta
MAGLEV	2016	Brasil	Sousa, Wesclley T. B. de ;Stephan, Richard M. ;Costa, Felipe S. ;Rodriguez, Elkin F. ;Martins, Flávio G. R. ;Oliveira, Roberto A. H. de ;Andrade Jr, Rubens de	Projeto MagLev Cobra - Levitação Supercondutora para Transporte Urbano	Revista Brasileira de Ensino de Física	Ciências Humanas	Magnetic Levitation; Superconductivity; Urban Transport	direta
MAGLEV	2012	Brasil	Sucena, Marcelo Prado ;Stephan, Richard Magdalena	Modelo para gestão ambiental de sistemas de transporte urbano por levitação magnética com aplicação da teoria fuzzy	Journal of Transport Literature	Engenharias	magnetic levitation; MagLev-Cobra; fuzzy; environmental management; sustainability	direta
MAGLEV	2013	Brasil	Yau, J. D.	Wave passage effects on the seismic response of a maglev vehicle moving on multi-span guideway	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	maglev transport; multi-support motion; PI+LQR controller; wave passage effect	direta
TAV	2019	Brasil	Chango, Ishola Valere Loic; Yan, Muhan; Ling, Xianzhang; Liang, Tang; Assogba, Ogoubi Cyriaque	Dynamic Response Analysis of Geogrid Reinforced Embankment Supported by CFG Pile Structure During a High-Speed Train Operation	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	dynamic response; 3D-FEM; transient dynamic train load; pile; geogrid, vibration	direta
TAV	2021	Brasil	Dong, Shichang; Meng, Jianjun; Li, Decang; Song, Hao	Performance Analysis of Giant Magnetostrictive Actuator and Its Application on Active Suspension of Train	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	train; active suspension; GMA; response time; MPC algorithm	direta
TAV	2016	Brasil	Garcia, Reinaldo C.; Goulart, Aline; Veiga, Thais da C.; Cunha, Luiza V. da; Vilarindo, Marcos.	Development of a feasibility model for a High Speed Rail (HSR) line project	Journal of Transport Literature	Engenharias	high speed rail; feasibility; risk; project	direta
TAV	2022	México	Guerrero Fernández, José Antonio; Kato-Vidal, Enrique Leonardo	Esperando el tren: productividad territorial y el proyecto de alta velocidad ferroviaria en México	Economía, Sociedad y Territorio	Ciências Sociais Aplicadas	high speed rail; accessibility; productivity; territorial cohesion	indireta
TAV	2015	México	Herrera-García, Alfonso; Sánchez-López, Orlando	Estimación del potencial de los trenes de media y alta velocidad en México con base en la demanda de pasajeros aéreos	Ingeniería, Investigación y Tecnología	Engenharias	air passenger, geographic information system, high-speed, middle-speed, train.	indireta

Continua...

EIXO	ANO	COLEÇÃO	AUTOR(ES)	TÍTULO	PERIÓDICO	TEMÁTICA	PALAVRAS CHAVE	INTERAÇÃO
TAV	2021	Brasil	Kalajahi, Amin Razzaghi; Esmaeili, Morteza; Zakeri, Jabbar Ali	DYNAMIC ANALYSIS OF A COUPLED HIGH-SPEED TRAIN AND BRIDGE SYSTEM SUBJECTED TO SEA WAVE HYDRODYNAMIC LOAD	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	Train-bridge-wave (TBW); hydrodynamic load; high-speed; running safety	direta
TAV	2020	Brasil	Li, Huile ;Wu, Gang ;Cui, Mida	A machine learning based approach for efficient safety evaluation of the high speed train and short span bridge system	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	high-speed railway bridge; machine learning; train-bridge interaction; structural dynamic analysis; back-propagation neural network; safety assessment	direta
TAV	2012	Brasil	Paiva, lara	Competição intermodal com trem de alta velocidade	Journal of Transport Literature	Engenharias	high speed rail; market share	indireta
TAV	2015	Portugal	Pazos-Oton, Miguel ;Varela-Cornado, Mateo ;Lois-González, Rubén	O corredor urbano atlântico de Galicia: Cara unha nova xeografía da mobilidade	GOT, Revista de Geografía e Ordenamento do Território	Geografia	Urban Corridor Atlantic, Galicia, mobility, rail	indireta
TAV	2005	Chile	Ureña, José M. ;Menéndez, José M. ;Guirao, Begoña ;Escobedo, Fernando ;Rodríguez, Fco Javier ;Coronado, José M. ;Ribalaygua, Cecilia ;Rivas, Ana ;Martínez, Álvaro	Alta velocidad ferroviaria e integración metropolitana en España: el caso de Ciudad Real y Puertollano	EURE (Santiago)	Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas	Alta velocidad ferroviaria, Ciudad de pequeño tamaño, Evaluación post-proyecto, Efectos sobre la movilidad, Efectos territoriales, Área metropolitana	indireta
METRO	2008	México	Agostini, Claudio; Palmucci, Gastón	Capitalización anticipada del metro de Santiago en el precio de las viviendas	El Trimestre Económico	Ciências Sociais Aplicadas	metro;value of departments;early compounding	indireta
METRO	2008	Chile	Agostini, Claudio; Palmucci, Gastón	Capitalización Heterogénea de un Bien Semipúblico: El Metro de Santiago	Cuadernos de Economía	Ciências Sociais Aplicadas	metro;value of departments;Differentiated Capitalization	indireta
METRO	2021	México	Aire, C.; Aguilar, L.	Fiber reinforced shotcrete control tests in the Mexico City metro line 12 tunnel	Revista ALCONPAT	Engenharias	fiber reinforced shotcrete; energy absorption; round panels test, square panel test; Barcelona test.	indireta
METRO	2019	Brasil	Andrade, Carlos Eduardo Sanches de; D'Agosto, Márcio de Almeida.	Avaliação dos sistemas metroviários nas emissões de CO2: análise comparativa das emissões por automóveis, ônibus e metrô	Engenharia Sanitaria e Ambiental	Engenharias	emissions; CO2; automobiles; bus; subways	direta

Continua...

