

ELETROMOBILIDADE NO CONTEXTO ACADÊMICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ANÁLISE INTERDISCIPLINAR

Thiago De Souza Beté - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Heidy Rodriguez Ramos - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Jorge Luis Gallego Zapata - Universidad de Medellin

Alejandro Silva Cortés - Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellin

Cecilia Matsumura - UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Resumo

Este estudo realiza uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre eletromobilidade com o objetivo de identificar as áreas do conhecimento mais recorrentes nas publicações científicas e analisar o grau de interdisciplinaridade presente na produção acadêmica recente. A pesquisa seguiu o protocolo PRISMA 2020 e foi conduzida nas bases Web of Science e Scopus, com foco em documentos publicados entre 2020 e 2024. Foram incluídos 115 estudos que mencionam a eletromobilidade em diferentes contextos científicos. As menções foram classificadas segundo a categorização da CAPES, considerando as Áreas Temáticas Principais e as Áreas do Conhecimento (Área Básica). Os resultados revelam predominância das Ciências Sociais Aplicadas (38,2%) e Engenharias (35,1%), seguidas pelas Ciências Exatas e da Terra (12,7%), Ciências Ambientais (12,3%) e Ciências Humanas (1,7%), demonstrando o caráter interdisciplinar do tema. A eletromobilidade é abordada sob múltiplas perspectivas: técnicas, econômicas, ambientais e urbanas, evidenciando seu potencial para subsidiar políticas públicas sustentáveis, especialmente no contexto da mobilidade urbana e da transição energética.

Palavras-chave: Área temática, Eletromobilidade, Revisão Sistemática da Literatura.

Abstract

This study conducts a Systematic Literature Review (SLR) on electromobility with the aim of identifying the most recurrent fields of knowledge in scientific publications and analyzing the degree of interdisciplinarity in recent academic output. The research followed the PRISMA 2020 protocol and was conducted using the Web of Science and Scopus databases, focusing on documents published between 2020 and 2024. A total of 115 studies that mention electromobility in different scientific contexts were included. Mentions were classified according to the CAPES categorization, considering both the Main Thematic Areas and the Basic Knowledge Areas. The results reveal a predominance of Applied Social Sciences (38.2%) and Engineering (35.1%), followed by Exact and Earth Sciences (12.7%), Environmental Sciences (12.3%), and Human Sciences (1.7%), demonstrating the interdisciplinary nature of the topic. Electromobility is addressed from multiple perspectives: technical, economic, environmental, and urban, highlighting its potential to support sustainable public policies, especially in the context of urban mobility and energy transition.

Keywords: Electromobility, Systematic Literature Review, Thematic area.

ELETROMOBILIDADE NO CONTEXTO ACADÊMICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ANÁLISE INTERDISCIPLINAR

1 INTRODUÇÃO

A eletromobilidade tem se consolidado como uma das estratégias centrais na descarbonização do setor de transportes, sendo reconhecida como vetor crucial para a transição energética sustentável (Empresa de Pesquisa Energética [EPE], 2018). No Brasil, observa-se o avanço da mobilidade elétrica por meio do aumento da frota de veículos elétricos e híbridos, impulsionado por políticas públicas e investimentos em infraestrutura (Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica [PNME], 2023). Em nível global, a expansão é notável especialmente em mercados como China, Europa e Estados Unidos (*International Energy Agency* [IEA], 2024a). Essa transformação está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente os ODS 9, 11 e 13, que demandam sistemas de transporte mais limpos, integrados e resilientes (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015).

Embora frequentemente associada à engenharia e inovação tecnológica, a eletromobilidade apresenta caráter intrinsecamente interdisciplinar, envolvendo áreas como matemática (Babaee Tirkolaee et al., 2024), estatística (Lazarević et al., 2024), ciência da computação (Hertel et al., 2024), física e química (Angeloni et al., 2024), engenharia civil e de transportes (Letkiewicz et al., 2024), direito (Giannopoulos et al., 2024), administração (Ali et al., 2024), economia (Leal et al., 2024), planejamento urbano (Motowidlak et al., 2024), ciências ambientais (Castro Fernández et al., 2024), entre outras. Essa amplitude reforça a necessidade de abordagens integradas na formulação de políticas públicas sustentáveis (IEA, 2024a; ONU, 2015).

Nesse contexto, esta Revisão Sistemática da Literatura busca compreender como a eletromobilidade tem sido abordada na produção científica internacional, com foco na identificação das áreas do conhecimento mencionadas nos estudos analisados. Tais menções foram classificadas com base na estrutura da CAPES (Área Temática Principal e Área do Conhecimento), o que permitiu examinar o grau de interdisciplinaridade do campo, identificar tendências temáticas predominantes e apontar lacunas na literatura. Ao organizar criticamente essas contribuições, pretende-se oferecer uma base teórica robusta para a formulação de políticas públicas alinhadas à complexidade da mobilidade urbana sustentável.