EIXO	ANO	COLEÇÃO	AUTOR(ES)	TÍTULO	PERIÓDICO	TEMÁTICA	PALAVRAS CHAVE	INTERAÇÃO
METRO	2018	México	Blancas Ramírez, Silvia; Hernández Rojo, Marcos; Arellano Gault, David.	Decisiones e implementación en la construcción de las primeras once líneas de la red del Metro en la Ciudad de México: Hacia la desorganización del metro (1967-2000)	Gestión y Política Pública	Ciências Sociais Aplicadas	transport public policy; urban infrastructure; governmental organizations; subway systems	direta
METRO	2018	México	Blancas Ramírez, Silvia; Hernández Rojo, Marcos; Arellano Gault, David.	Un desastre organizacional anunciado: Dinámica organizacional e institucional en el diseño e implementación de la línea 12 del Metro en la Ciudad de México. Cuatro ejes explicativos	Gestión y Política Pública	Ciências Sociais Aplicadas	transport public policy; urban infrastructure; governmental organizations; subway systems	direta
METRO	2000	Brasil	Brézillon, P.; Naveiro, R.; Cavalcanti, M.; Pomerol, J.-Ch.	SART: an intelligent assistant system for subway control	Pesquisa Operacional	Engenharias	intelligent decision support system; context; multi-agent system; subway control	direta
METRO	2015	Brasil	Caiafa, Janice	Automação e agência humana na Linha 4-Amarela do metrô de São Paulo	Galáxia (São Paulo)	Ciências Sociais Aplicadas	communicative processes; technological innovation; automation; subway (São Paulo); ethnography	direta
METRO	2017	Brasil	Caiafa, Janice	Automação, comunicação e vigilância no metrô de São Paulo	Galáxia (São Paulo)	Ciências Sociais Aplicadas	digital technologies; surveillance; subway (São Paulo); ethnography	direta
METRO	2018	Brasil	Carvalho, André Róseo de; Cabral, Antonio Eduardo Bezerra	Concreto com adição de fibras para confecção de anéis pré-moldados segmentados para revestimento de túnel de metrô	Matéria (Rio de Janeiro)	Engenharias	concrete with fibers; dosage; tunnels; tenacity	direta
METRO	2002	Brasil	Costa Neto, Pedro Luiz de Oliveira; Santos, Carlos Maurício Duque dos.	Aspectos ergonômicos e estatísticos no projeto de um carro do metrô	Gestão & Produção	Engenharias	ergonomics; anthropometric measures; passengers flow; latin squares; multiple regression analysis	direta
METRO	2010	Chile	De Grange C, Louis	El gran impacto del Metro	EURE (Santiago)	Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas	Metropolitan areas, transportation models, mobility, urban planning, urban transportation	indireta
METRO	2012	Colômbia	González-Cancelas, Nicoletta; Soler-Flores, Francisco; Camarero Orive, Alberto; López Ansorena, Íñigo.	Tratamiento de outliers para el estudio de transmisión de vibraciones del ferrocarril	Ingeniería y Ciencia	Engenharias	Data mining, outliers, railway, vibration.	direta

Continua...

EIXO	ANO	COLEÇÃO	AUTOR(ES)	TÍTULO	PERIÓDICO	TEMÁTICA	PALAVRAS CHAVE	INTERAÇÃO
METRO	2005	Colômbia	Hidalgo, Darío	Comparación de Alternativas de Transporte Público Masivo - Una Aproximación Conceptual	Revista de Ingeniería	Engenharias		indireta
METRO	2010	Chile	Mahla, Ingeborg; Ovalle, Ricardo	A New Hybrid Dynamic Metropolitan Train Model	Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería	Engenharias	Hybrid system, simulation, urban railway networks, traffic engineering, congestion.	indireta
METRO	2013	Brasil	Marinov, Marin ;Giubilei, Federico ;Gerhardt, Mareike ;Özkan, Tolgahan ;Stergiou, Evgenia ;Papadopol, Mihaela ;Cabecinha, Luis	Urban freight movement by rail	Journal of Transport Literature	Engenharias	urban freight; movement; rail transport; case studies; city logistics	direta
METRO	2020	México	Rojas Ramírez, José Juan Pablo	Resguardo ambiental en materia de agua subterránea urbana en torno a la infraestructura vial en el Área Metropolitana de Guadalajara. Línea 3 del tren eléctrico	Revista de El Colegio de San Luis Métricas	Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas	geohydrology; hydrology; transport; mobility; environmental impact	direta
METRO	2011	Chile	Sanhueza, C; Oteo, C	Aplicación de dos modelos de cálculo para el diseño de pantallas continuas en el metro de Madrid y análisis de sus desplazamientos	Revista de la Construcción	Engenharias	Calculation models, diaphragm wall, displacements.	direta
METRO	2014	Brasil	Santos, Jonas Clemente dos; Sobral, Marcos Felipe Falcão	Diagnóstico, perspectivas de uso e expansão dos serviços de trens metropolitanos no Brasil	Revista de Administração Pública	Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas	urban mobility; railroad; logistics	direta
METRO	2015	Brasil	Xu, Qing-yuan; Yan, Bin; Lou, Ping; Zhou, Xiao-lin	Influence of slab length on dynamic characteristics of subway train-steel spring floating slab track-tunnel coupled system	Latin American Journal of Solids and Structures	Engenharias	Steel spring; floating slab track; slab length; subway train; dynamic characteristics; tunnel	direta

Fonte: Autor (2023).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

O Capítulo 4 apresenta os dados e analisa os dados que foram coletados a partir das informações fornecidas pelo portfólio bibliométrico formado no Capítulo 3.

4.1 ANO DE PUBLICAÇÃO

Após uma análise cronológica dos dados apresentados no portfólio bibliométrico e apresentados na Tabela 2, foi possível destacar alguns pontos relevantes. Os anos de 2012, 2015 e 2021 foram os melhores em termos de publicações de artigos, com quatro publicações em cada ano, sendo: o ano de 2012 com uma publicação de cada eixo; 2015 com duas publicações (TAV e Metrô com dois artigos de cada); e, 2021 envolvendo três diferentes eixos de pesquisa (VLT e Metrô com um artigo e TAV com dois).

Tabela 2 – Ano de publicação

ANO	VLT	MAGLEV	TAV	METRO	TOTAL ACUMULADO
2000	0	0	0	1	1
2001	0	0	0		0
2002	0	0	0	1	1
2003	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0
2005	1	0	1	1	3
2006	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	2	2
2009	0	0	0	0	0
2010	1	0	0	2	3
2011	0	1	0	1	2
2012	1	1	1	1	4
2013	0	1	0	1	2
2014	0	0	0	1	1
2015	0	0	2	2	4
2016	0	1	1	0	2
2017	1	0	0	1	2
2018	0	0	0	3	3
2019	1	0	1	1	3
2020	0	0	1	1	2
2021	1	0	2	1	4
2022	0	0	1	0	1
2023	0	0	0	0	0
TOTAL	6	4	10	20	40

Fonte: Autor (2023).

Uma observação importante é a diferença na quantidade de artigos publicados ao longo dos anos, que se iniciou em 2000 e teve como último ano de publicação até a data da defesa do trabalho, 2022. Embora o ano de 2005 tenha sido um bom ano em termos de publicações, de 2000 a 2009 foram obtidos apenas sete resultados, representando apenas 17,5% das publicações. Seis anos sequer tiveram um artigo publicado, sendo os anos de 2001, 2003, 2004, 2006, 2007 e 2009. A partir de 2010, houve um número crescente de pesquisas envolvendo os eixos investigados, e constatou-se que artigos foram publicados em todos os anos. Isso fica evidente no Quadro 4, onde a quantidade de quatro artigos publicados se encontra neste período. Esse aumento de publicações pode ter sido causado por fatores tanto políticos como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) ou sociais como eventos esportivos mundiais sediados no Brasil, Olimpíadas (2016) e Copa do Mundo (2014), que acarretaram em desenvolvimento de estudos no modal metroferroviário (BRESCIANI, 2009).

Ao abordar de forma singular cada eixo, é possível observar que apenas o eixo Metrô e TAV se repetem mais de uma vez no mesmo ano. Já para o eixo Metrô em quatro oportunidades, sendo que no ano de 2018 houve três artigos publicados e o eixo TAV em duas ocasiões, eixos VLT e Maglev apenas aparecem uma vez nos anos que houve publicações respectivas.