Apesar do expressivo crescimento da produção científica sobre eletromobilidade nos últimos anos, o conhecimento sobre o tema ainda se apresenta de forma fragmentada entre diferentes disciplinas. Essa dispersão dificulta a construção de abordagens integradas e a formulação de políticas públicas fundamentadas em evidências interdisciplinares. Nota-se, ainda, a escassez de revisões sistemáticas que explorem a abrangência do campo, suas conexões entre áreas do saber e sua evolução recente em termos de tendências científicas. Diante desse cenário, emerge a seguinte pergunta de pesquisa: Como a eletromobilidade tem se desenvolvido no meio acadêmico e em que medida essa produção científica revela sua natureza interdisciplinar e seu potencial de contribuição para políticas públicas urbanas sustentáveis?

Neste contexto, o estudo tem como objetivo realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre eletromobilidade, com foco na identificação e análise das áreas do conhecimento mencionadas nos estudos científicos. A classificação será feita conforme as categorias da CAPES (Área Temática Principal e Área do Conhecimento), permitindo evidenciar o grau de interdisciplinaridade, as tendências temáticas predominantes e os potenciais contribuições para políticas públicas de mobilidade urbana sustentável.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A eletromobilidade é definida como a mobilidade baseada na utilização de veículos elétricos e na infraestrutura necessária para sua operação, sendo reconhecida como uma solução estratégica para a transição energética global (IEA, 2024a).

No cenário internacional, o termo *electromobility* é amplamente adotado, enquanto *e-mobility* surge como uma versão mais concisa e contemporânea, frequentemente utilizada em contextos de comunicação acessível e tecnológica (EPE, 2023). Ambos os termos refletem a evolução da linguagem em torno do transporte sustentável, incorporando aspectos técnicos, sociais e ambientais da mobilidade elétrica.

A eletromobilidade vem se consolidando como um elemento central nos esforços de descarbonização do setor de transportes, promovendo ganhos em eficiência energética e contribuindo para a sustentabilidade urbana e global. Sua crescente adoção em políticas públicas, estratégias empresariais e pesquisas científicas demonstra o caráter transversal do tema e reforça a importância de compreendê-lo sob uma perspectiva interdisciplinar (Letkiewicz et al., 2024; Marotta et al., 2023).

2.1 Eletromobilidade e E-mobilidade

Os conceitos de eletromobilidade e e-mobilidade emergem como respostas às crescentes demandas por soluções sustentáveis no setor de transportes, refletindo diferentes dimensões tecnológicas, ambientais e sociais. A eletromobilidade concentra-se na substituição dos motores a combustão por sistemas elétricos, abrangendo veículos elétricos (VE), híbridos (VH) e tecnologias limpas, como o hidrogênio. Esse conceito também engloba a infraestrutura de suporte, como estações de recarga e integração com redes elétricas (Feckova Skrabulakova et al., 2021; Letkiewicz et al., 2024).

Por sua vez, a e-mobilidade adota uma abordagem mais ampla e integrada, envolvendo modais eletrificados, tecnologias de informação, sistemas energéticos inteligentes e soluções intermodais que favorecem a mobilidade urbana conectada e eficiente (Grzesiak & Sulich, 2023; Dixon et al., 2023). Enquanto a eletromobilidade prioriza a eletrificação da frota e a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Sendek-Matysiak et al., 2020), a e-mobilidade incorpora elementos como inovação tecnológica, conectividade, ecossistemas inteligentes de recarga e novos modelos de negócios voltados à mobilidade urbana (Kim et al., 2023; Angeloni et al., 2024).

Apesar dos avanços, ambas as abordagens enfrentam desafios relevantes, como os altos custos de implantação, a limitação da infraestrutura e a necessidade de políticas públicas consistentes (Kraemer et al., 2023; Shaban et al., 2023). Ainda assim, os benefícios são amplamente reconhecidos, incluindo a melhoria da qualidade do ar, a mitigação das mudanças climáticas e a promoção de cidades mais sustentáveis (Marotta et al., 2023; Tundys & Wiśniewski, 2023).

A integração entre eletromobilidade e e-mobilidade é considerada essencial para o alcance das metas globais de sustentabilidade e inovação no transporte. Estudos recentes evidenciam seu papel central em políticas de neutralidade de carbono, especialmente na União Europeia, e sua contribuição na redução do consumo energético e das emissões de GEE (Sendek-Matysiak et al., 2020; Torres-Rivera et al., 2023). Contudo, a adoção dessas soluções varia significativamente entre países: enquanto Alemanha apresenta maior maturidade institucional e políticas robustas, Brasil e Polônia ainda enfrentam barreiras estruturais e econômicas (Tomczyk et al., 2023; Velho et al., 2024). Projeções indicam um crescimento acelerado do setor até 2030, exigindo investimentos contínuos, articulação multissetorial e estratégias públicas coerentes com os desafios locais (Marotta et al., 2023).

2.2 Interdisciplinaridade da Eletromobilidade

A eletromobilidade configura-se como um campo estratégico e intrinsecamente interdisciplinar, com papel central na transição energética e na promoção da sustentabilidade urbana. Seu desenvolvimento mobiliza saberes diversos das ciências exatas, tecnológicas, sociais e ambientais, exigindo abordagens integradas e multissetoriais.

Nas engenharias (elétrica, de produção, de transportes e civil), concentram-se os avanços relacionados ao desenvolvimento de veículos elétricos, à infraestrutura de recarga e à reconfiguração dos sistemas viários e urbanos (Stopfer et al., 2021; Chaves et al., 2023). Áreas como física e química contribuem com a melhoria de baterias, materiais condutores e tecnologias de armazenamento de energia (Haddad et al., 2022; Angeloni et al., 2024). Já a matemática, a estatística e a ciência da computação viabilizam o uso de modelos preditivos, algoritmos de otimização e sistemas inteligentes de transporte (Slowik et al., 2018; Callil & Costanzo, 2022).

No campo das ciências sociais aplicadas, disciplinas como economia, administração e direito desempenham papel fundamental ao discutir a viabilidade econômica, os instrumentos regulatórios e os incentivos fiscais necessários à difusão da eletromobilidade (Letkiewicz et al., 2024; Kokocińska, 2021). O planejamento urbano e regional também se destaca, dada a necessidade de adaptação do espaço urbano para a integração da infraestrutura de recarga e da mobilidade intermodal (Stopfer et al., 2021).

A ciência política contribui por meio da análise da governança, das coalizões políticas e do financiamento climático (Slowik et al., 2018), enquanto a ciência da informação tem sido mobilizada para a gestão de dados, interoperabilidade de sistemas e segurança digital. Nas ciências ambientais, a eletromobilidade é reconhecida como uma tecnologia-chave para a redução de emissões de gases de efeito estufa e mitigação dos impactos climáticos, especialmente em contextos com matriz elétrica limpa, como o Brasil (PNE, 2018; IEA, 2024a).

As geociências também são fundamentais, considerando os desafios ambientais e geopolíticos associados à extração de minerais críticos, como lítio e cobalto (Koese et al., 2024; Sadik-Zada et al., 2023). Além disso, a área da educação tem papel estruturante ao formar recursos humanos capazes de atuar em diferentes frentes do ecossistema da mobilidade elétrica (Slowik et al., 2018; Chaves et al., 2023).

Dessa forma, a eletromobilidade transcende fronteiras disciplinares, exigindo articulação entre saberes técnicos, sociais e ambientais. Essa perspectiva interdisciplinar é essencial para subsidiar políticas públicas, estratégias empresariais e programas de pesquisa coerentes com os desafios contemporâneos da mobilidade urbana e da sustentabilidade global.

3 METODOLOGIA

Este artigo foi desenvolvido com base em uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), conforme os princípios metodológicos descritos por Aldo (2017) e Dresch, Lacerda e Junior (2020). A RSL é amplamente reconhecida como uma abordagem robusta para a síntese de evidências científicas, proporcionando rigor, transparência e reprodutibilidade ao processo de investigação. Para assegurar a qualidade metodológica, foi adotado o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA, 2020).

A escolha da RSL como método de pesquisa justifica-se por sua capacidade de identificar, avaliar e sintetizar, de forma sistemática, estudos relevantes sobre a eletromobilidade. Segundo Galvão (2015), esse tipo de revisão é particularmente indicado para consolidar o estado da arte em campos emergentes, como a eletromobilidade, além de oferecer subsídios sólidos para futuras investigações.

A replicabilidade deste estudo é garantida pela descrição detalhada das etapas metodológicas, permitindo que outros pesquisadores adotem o mesmo protocolo em análises temáticas similares ou em diferentes contextos. A utilização do PRISMA (2020) contribui para assegurar a consistência, a padronização e a qualidade do processo de revisão, além de facilitar sua adaptação a outras áreas do conhecimento.

Após a definição dos critérios de elegibilidade e a seleção da amostra final (115 documentos), procedeu-se à leitura integral e criteriosa de cada estudo. O objetivo foi identificar menções explícitas às áreas do conhecimento, classificando-as de acordo com a Área Temática Principal e a Área do Conhecimento (Área Básica), conforme as categorias da CAPES. A cada vez que um estudo abordava conceitos, marcos teóricos ou aplicações diretamente vinculadas a determinada área, como economia, estatística, engenharia de transportes ou planejamento urbano, essa área era registrada como uma menção temática. Como um mesmo estudo pode dialogar com diferentes campos, foram consideradas múltiplas menções por artigo, permitindo evidenciar o grau de interdisciplinaridade da produção científica analisada.

3.1 Estratégia de busca e fluxograma

A busca foi realizada nas bases *Web of Science* (WoS) e Scopus, escolhidas por sua ampla cobertura multidisciplinar e relevância em análises bibliométricas. O período considerado foi de 2020 a 2024, com o objetivo de contemplar a produção científica recente, alinhada à consolidação da eletromobilidade como um campo emergente. A estratégia de busca foi elaborada para maximizar a recuperação de documentos relevantes sobre o tema da eletromobilidade, utilizando termos amplamente aceitos na literatura científica, como "eletromobilidade", "*electromobility*" e "*e-mobility*". Para garantir precisão e abrangência, foram aplicados operadores booleanos (AND, OR) e filtros específicos em ambas as bases.

O Quadro 1 apresenta os resultados brutos obtidos para cada termo individualmente, bem como para a combinação deles com operadores booleanos, tendo a *string* composta ("eletromobilidade" OR "*electromobility*" OR "*e-mobility*") com maior predominância de documentos: 4.098 na *Web of Science* e 16.544 na Scopus. Esses dados evidenciam a predominância dos termos em inglês na produção científica internacional, o que justificou a opção por restringir a busca a publicações nesse idioma nas etapas subsequentes.