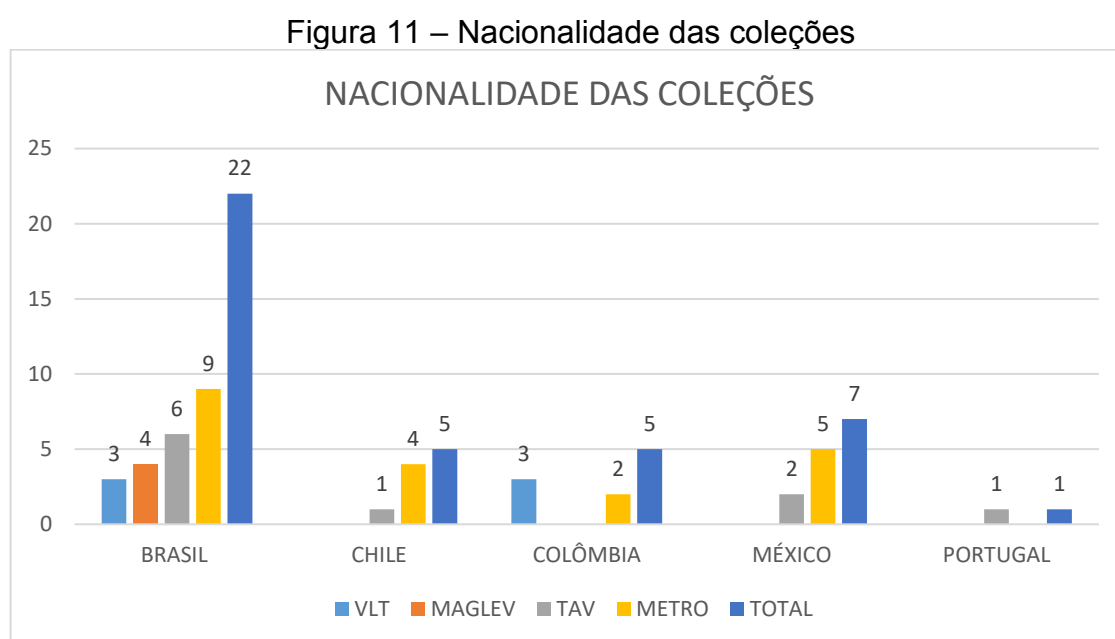
Também é possível observar que o eixo Metrô tem uma dispersão maior de anos, apresentando seu primeiro resultado em 2000 e seu último resultado até a data do trabalho em 2021, um intervalo de 20 anos. Em contrapartida, o eixo Maglev tem a menor dispersão apresentada, com seu primeiro artigo publicado em 2011 e o último até o momento do trabalho em 2016, totalizando apenas seis anos. O eixo VLT apresenta uma dispersão de 16 anos, enquanto o eixo TAV apresenta uma dispersão de 17 anos.

4.2 NACIONALIDADE DA COLEÇÃO

A nacionalidade da coleção, como o próprio nome indica, define o país onde a coleção está localizada, o que pode muitas vezes ser diferente do local de estudo ou da nacionalidade dos autores dos artigos.

Observando a Figura 11, pode-se notar que apenas cinco países aparecem nas coleções dos artigos envolvidas na pesquisa. A maior concentração de coleções está no Brasil, com 22 artigos, sendo a única nacionalidade que abrange todos os quatro eixos de pesquisa. Por outro lado, Portugal tem apenas um artigo.

No que diz respeito aos artigos que envolvem o Metrô e o TAV, eles aparecem em quatro nacionalidades distintas, mas não são 100% iguais entre si. É importante destacar também o comportamento do MAGLEV, que tem artigos publicados apenas no Brasil, e do VLT, que tem artigos apenas no Brasil e na Colômbia.



Fonte: Autor (2023).

4.3 AUTORES

A análise dos autores é importante para identificar se há algum pesquisador ou grupo de pesquisadores atuando de forma mais expressiva em relação aos modais estudados ou se a pesquisa está distribuída de maneira mais ampla entre os autores. Além disso, é possível verificar a média de autores por artigo, o que pode revelar a colaboração e a interdisciplinaridade entre os pesquisadores.

Analisando os Quadros 4, 5, 6 e 7 é possível observar que, de maneira geral, a média de autores por artigo é de aproximadamente 2,9, indicando uma tendência de colaboração na pesquisa. Entretanto, a análise mais detalhada revela que, embora

Metrô tenha o maior número de artigos e autores, com 20 e 42, respectivamente, apresenta a menor média de autores, com apenas 2,4 por artigo. Por outro lado, o eixo TAV possui a maior média, com 3,7 autores por artigo, e contém o artigo com o maior número de autores, com nove.

Dos 103 autores presentes nas publicações analisadas, apenas dez tiveram duas publicações, o que representa menos de 10% dos autores, demonstrando a pluralidade de autores que contribuíram para os artigos. A Figura 12 também revela que 78% dos artigos foram escritos em colaboração com pelo menos um outro autor, sendo que a maior parte destas colaborações ocorreu em duplas, mesmo com uma média geral mais alta. Esses resultados mostram que a pesquisa sobre os eixos avaliados é um trabalho colaborativo, assim, envolvendo diversos pesquisadores que somados apresentaram seus conhecimentos.

Quadro 4 – Número de autores por artigo VLT

AUTOR(ES) POR ARTIGO VLT			
VLT	Nº DE ARTIGOS	VLT	Nº DE ARTIGOS
Amorim, A. E. B.	1	Orczyk, M.	1
Callejas, I. J. A.	1	Ríos, M. A.	1
Durante, L. C.	1	Szymanski, G. M.	2
Estrada, J. W. M.	1	Tomaszewski, F.	1
García, G.	1	Topp, H. H.	1
Komorski, P.	2	Vilela, J. C.	1
Nowakowski, T.	2		
MEDIA DE AUTORES		2,66 AUTORES	

Fonte: Autor (2023).

Quadro 5 – Número de autores por artigo MAGLEV

AUTOR(ES) POR ARTIGO MAGLEV			
MAGLEV	Nº DE ARTIGOS	MAGLEV	Nº DE ARTIGOS
Andrade Jr, R.	1	Stephan, R. M.	2
Costa, F. S.	1	Sucena, M. P.	1
Martins, F. G. R.	1	Wang, Y. J.	1
Oliveira, R. A. H.	1	Yau, J. D.	1
Rodriguez, E. F.	1		1
Shi, J.	1		
Sousa, W. T. B.	1		
MEDIA DE AUTORES		2,75 AUTORES	

Fonte: Autor (2023).

Quadro 6 – Número de autores por artigo TAV

AUTOR(ES) POR ARTIGO MAGLEV					
TAV	Nº DE ARTIGOS	TAV	Nº DE ARTIGOS	TAV	Nº DE ARTIGOS
Assogba, O. C.	1	Herrera-García, A.	1	Ribalaygua, C.	1
Chango, I. V. L.	1	Kalajahi, A. R.	1	Rivas, A.	1
Coronado, J. M.	1	Kato-Vidal, E. L.	1	Rodríguez, F.	1
Cornado, M. V.	1	Li, D.	1	Sanchez-López, O.	1
Cui, M.	1	Li, H.	1	Song, H.	1
Cunha, L. V. da	1	Liang, T.	1	Ureña, J. M.	1
Dong, S.	1	Ling, X.	1	Veiga, T. da C.	1
Escobedo, F.	1	Lois-González, R.	1	Vilarindo, M.	1
Esmaili, M.	1	Martínez, Á.	1	Wu, G.	1
Fernández, J. A. G	1	Menéndez, J. M.	1	Yan, M.	1
García, R. C.	1	Meng, J.	1	Zakeri, J. A.	1
Goulart, A.	1	Paiva, I.	1		
Guirao, B.	1	Pazos-Óton, M.	1		
MEDIA DE AUTORES		3,7 AUTORES			

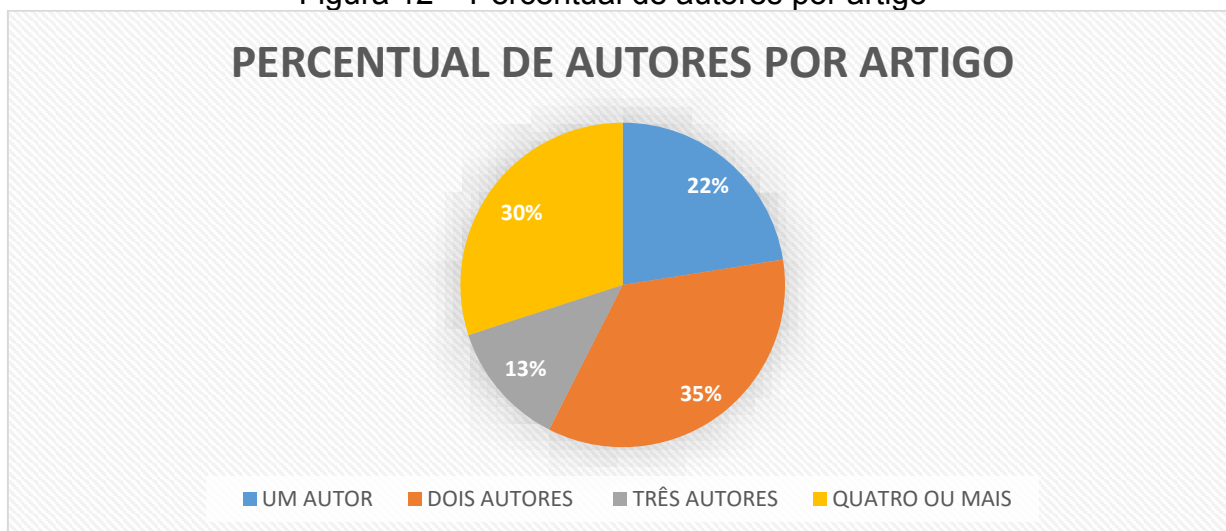
Fonte: Autor (2023).

Quadro 7 – Número de autores por artigo METRÔ

AUTOR(ES) POR ARTIGO METRÔ					
METRÔ	Nº DE ARTIGOS	METRÔ	Nº DE ARTIGOS	METRÔ	Nº DE ARTIGOS
Agostini, C.	2	Giubilei, F.	1	Papadopol, M.	1
Aguilar, L.	1	Grange, C. L.	1	Pomerol, J.-Ch.	1
Aire, C.	1	Hidalgo, D.	1	Ramírez, J. J. P. R.	1
Andrade, C. E. S.	1	López Ansorena, Í.	1	Ramírez, S. B.	2
Brézillon, P.	1	Lou, P.	1	Rojo, M. H.	2
Cabecinha, L.	1	Mahla, I.	1	Sanhueza, C.	1
Cabral, A. E. B.	1	Marinov, M.	1	Santos, C. M. D.	1
Caiafa, J.	2	Neto, P. L. O. C.	1	Santos, J. C. dos	1
Cancelas, N. G.	1	Naveiro, R.	1	Sobral, M. F. F.	1
Cavalcanti, M.	1	Orive, A. C.	1	Soler-Flores, F.	1
Carvalho, A. R. de	1	Oteo, C.	1	Stergiou, E.	1
D'Agosto, M. A.	1	Ovalle, R.	1	Xu, Q.-y.	1
Gault, D. A.	2	Özkan, T.	1	Yan, B.	1
Gerhardt, M.	1	Palmucci, G.	2	Zhou, X.-l.	1
MEDIA DE AUTORES		2,4 AUTORES			

Fonte: Autor (2023).

Figura 12 – Percentual de autores por artigo



Fonte: Autor (2023).

4.4 PERIÓDICOS

A análise dos periódicos é crucial para compreender a amplitude da pesquisa, bem como identificar quais delas tiveram maior impacto em termos de quantidade de artigos publicados e, portanto, constituem a base bibliométrica.

O Quadro 8 revela que, dos 40 artigos avaliados, 24 periódicos foram mencionados pelo menos uma vez, indicando que os temas foram amplamente difundidos, com uma média de quase dois artigos por periódico. Apenas seis periódicos publicaram mais de um artigo, com destaque para o *Latin American Journal of Solids and Structures*, com nove artigos - representando quase 25% do total - e a *Journal of Transport Literature*, com quatro artigos.

Quadro 8 – Número de artigos publicados por periódico

PERIÓDICOS	NÚMERO DE ARTIGOS
Latin American Journal of Solids and Structures	9
Journal of Transport Literature	4
Revista de Ingeniería	3
EURE (Santiago)	2
Galáxia (São Paulo)	2
Gestión y Política Pública	2
Cuadernos de Economía	1
Economía, Sociedad y Territorio	1
Engenharia Sanitaria e Ambiental	1
Gestão & Produção	1
GOT, Revista de Geografia e Ordenamento do Território	1
HiSTOReLo. Revista de Historia Regional y Local	1
Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería	1
Ingeniería, Investigación y Tecnología	1
Ingeniería y Ciencia	1
Interações (Campo Grande)	1
Matéria (Rio de Janeiro)	1
Métricas	1
Pesquisa Operacional	1
Revista ALCONPAT	1
Revista Brasileira de Ensino de Física	1
Revista de Administração Pública	1
Revista de El Colegio de San Luis	1
Revista de la Construcción	1

Fonte: Autor (2023).

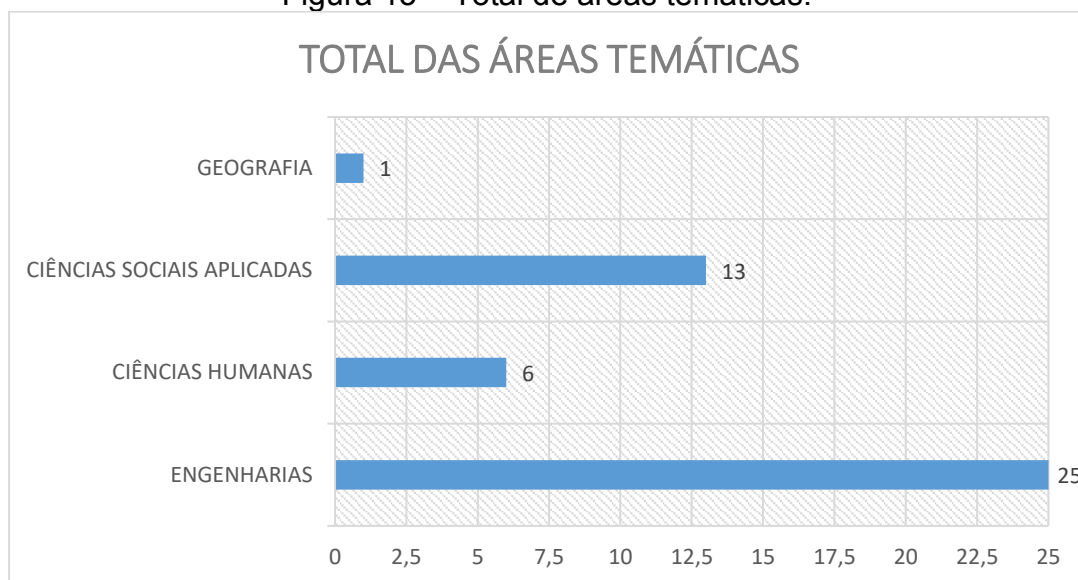
4.5 ÁREAS TEMÁTICAS

Os artigos coletados apresentaram 45 respostas com um padrão de apenas quatro temáticas distintas, lembrando que um mesmo artigo pode conter mais de uma temática simultânea na plataforma SciELO.