Quadro 1 – Busca Individual pôr Termo em Campos Amplos: *Web of Science* e Scopus.

Campo disponível	<i>String</i>	<i>Web of Science</i>	Scopus
<i>All fields</i>	"Eletromobilidade"	07	29
	" <i>Electromobility</i> "	2.475	8.178
	" <i>e-Mobility</i> "	1.674	9.033
	("eletromobilidade" OR " <i>electromobility</i> " OR " <i>e-mobility</i> ")	4.098	16.544

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na etapa seguinte, realizou-se uma segunda rodada de busca, desta vez restrita aos campos "título", "resumo" e "palavras-chave", visando aumentar a precisão e relevância dos resultados. Na base Scopus, utilizou-se o filtro "*Article title, Abstract, Keywords*", e na WoS, o campo equivalente "*Topic*". Manteve-se a *string* de busca da etapa anterior. Como resultado, foram identificados 4.892 documentos na Scopus e 3.240 na WoS. Como etapa final da estratégia de busca, foi realizada uma filtragem mais restritiva, aplicando a mesma *string* simultaneamente nos campos de título, resumo e palavras-chave, para a abordagem vise a recuperar apenas os estudos em que o tema está centralmente presente. Na base Scopus, a *string* foi aplicada com a exigência de ocorrência

simultânea em “Title”, “Abstract” e “Keywords”, resultando em 437 documentos. Na WoS, a combinação envolveu os campos “Title”, “Abstract” e “Author Keywords”, retornando 204 resultados conforme o quadro 2.

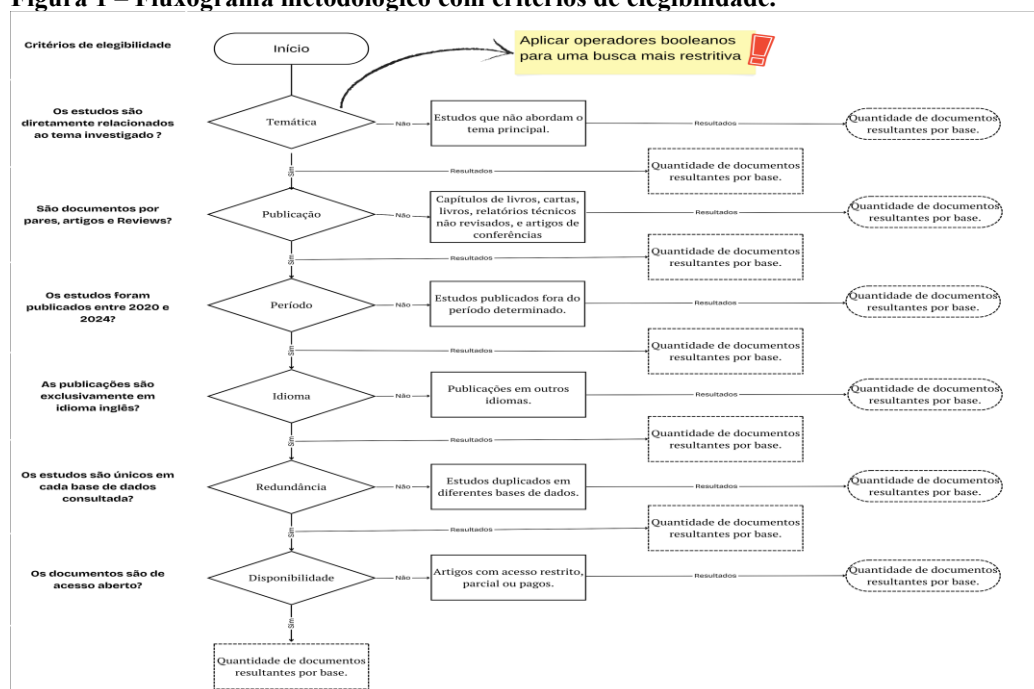
Quadro 2 – Busca restritiva e não restritiva

Busca Não Restritiva: Campos Título, Resumo e Palavras-Chave			
Base	Campo disponível	String	Documentos
Scopus	“Article title, Abstract, Keywords”	("eletromobilidade" OR "electromobility" OR "e-mobility")	4.892
WoS	“Topic”		3.240
Busca Restritiva: Termos Simultâneos no Título, Resumo e Palavras-Chave			
Base	Campo disponível	String	Documentos
Scopus	(Title) AND (Keywords) AND (Abstract)	("eletromobilidade" OR "electromobility" OR "e-mobility")	437
WoS	(Title) AND (Author Keywords) AND (Abstract)		204

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os critérios de elegibilidade referem-se à definição de parâmetros de inclusão e exclusão dos estudos considerados na revisão, sendo estabelecidos e adaptados para este trabalho seis critérios específicos: Temática, Tipo de Publicação, Período, Idioma, Redundância e Disponibilidade, conforme ilustrado na Figura 1. Para garantir a replicabilidade e a consistência metodológica, foi adotado o protocolo PRISMA (2020), que orienta um processo sistemático de seleção dos estudos, representado no fluxograma de elegibilidade.

Figura 1 – Fluxograma metodológico com critérios de elegibilidade.