Observando a Figura 13, a temática “engenharias” com 25 resultados foi a mais aclamada, representando 55,56% dos resultados, o que faz sentido visto que a linha de estudos explorada é uma área predominantemente tecnológica. As três temáticas seguintes de “ciências sociais aplicadas” com 13 respostas, “ciências humanas” com 6 respostas e por último “geografia” com apenas uma resposta. As três temáticas com menor resultado estão relacionadas a comunidade, demonstrando a

existência de artigos que não abordam o modal de transportes, e sim para todo o entorno envolvido. Apenas as áreas de “ciências sociais aplicadas” e “ciências humanas” tiveram artigos relacionados com ambas as temáticas.

Figura 13 – Total de áreas temáticas.

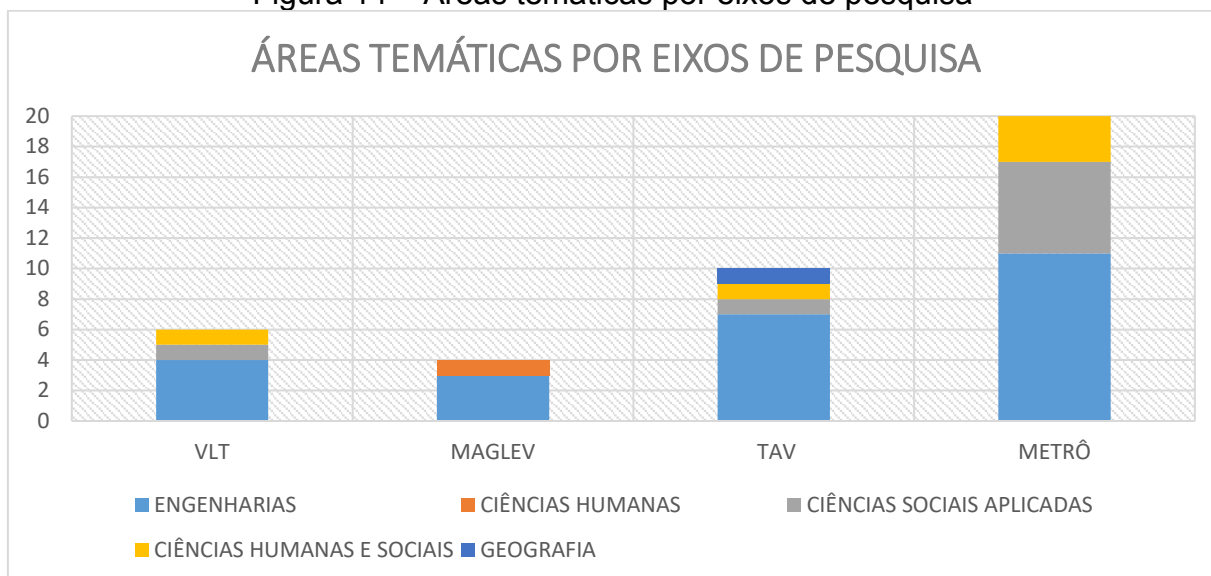


Fonte: Autor (2023).

Analisando a Figura 14, todos os eixos de pesquisa tiveram mais de 50% de resultados envolvendo a temática “engenharia”, além do mais, a área de “ciências humanas” obteve apenas um resultado de forma isolada para o Maglev. Em todas as outras, a temática “ciências humanas” estava em conjunto com “ciências sociais aplicadas”. A área temática “geografia” só aparece uma única vez em um artigo envolvendo TAV.

A área de “ciências sociais aplicadas” aparece dividida entre três diferentes eixos: VLT, TAV e Metrô. A maior concentração está no eixo Metrô com 75% dos resultados se tratando de forma individual, isso demonstra que várias publicações no eixo visam o meio outros fatores além do meio de transporte.

Figura 14 – Áreas temáticas por eixos de pesquisa



Fonte: Autor (2023).

4.6 PALAVRAS-CHAVE

A análise das palavras-chave utilizadas nos artigos é uma etapa fundamental em uma análise bibliométrica, pois permite a identificação dos termos mais frequentes e relevantes relacionados ao tema estudado. Ao se realizar essa análise, é possível mapear as principais áreas de interesse dos pesquisadores, entender as tendências e ainda verificar a relação entre diferentes termos.

A análise das palavras-chave é fundamental para compreender as principais temáticas abordadas nos estudos e identificar os termos mais frequentes em cada eixo. A média geral foi calculada em 4,32 palavras-chave por artigo. Esse resultado indica a utilização de múltiplos descritores para a categorização dos estudos. Embora o eixo Metrô apresente o maior número de palavras-chave, com 71 no total, a sua média é a menor entre todos os eixos, com 4,1. Do total de 146 palavras-chave distintas, 21 delas são compartilhadas por pelo menos um artigo, totalizando 14,36% de ocorrência, sendo que cinco delas aparecem em modais diferentes. A palavra-chave "*high speed rail*" é a que possui maior frequência, totalizando quatro. Um artigo não apresentou nenhuma palavra-chave. O Quadro 9, 10, 11 e 12 a Figura 15 representam os dados relativos de números de palavras-chave por artigo e palavras-chave por eixo de pesquisa.

Quadro 9 – Palavras-chave VLT

PALAVRAS-CHAVE VLT					
VLT	N° DE ART.	VLT	N° DE ART.	VLT	N° DE ART.
acoustic diagnostics	1	Hilbert transform	2	traction effort	1
bus rapid transit	1	light rail	1	traffic noise	1
city	1	local train	1	Tram	2
city planning	1	low floor	1	Tram rolling noise	1
company	1	modernization	1	transport	1
Diverse demand	1	noise pollution	1	urban environment	1
electric power demand	1	rectifier substation	1	wheel-flats	2
envelope analysis	1	track sharing	1		
MÉDIA DE PALAVRAS-CHAVE			4,33 PALAVRAS-CHAVE		

Fonte: Autor (2023).

Quadro 10 – Palavras-chave MAGLEV

PALAVRAS-CHAVE MAGLEV			
Maglev	N° DE ART.	Maglev	N° DE ART.
air gap	1	maglev train	1
dynamic response	1	multi-support motion	1
environmental manager	1	PI+LQR controller	1
fuzzy	1	resonant	1
guideway	1	Superconductivity	1
maglev transport	1	sustainability	1
MagLev-Cobra	1	Urban Transport	1
Magnetic Levitation	2	wave passage effect	1
MÉDIA DE PALAVRAS-CHAVE		4,25 PALAVRAS-CHAVE	

Fonte: Autor (2023).

Quadro 11 – Palavras-chave TAV

PALAVRAS-CHAVE TAV					
TAV	N° DE ART.	TAV	N° DE ART.	TAV	N° DE ART.
3D-FEM	1	high-speed railway bridge	1	risk	1
accessibility	1	hydrodynamic load	1	running safety	1
active suspension	1	machine learning	1	safety assessment	1
air passenger	1	market share	1	small town	1
back-propagation neural network	1	Metropolitan area	1	structural dynamic analysis	1
dynamic response	1	middle-speed	1	Territorial cohesion	1
Effects on mobility	1	mobility	1	territorial effects	1
feasibility	1	MPC algorithm	1	train	2
Galicia	1	pile	1	train-bridge interaction	1
geogrid	1	Post-project evaluation	1	Train-bridge-wave (TBW)	1
geographic information system	1	productivity	1	transient dynamic train load	1
GMA	1	project	1	Urban Corridor Atlantic	1
high speed rail	4	rail	1	vibration	1
high-speed	2	response time	1		
MÉDIA DE PALAVRAS-CHAVE		4,6 PALAVRAS-CHAVE			

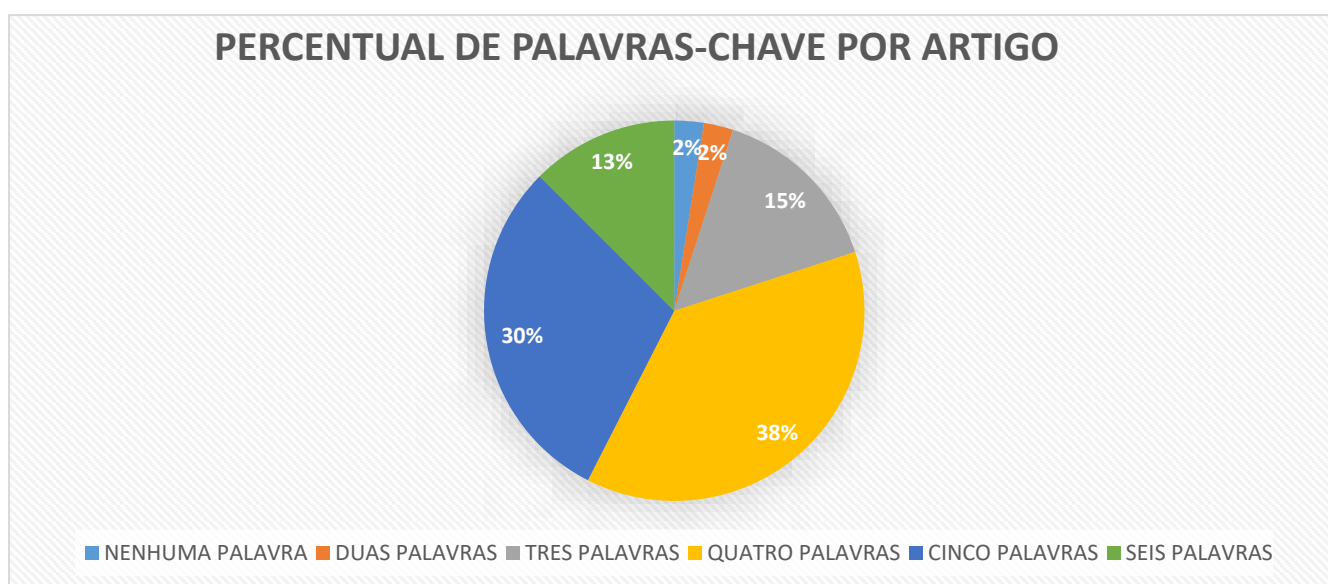
Fonte: Autor (2023).

Quadro 12 – Palavras-chave METRÔ

PALAVRAS-CHAVE METRÔ					
METRO	Nº DE ART.	METRO	Nº DE ART.	METRO	Nº DE ART.
antropometric measures	1	ergonomics	1	slab length	1
automation	1	ethnography	2	square panel test	1
automobiles	1	fiber reinforced shotcrete	1	steel spring	1
Barcelona test	1	floating slab track	1	subway (São Paulo)	2
bus	1	geohydrology	1	subway control	1
Calculation models	1	governmental organizations	2	subway systems	2
case studies	1	Hybrid system	1	subway train	1
city logistics	1	hydrology	1	surveillance	1
communicative processes	1	intelligent decision support system	1	technological innovation	1
concrete with fibers	1	Latin squares	1	tenacity	1
congestion	1	logistics	1	traffic engineering	1
context	1	metro	3	transport	1
CO2	1	Metropolitan areas	1	transport public policy	2
data mining	1	mobility	2	transportation models	1
diaphragm wall	1	movement	1	tunnels	2
digital technologies	1	multi-agent system	1	urban freight	1
differentiated capitalization	1	multiple regression analysis	1	urban infrastructure	2
displacements	1	outliers	1	urban mobility	1
dosage	1	passengers flow	1	urban planning	1
dynamic characteristics	1	rail transport	1	urban railway networks	1
early compounding	1	railroad	1	urban transportation	1
emissions	1	railway	1	value of departments	2
energy absorption	1	round panels test	1	vibration	1
environmental impact	1	simulation	1		
MÉDIA DE PALAVRAS-CHAVE		4,1 PALAVRAS-CHAVE			

Fonte: Autor (2023).

Figura 15 – Percentual de palavras-chave por artigo

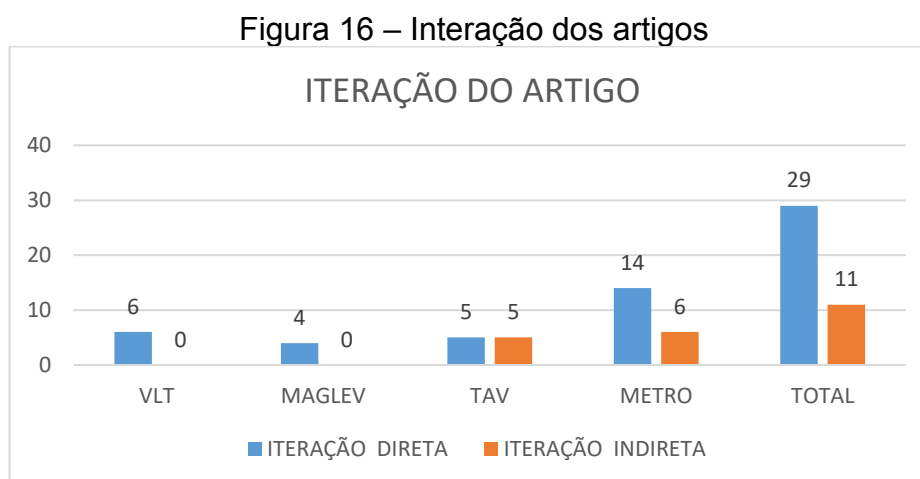


Fonte: Autor (2023).

4.7 INTERAÇÃO

A interação é realizada através da classificação do artigo de acordo com seu foco direto no eixo, seja através da aplicação de alguma tecnologia para melhorar seu desempenho, da realização de estudos que buscam aprimorá-lo, ou à via que o compõe. Já nos casos em que o eixo é abordado de forma indireta, o estudo se concentra em situações em que o envolvimento ocorre de maneira mais sutil, sem buscar uma modificação significativa no eixo ou na via, mas sim em algum estudo de terceiros relacionado ao tema.

Ao analisar a Figura 16 é possível constatar que a grande maioria dos artigos - 72,5% - tem um envolvimento direto com os temas abordados neste estudo. Entre eles, destacam-se o VLT e o MAGLEV, que tiveram interações exclusivamente diretas. Já os artigos relacionados ao TAV e Metrô tiveram respostas indiretas, mas é importante observar que, em relação ao TAV, cerca de 50% dos estudos abordam mais o meio onde o modal se encontra inserido do que informações relevantes ou inovações que possam impactá-lo diretamente.



Fonte: Autor (2023).

5 CONCLUSÃO

Com base nas informações apresentadas na metodologia, na apresentação e na análise de dados, é possível realizar várias observações, além de organizar o Quadro 13, que contextualiza e demonstra uma série de dados relevantes.