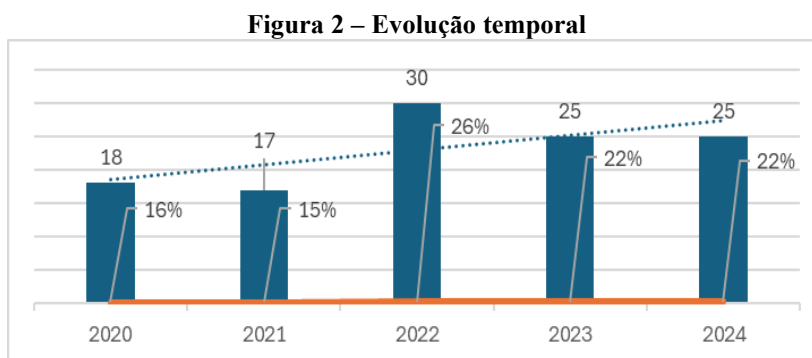


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dos 641 documentos identificados na busca restrita, 115 atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na análise final, sendo 14 revisões e 101 artigos originais. A

evolução temporal das publicações revela um crescimento progressivo no volume de estudos sobre eletromobilidade nos últimos anos, com destaque para 2022 (26%), seguido de 2023 e 2024 (ambos com 22%), 2020 (16%) e 2021 (15%). Esse padrão confirma o caráter emergente e ascendente da temática na literatura científica recente (Figura 2).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em relação à distribuição geográfica dos estudos analisados, observou-se um forte predomínio europeu, representando 64,1% da amostra total. Destacam-se, nesse contexto, a Polônia (14,3%), a Alemanha (7,8%) e a União Europeia enquanto bloco regional (6,1%), conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3- Distribuição Geográfica

Continente	Países (quantidade; %)
Europa	Eslováquia (5; 2,0%); República Tcheca (2; 0,8%); Hungria (2; 0,8%); Polônia (35; 14,3%); Noruega (6; 2,4%); Alemanha (19; 7,8%); Dinamarca (4; 1,6%); Países Baixos (6; 2,4%); Grécia (6; 2,4%); Áustria (6; 2,4%); Bélgica (2; 0,8%); Chipre (3; 1,2%); Finlândia (2; 0,8%); França (4; 1,6%); Itália (9; 3,7%); Luxemburgo (2; 0,8%); Suécia (3; 1,2%); União Europeia (15; 6,1%); Suíça (2; 0,8%); Espanha (5; 2,0%); Montenegro (1; 0,4%); Reino Unido (4; 1,6%); Groenlândia (1; 0,4%); Bulgária (1; 0,4%); Letônia (1; 0,4%); Croácia (2; 0,8%); Eslovênia (1; 0,4%); Malta (1; 0,4%); Romênia (1; 0,4%); Lituânia (1; 0,4%); Irlanda (1; 0,4%); Portugal (2; 0,8%); Estônia (1; 0,4%); Sérvia (1; 0,4%)
Ásia	China (8; 3,3%); Turquia (3; 1,2%); Coreia do Sul (5; 2,0%); Laos (1; 0,4%); Singapura (1; 0,4%); Índia (4+2=6; 2,4%); Tailândia (3; 1,2%); Indonésia (2; 0,8%); Arábia Saudita (1; 0,4%); Líbano (2; 0,8%); Irã (1; 0,4%); Japão (3; 1,2%); Taiwan (1; 0,4%); Vietnã (2; 0,8%); Nepal (1; 0,4%); Filipinas (1; 0,4%)
África	África do Sul (2; 0,8%); Egito (1; 0,4%); Ruanda (1; 0,4%); Tanzânia (1; 0,4%); República Democrática do Congo (1; 0,4%); Zimbábue (1; 0,4%)
América do Sul	Brasil (6; 2,4%); Chile (5; 2,0%); Uruguai (1; 0,4%); Equador (1; 0,4%); Colômbia (1; 0,4%); Bolívia (1; 0,4%); Argentina (1; 0,4%)
América Central	Cuba (1; 0,4%)
América do Norte	Estados Unidos (12; 4,9%); México (4; 1,6%); Canadá (2; 0,8%)
Oceania	Nova Zelândia (2; 0,8%); Austrália (3; 1,2%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025). **Observação:** Os estudos considerados como “União Europeia” não citam países individualmente, mas como um único bloco. **Observação:** Alguns estudos analisam múltiplos continentes. Por este motivo, a soma das categorias supera o total de 115 artigos, já que cada estudo com colaboração internacional foi contabilizado em todas as suas respectivas regiões.

A Ásia aparece como o segundo maior bloco, representando 16,7% dos estudos, com maior número de publicações oriundas da China (3,3%) e Índia (2,4%). Na América do Norte, os Estados

Unidos concentram a maioria das publicações da região (4,9%), totalizando 7,3% da amostra. América do Sul (6,5%), África (2,9%), Oceania (2,0%) e América Central (0,4%) aparecem com participações menores, indicando uma produção científica ainda pouco distribuída em determinadas regiões emergentes.

A análise dos periódicos que publicaram estudos sobre eletromobilidade evidencia uma distribuição desigual, a qual verifica-se uma forte concentração de artigos em poucas revistas, com destaque para o periódico *Energies*, que concentra 37 publicações, seguido por *Sustainability*, com 13 publicações, conforme o Quadro 4.