Quadro 13 – Quadro resumo

QUADRO RESUMO	
ESTUDO	DADOS RELEVANTES
Artigos Brutos	Metrô com 87%, enquanto que Maglev com 1%
Artigos Validados	Metrô com 50%, enquanto que Maglev com 10%
Ano de Publicação	2012, 2015 e 2021 apresentando as maiores frequências de publicações; 2001, 2003, 2004, 2006, 2007 e 2009 com as menores frequências de publicações; de 2000 a 2009 houve apenas 17,5% das publicações totais
Nacionalidade da Coleção	Na América Latina reside 97,5% das coleções, sendo o Brasil com 22 publicações com maior número e Portugal apenas 1 publicação
Autores	Média geral de 2,9 autores/artigo; TAV com média mais elevada com 3,7 autores/artigo, enquanto que Metrô com 2,4 de média mais baixa
Periódicos	Latin American Journal of Solids and Structures com 9 publicações
Áreas Temáticas	área "engenharia" com 25 respostas, enquanto que "geografia" com apenas 1 resposta; o eixo Metrô foi o que apresentou mais estudos em outras áreas com 9 publicações
Palavras-Chave	Média geral de 4,32 palavras-chave/artigo; TAV com média mais elevada com 4,6 palavras-chave/artigo, enquanto Metrô com 4,1 de média mais baixa
Interação	29 interações diretas, sendo 72,5%; Metrô detêm 6 interações indiretas, enquanto VLT e Maglev tiveram apenas interações diretas

Fonte: Autor (2023).

Embora o eixo Metrô tenha recebido um número significativamente maior de resultados brutos, ele não correspondeu proporcionalmente a essa quantidade em termos de resultados para o portfólio bibliométrico. No entanto, ele desempenhou um papel de destaque no estudo, o que pode ser atribuído à sua ampla adoção como a tecnologia mais difundida entre os modais investigados.

A partir do ano de 2010 observa-se um aumento significativo nos estudos dos eixos pesquisados, principalmente quando se trata de eixos com menor visibilidade ou nenhuma na América Latina, região onde se concentra a maioria dos periódicos de publicação dos artigos. Isso pode sugerir uma possível conexão entre a localização dos periódicos e tendências de transportes nos países de origem, mesmo quando os

estudos não abrangem diretamente os eixos, sugerindo assim, possíveis fatores políticos ou sociais que afetaram diretamente a pesquisa nestas áreas em questão.

A presença de um grande número de artigos relacionados a periódicos e temas de engenharia reflete a interação direta e necessária entre o estudo e os eixos que foram pesquisados e analisados. Além disso, ressalta-se que o eixo Metrô é aquele que mais resulta em estudos que envolvem todo um contexto ao seu redor, o que pode ser atribuído novamente à sua ampla difusão como a tecnologia predominante entre os eixos estudados.

Por meio da análise dos dados, é possível identificar uma possível tendência entre o número de autores diferentes e o número de palavras-chave utilizadas nos estudos. Especificamente nos dois eixos que apresentaram a maior quantidade de resultados, observa-se que quanto maior o número de autores diferentes, maior é o número de palavras-chave utilizadas por eles. No entanto, a explicação para essa relação não está claramente definida e requer uma investigação mais aprofundada. É importante ressaltar que essa observação sugere uma tendência, mas não estabelece uma relação causa e efeito direta entre o número de autores e o número de palavras-chave utilizadas.

Por meio da análise dos dados coletados com o portfólio bibliométrico, é possível afirmar que existe uma tendência de aumento nos últimos anos de pesquisas no eixo metroferroviário, sendo essa pesquisa mais focada em áreas de engenharia e inteiradas diretamente com o eixo pesquisado.

Para trabalhos futuros, é recomendável prosseguir com a análise bibliográfica mais aprofundada deste estudo em questão, com o intuito de verificar de forma qualitativa as publicações encontradas. Isso permitirá uma compreensão mais detalhada dos conteúdos e contribuições dos artigos, ampliando o conhecimento sobre o tema. Além disso, pode ser interessante realizar uma análise bibliométrica mais específica e centrada no campo da engenharia metroferroviária em outras bases de pesquisa, buscando identificar tendências, lacunas de pesquisa e áreas de maior relevância que no portal SciELO não foram encontradas. Dessa forma, será possível contribuir para o avanço do conhecimento nessa área específica e oferecer subsídios para futuros estudos e projetos relacionados.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M. H. F.; SOUZA, J. V.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v5i2.424>. Acesso em: 17 fev. 2023
- ALOUCHE, P. L. O desenvolvimento tecnológico em sistemas metro-ferroviários. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 24, n. 4, 2001. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/94A7CA1F-A2FE-4F6A-B12F-DD58E916D84A.pdf. Acesso em: 17 fev. 2023
- ALOUCHE, Peter L. VLT: um transporte moderno, sustentável e urbanisticamente correto para as cidades brasileiras. **Revista dos Transportes Públicos**, n. 118, p. 35-44, 2008. Disponível em: <https://www.aeamesp.org.br/biblioteca/stm/14SMTF0809T09.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- BERNARDES, F. F.; FERREIRA, W. R. VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS (VLT)- PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO PARA O TRANSPORTE PÚBLICO EM UBERLÂNDIA/MG. **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 58, p. 189-204, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG175812>. Acesso em: 17 fev. 2023
- BOYACK, K. W.; WYLIE, B. N.; DAVIDSON, G. S. Domain visualization using VxInsight® for science and technology management. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 53, n. 9, p. 764-774, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.10066>. Acesso em: 17 fev. 2023
- BRESCIANI, E. Trem-bala entre Rio e São Paulo ficará pronto para Copa de 2014, diz Dilma. **G1**, 2009. Disponível em: https://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL1181261-9356,00-TREMBALA+ENTRE+RIO+E+SAO+PAULO+FICARA+PRONTO+PARA+COPA+DE+DIZ+DILMA.html. Acesso em: 02 jun. 2023.
- CARVALHO, C. H. R. D. Mobilidade Urbana: avanços, desafios e perspectivas. In: COSTA, Marco Aurélio (org.). **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova política urbana**. [S. l.]: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2016. v. 1, cap. 14, p. 345-361. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9186>. Acesso em: 17 fev. 2023.
- COELHO, D. J. C.; VASCONCELOS, A. L. F. S.; COELHO, H. F. C. Análise Bibliométrica Da Produção Científica Sobre Balanced Scorecard Nos Eventos Nacionais E Internacionais De Contabilidade Em 2010-2015. In: **Anais do Congresso UFPE de Ciências Contábeis**, Pernambuco, v. 1, p. 1-15, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/SUCC/article/view/2303/4963>. Acesso em: 18 fev. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Transporte metroferroviário de passageiros**. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/transporte-metroferroviario-de-passageiros-cnt.pdf>. Acesso em 1 set. 2022

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA (União Europeia). **DIRECTIVA 96/48/CE 23/07/96. Relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário trans europeu de alta velocidade**, [S. I.], 1996. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0048&from=EN>. Acesso em: 18 fev. 2023.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PINTO, H. d. M. Processo de investigação e Análise bibliométrica: Avaliação da Qualidade dos Serviços Bancários. **Revista de administração contemporânea**, v. 17, n. 3, art. 4, p. 325-349, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552013000300005>. Acesso em 1 set. 2022

GARRIDES, M. G. M.; SOUZA, P. C.; NETO, L. d. S. C. Transporte público em Belo Horizonte: um estudo comparativo entre Metrô e Monotrilho. **Revista Petra**, v. 2, n. 1, 2016. Disponível em <https://www.metodista.br/revistas-izabela/index.php/ptr/article/view/904/765>. Acesso em 1 set. 2022

HAN, H. S.; KIM, D. S. **Magnetic Levitation: Maglev Technology and Applications**. [S. I.]: Springer Verlag, 2016. 247 p. v. 13. ISBN 9789401775243. E-book.

JUNG, M. Metrô da Linha Amarela de São Paulo. 2010. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/cbnsp/4471096305>. Acesso em: 21 de maio de 2023.

KRUYT, D. Maglev em operação em Shanghai. 2009. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/phantagom/3280726793/in/photostream/>. Acesso em: 21 de maio de 2023.

LACERDA, R. T. D. O; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2012000100005>. Acesso em: 18 fev. 2023.

LEE, H.-W.; KIM, K.-C.; LEE, J. Review of maglev train technologies. **IEEE Transactions on Magnetism**, v. 42, n. 7, p. 1917-1925, 2006. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1644911>. Acesso em: 18 fev. 2023.

LEE C. -Y., JO J.-M., LEE J.-H., KIM I.-H., HAN Y.-J. Development of superconducting-hybrid magnetic levitation system for high-speed EMS maglev. **International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS)**, Busan, 2013, p. 1922-1927, Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6713231>. Acesso em: 18 fev. 2023.

LIU, J., XIE, M., GUO, F., CAI, J., & LI, Y. (2020). Adaptability Study of MagLev Vehicle Bogie Frame at 600 km/h. **In Resilience and Sustainable Transportation Systems**, p. 617-626, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Feng-Guo->

62/publication/342532082_Adaptability_Study_of_Maglev_Vehicle_Bogie_Frame_at_600_kmh/links/5f8f8f21299bf1b53e378cec/Adaptability-Study-of-Maglev-Vehicle-Bogie-Frame-at-600-km-h.pdf. Acesso em: 18 fev. 2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (Brasil). Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana - SeMob. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2016. 164 p. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/veiculo-leve-sobre-trilhos---caderno-tecnico.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2023.

NOGUEIRA, W. F. O SISTEMA METROFERROVIÁRIO NO DF E A MOBILIDADE URBANA*. **MDT**, [s. l.], 2020. Disponível em: http://mdt.org.br/bblt/200916_ArtigoWesley.pdf. Acesso em: 17 fev. 2023.

PEREIRA, Renan Couto Lisboa. **Veículos De Levitação Magnética: O Caso Do Maglev-Cobra**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.pet.coppe.ufrj.br/images/documentos/dissertacoes/Dissertação_Renan_Couto.pdf. Acesso em: 17 fev. 2023.

PETERMAN, D.R., FRITTELLI, J. AND MALLETT, W. High Speed Rail (HSR) in the United States, **Congressional Research Service**, Dec. 2009. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA511142.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2023.

PYRGIDIS, C. N. **Railway Transportation Systems: Design, Construction and Operation**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2021. 594 p. ISBN 9781003046073. Disponível em: <https://doi.org/10.1201/9781003046073>. Acesso em: 18 fev. 2023.

QUEVEDO-SILVA, F., SANTOS, E. B. A., BRANDÃO, M. M., & VILS, L. Estudo bibliométrico: orientações sobre sua aplicação. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 246-262, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/remark.v15i2.32743>. Acesso em: 18 fev. 2023

RODRIGUES, T. D. J. Efeitos do metrô sobre a especialização setorial e funcional na área urbana de Salvador. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 13, n. 4, p. 465-486, 2019. Disponível em: <https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/563/299>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SANTOS, R. N. M. D.; ELIEL, R. A.; & ELIEL, O. A ciência e o novo estado do conhecimento: a contribuição da Ciência da Informação. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. 22, p. 16-29, jul. 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10083>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SANTOS, J. C. d.; SOBRAL, M. F. F. Diagnóstico, perspectivas de uso e expansão dos serviços de trens metropolitanos no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 48, p. 481-506, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-76121529>. Acesso em: 18 fev. 2023

SCIELO. A Scientific Electronic Library Online. Disponível em: <https://old.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SOARES, S. V.; PICOLLI, I. R. A.; CASAGRANDE, J. L. Pesquisa bibliográfica, pesquisa bibliométrica, artigo de revisão e ensaio teórico em administração e contabilidade. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 19, n. 2, p. 308-339, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.13058/raep.2018.v19n2.970>. Acesso em: 18 fev. 2023

SOUSA, W. TB. D. et al. Projeto MagLev Cobra-Levitação Supercondutora para Transporte Urbano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0123>. Acesso em: 18 fev. 2023

STEPHAN R. M. et al. Um Protótipo Brasileiro De Trem De Levitação Magnética. **Eletrônica de Potência** - Vol. 8, n° 1, 2003. Disponível em: <https://sobraep.org.br/site/uploads/2018/05/rvol8no1p1.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2023

STEPHAN R. M., DE ANDRADE R., FERREIRA A. C. Superconducting Light Rail Vehicle: A Transportation Solution for Highly Populated Cities. **IEEE Vehicular Technology Magazine**, vol. 7, no. 4, pp. 122-127, Dec. 2012. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6380660>. Acesso em: 18 fev. 2023

STEPHAN, Richard Magdalena et al. Maglev-cobra: an urban transportation system For highly populated cities. **Transportation Systems and Technology**, v. 1, n. 2, p. 16-25, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17816/transsyst20151216-25>. Acesso em: 18 fev. 2023

SU, H. N.; LEE, P. C. Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: A first look at journal papers in Technology Foresight. **Scientometrics**, [s. l.], v. 85, n. 1, p. 65-79, 2010. DOI <https://doi.org/10.1007/s11192-010-0259-8>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SUBRAMANYAM, K. Bibliometric studies of research collaboration: A review. **Journal of Information Science**, v. 6, n. 1, p. 33-38, 1983. Disponível em: <https://worldpece.org/system/files/artifacts/media/pdf/016555158300600105.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2023

TELLES, P. C. d. S. **História da engenharia ferroviária no Brasil**. Rio de Janeiro: Notícia & Cia., 2011. 299 p. ISBN 9788564211001.

TRIPADVISOR. VLT Carioca. Disponível em: https://www.tripadvisor.com.br/Attraction_Review-g303506-d10535258-Reviews-VLT_Carioca-Rio_de_Janeiro_State_of_Rio_de_Janeiro.html. Acesso em: 21 de maio de 2023

UIC. High-Speed rail. In: UIC. **High-Speed rail**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://uic.org/passenger/highspeed/>. Acesso em: 18 fev. 2023.

VALMORBIDA, S. M. I. et al. Rankings Universitários Mundiais: Que Dizem os Estudos Internacionais? **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia**

y **Cambio en Educación**, v. 14, n. 2, p. 5-29, 2016. Disponível em:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5403887>. Acesso em: 18 fev. 2023

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho e contabilidade gerencial: revisão integrativa da literatura para superar as dificuldades de aplicação prática da avaliação de desempenho na gestão organizacional. **Revista Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 21, n. 3, p. 339-360, 2018. Disponível em:
https://doi.org/10.51341/1984-3925_2018v21n3a3. Acesso em: 18 fev. 2023

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0100-19652002000200016>. Acesso em: 18 fev. 2023

VAZ, A. ICE, o trem bala alemão. 2012. Disponível em:
<https://www.flickr.com/photos/manhattan104/6999678632>. Acesso em: 21 de maio de 2023.

VAZ, L. F. H. et al. Transporte sobre trilhos no Brasil: uma perspectiva do material rodante. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, ed. 40, p. 235-281, set. 2014. Disponível em:
<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3021/2/Transporte%20sobre%20trilhos%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2023.

VIRGILI, G. El Metro como sistema de transporte. **Cuadernos de Arquitectura**, p. 10-19, 1970. Disponível em:
<https://www.raco.cat/index.php/CuadernosArquitectura/article/view/110427/162689>. Acesso em: 17 fev. 2023.

YAU J.D. Response of a maglev vehicle moving on a series of guideways with differential settlement. **Journal of Sound and Vibration**. Vol. 324, p 816–831, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2009.02.031>. Acesso em: 17 fev. 2023