Quadro 4- Distribuição das Revistas Científicas

Nº	Revistas
1	Acta Montanistica Slovaca; Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum; Ain Shams Engineering Journal; Applied Energy; Applied Sciences; Buildings; Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences; Cleaner Energy Systems; Education Sciences; Electricity; Electronics; Energy Conversion and Management; X; Energy Efficiency; Energy Informatics; Energy Strategy Reviews; Energy Technology; European Journal of Physics; European Transport \ Trasporti Europei; Frontiers in Future Transportation; IATSS Research; IEEE Access; IEEE Electrification Magazine; IEEE Transactions on Industry Applications; IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems; IEEE Transactions on Transportation Electrification; IET Smart Cities; International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM); International Transactions in Operational Research; Journal of Advanced Joining Processes; Journal of Manufacturing Systems; Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity; Journal of Tourism Futures; Lasers in Manufacturing and Materials Processing; Metals; Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal; Processes; Resources Policy; Resources, Conservation & Recycling; Review of European and Comparative Law; Revista Científica; Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin; Sensors; Technical Journal; Transport Problems; Transportation Research Interdisciplinary Perspectives; Vietnam Journal of Chemistry; WSEAS Transactions on Environment and Development.
2	Acta Metallurgica Slovaca; Economics and Environment; IEEE Transactions on Power Systems; IEEE Transactions on Vehicular Technology; Przegląd Elektrotechniczny; Technological Forecasting & Social Change.
3	Communications - Scientific Letters of the University of Zilina; World Electric Vehicle Journal (WEVJ)
13	Sustainability
37	Energies

Fonte: Elaborado pelos autores (2025). Observação: Nº é a quantidade de publicações por revista.

Um segundo grupo de periódicos, como *World Electric Vehicle Journal (WEVJ)* e *Communications – Scientific Letters of the University of Zilina*, apresenta três publicações cada. Além disso, seis periódicos concentram duas publicações sobre o tema. Por fim, observa-se um amplo conjunto de 47 revistas com apenas uma publicação, evidenciando a diversidade de periódicos que abordam a eletromobilidade de forma pontual. Esse panorama revela, simultaneamente, a presença de periódicos especializados com produção consolidada na área e o interesse transversal do tema em diferentes campos científicos, o que reforça seu caráter multidisciplinar e emergente.

A análise das editoras que publicaram estudos sobre eletromobilidade revela, assim como no caso dos periódicos, uma forte concentração em poucos grupos editoriais. A editora MDPI se destaca de forma expressiva, com 61 publicações, consolidando-se como a principal fonte de disseminação científica sobre o tema. Em seguida, figuram a Elsevier, com 14 publicações, e a IEEE, com 9, representando o segundo e terceiro maiores volumes, respectivamente. As editoras Springer Nature e University of Zilina apresentam 3 publicações cada, enquanto a Technical University of Košice, a University of Economics in Krakow e a Wydawnictwo SIGMA-NOT

somam 2 publicações cada. Por fim, observa-se uma diversidade de editoras com apenas um estudo publicado cada, totalizando 19 editoras nesse grupo, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5- Distribuição das Editoras

Nº	Editoras
1	AGH University of Science and Technology Press; Emerald Publishing; European Transport Conference (ETC); Faculty of Materials Metallurgy and Recycling of the Technical University of Košice; Frontiers; IOP Publishing; Maritime University of Szczecin; Polish Academy of Sciences; Silesian University of Technology Press; Springer; The John Paul II Catholic University of Lublin; Universidad Distrital Francisco José de Caldas; University of Zadar; Wiley (on behalf of The Institution of Engineering and Technology); Wiley; Wiley-VCH GmbH; Wiley-VCH; WSEAS Press; Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.
2	Technical University of Košice; University of Economics in Krakow; Wydawnictwo SIGMA-NOT.
3	Springer Nature; University of Zilina
9	IEEE
14	Elsevier
61	MDPI

Fonte: Elaborado pelos autores (2025). Observação: Nº é a quantidade de publicações por Editora.

A análise temática dos 115 estudos incluídos revelou um total de 884 menções a áreas do conhecimento, evidenciando o elevado grau de interdisciplinaridade presente no campo da eletromobilidade. As áreas mais recorrentes foram: Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias, Ciências Ambientais, Ciências Exatas e da Terra, e Ciências Humanas, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6- Áreas temáticas

Área	Menção		Área	Menção	
		%*			%*
Ciências exatas e da terra			Ciências Sociais Aplicadas		
Ciência da Computação	51	5,8%	Administração	89	10,1%
Física	4	0,5%	Arquitetura e Urbanismo	29	3,3%
Geociências	6	0,7%	Ciência da Informação	10	1,1%
Matemática	24	2,7%	Direito	26	2,9%
Probabilidade e Estatística	23	2,6%	Economia	95	10,7%
Química	4	0,5%	Planejamento Urbano e Regional	89	10,1%
Engenharias			Ciências ambientais		
Engenharia Civil	13	1,5%	Ciências ambientais	109	12,3%
Engenharia de Produção	79	8,9%	Ciências Humanas		
Engenharia de Transportes	110	12,4%	Educação	11	1,2%
Engenharia Elétrica	108	12,2%	Ciência Política	4	0,5%
			Total Geral	884	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As áreas com maior representatividade foram Engenharia de Transportes (12,4%), Ciências Ambientais (12,3%), Engenharia Elétrica (12,2%), Economia (10,7%) e Administração (10,2%), evidenciando a natureza interdisciplinar da eletromobilidade. As menções foram computadas considerando a relação de cada artigo com uma ou mais áreas, permitindo mapear a contribuição científica por campo de atuação. O Quadro 7 apresenta a listagem completa dos 115 estudos selecionados na etapa final da RSL. Cada entrada corresponde a um artigo científico com seu respectivo número de identificação e link DOI (*Digital Object Identifier*), o que permite acesso direto às fontes analisadas.

Quadro 7- Identificação dos Estudos Selecionados para Análise na Revisão Sistemática sobre Eletromobilidade

Nº	Autor (DOI)	Nº	Autor (DOI)	Nº	Autor (DOI)
1	https://doi.org/10.3390/pr9020222	40	https://doi.org/10.34659/eis.2024.88.1.732	79	https://doi.org/10.3390/met11121949
2	https://doi.org/10.20858/tp.2023.19.3.10	41	https://doi.org/10.26552/com.C.2023.016	80	https://doi.org/10.3390/su16083425
3	https://doi.org/10.3390/su16229688	42	https://doi.org/10.3390/en15113934	81	https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2023.04.003
4	https://doi.org/10.3390/en13164042	43	https://doi.org/10.1108/JTF-10-2019-0116	82	https://doi.org/10.3390/su13074009
5	https://doi.org/10.3390/su152316186	44	https://doi.org/10.3390/electricity3040026	83	https://doi.org/10.1002/vjch.202300241
6	https://doi.org/10.3390/wevj15070286	45	https://doi.org/10.3390/en16052489	84	https://doi.org/10.3390/su16093754
7	https://doi.org/10.31803/tg-20200711221534	46	https://doi.org/10.3390/en17081934	85	https://doi.org/10.26552/com.C.2020.4.35-45
8	https://doi.org/10.34659/eis.2024.90.3.873	47	https://doi.org/10.1111/itor.13452	86	https://doi.org/10.3390/su151410838
9	https://doi.org/10.17402/573	48	https://doi.org/10.3390/su12031052	87	https://doi.org/10.46544/AMS.v28i4.07
10	https://doi.org/10.1049/smc2.12031	49	https://doi.org/10.3389/ffutr.2022.799505	88	https://doi.org/10.1007/s12008-020-00710-8
11	https://doi.org/10.1016/j.addma.2022.102312	50	https://doi.org/10.3390/en13020475	89	https://arxiv.org/abs/2110.12123
12	https://doi.org/10.3390/en14030656	51	https://doi.org/10.24425/bpasts.2020.134180	90	https://doi.org/10.1186/s42162-022-00203-w
13	https://doi.org/10.3390/app12031625	52	https://doi.org/10.3390/en14040878	91	https://doi.org/10.1109/TPWRS.2021.3068689
14	https://doi.org/10.3390/en16083380	53	https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.03.013	92	https://doi.org/10.1109/MELE.2024.3423148
15	https://doi.org/10.3390/en16083510	54	https://doi.org/10.1016/j.jajp.2021.100085	93	https://doi.org/10.1109/TVT.2023.3305505
16	https://doi.org/10.3390/en17133167	55	https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.108009	94	https://doi.org/10.1109/TIA.2022.3152979
17	https://doi.org/10.3390/en14092357	56	https://doi.org/10.3390/en15197204	95	https://doi.org/10.3390/en16010032
18	https://doi.org/10.3390/en16041958	57	https://doi.org/10.3390/en16031271	96	https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121914
19	https://doi.org/10.3390/en16052424	58	https://doi.org/10.3390/en17174229	97	https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115153
20	https://doi.org/10.26552/com.C.2022.3.A123-A132	59	https://doi.org/10.3390/su132111688	98	https://doi.org/10.31648/aspa.7511
21	https://doi.org/10.3390/en13236362	60	https://doi.org/10.3390/en14227751	99	https://doi.org/10.1016/j.cles.2024.100166
22	https://doi.org/10.3390/en16217249	61	https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2977663	100	https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100038
23	https://doi.org/10.3390/en14010222	62	https://doi.org/10.3390/su15097411	101	https://doi.org/10.3390/en15176296
24	https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101099	63	https://doi.org/10.3390/en15155578	102	https://doi.org/10.48295/ET.2023.95.5
25	https://doi.org/10.3390/su16031091	64	https://doi.org/10.3390/en13010039	103	https://doi.org/10.37394/232015.2022.18.53
26	https://doi.org/10.3390/buildings12030264	65	https://doi.org/10.3390/su14052796	104	https://doi.org/10.33223/epj/119074
27	https://doi.org/10.14483/23448350.18863	66	https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2023.100443	105	https://doi.org/10.1007/s40516-023-00216-7
28	https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102442	67	https://doi.org/10.3390/wevj12010018	106	https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104155
29	https://doi.org/10.3390/en15176144	68	https://doi.org/10.3390/en16247935	107	https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121992
30	https://doi.org/10.3390/en13246613	69	https://doi.org/10.1088/1361-6404/ac4f32	108	https://doi.org/10.15199/48.2024.01.54
31	https://doi.org/10.3390/educsci12050316	70	https://doi.org/10.3390/su16145883	109	https://doi.org/10.15199/48.2020.12.24
32	https://doi.org/10.3390/en15082751	71	https://doi.org/10.3390/en16104132	110	https://doi.org/10.3390/en17246307
33	https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100807	72	https://doi.org/10.3390/en14082314	111	https://doi.org/10.3390/en15093023
34	https://doi.org/10.3390/en15249573	73	https://doi.org/10.3390/en15041461	112	https://doi.org/10.36547/ams.30.1.1997
35	https://doi.org/10.31743/recl.10650	74	https://doi.org/10.3390/s22031081	113	https://doi.org/10.1109/TITS.2021.3125745
36	https://doi.org/10.1007/s12053-023-10163-z	75	https://doi.org/10.3390/en14237992	114	https://doi.org/10.1109/TVT.2020.2993949
37	https://doi.org/10.3390/en16166083	76	https://doi.org/10.3390/su12177033	115	https://doi.org/10.3390/en14030764
38	https://doi.org/10.3390/electronics9122037	77	https://doi.org/10.1109/TTE.2023.3311410		
39	https://doi.org/10.3390/en13164127	78	https://doi.org/10.1002/ente.202100132		

Fonte: Elaborado pelos autores (2025). Observação: N° é o número de identificação do estudo.

4.1 Ciências Sociais Aplicadas

A área de Ciências Sociais Aplicadas foi a mais recorrente na literatura analisada, com 338 menções (38,2%), destacando-se a subárea de Economia, responsável por 95 menções (10,7%). Os estudos econômicos abordam a transição para a eletromobilidade sob diversas perspectivas, incluindo incentivos financeiros, políticas públicas, impactos no mercado automotivo, viabilidade da infraestrutura e análises de custo-benefício. Também são discutidos temas como empregos verdes, crescimento econômico, redução da dependência do petróleo e modelos de regressão utilizados para prever efeitos financeiros, considerando variáveis como preços da eletricidade, custos operacionais e incentivos fiscais.

Na subárea de Administração (89 menções; 10,1%), os estudos enfatizam aspectos como gestão de recursos, planejamento estratégico e articulação entre os diferentes stakeholders envolvidos na transição para a eletromobilidade. São frequentes as discussões sobre implementação de políticas públicas, gestão da infraestrutura de carregamento, modelos de negócios sustentáveis e processos de adaptação organizacional. Além disso, ganham destaque temas como gestão de frotas, aceitação social, estratégias de mercado e governança de cidades inteligentes, com foco na integração tecnológica e na cooperação entre os setores público e privado.

Na subárea de Planejamento Urbano e Regional (89 menções; 10,1%), os estudos destacam a necessidade de uma infraestrutura urbana adaptada à eletromobilidade, incluindo a instalação de estações de recarga, a criação de zonas de transporte limpo e a reorganização do transporte público. Evidencia-se o papel dos Planos de Mobilidade Urbana Sustentável (*Sustainable Urban Mobility Plans* – SUMP) e da coordenação entre áreas urbanas e regiões metropolitanas, especialmente em contextos turísticos. As abordagens estratégicas envolvem a integração com cidades inteligentes, a revitalização urbana e a articulação entre energia renovável, mobilidade elétrica e desenvolvimento urbano sustentável.

A subárea de Arquitetura e Urbanismo foi mencionada em 29 estudos (3,3%), com ênfase na incorporação da eletromobilidade ao planejamento e design urbano sustentável. Destacam-se a localização estratégica de estações de recarga, a introdução de veículos elétricos e modais leves no ambiente urbano e os impactos dessa transição sobre a infraestrutura das cidades. Os estudos também abordam a modernização de espaços urbanos, a adaptação de marinas, paradas e vias, além da compatibilização entre preservação histórica e inovação tecnológica. A criação de zonas de transporte limpo e a integração de sistemas públicos elétricos são tratadas sob uma perspectiva urbanística e arquitetônica, orientada para a sustentabilidade e a funcionalidade dos espaços urbanos.

A subárea de Direito foi mencionada em 26 estudos (2,9%), com foco no papel das normas jurídicas na viabilização da eletromobilidade. Os trabalhos destacam a importância da elaboração de marcos regulatórios, incentivos fiscais, legislação sobre infraestrutura de recarga e políticas públicas voltadas à adoção de veículos elétricos e fontes renováveis de energia. Também são discutidas questões como cibersegurança, responsabilidade legal, regulamentação de veículos autônomos e os aspectos jurídicos da economia circular, incluindo a reciclagem de baterias e a gestão de materiais críticos. Esses temas reforçam a necessidade de uma regulação específica e atualizada para garantir a implementação eficaz da mobilidade elétrica em contextos urbanos e industriais.

A subárea de Ciência da Informação foi citada em 10 estudos (1,1%), com ênfase na coleta, análise e gestão de dados aplicados à eletromobilidade. Os autores abordam o uso de métodos como o *Computer-Assisted Web Interviewing* (CAWI) para identificar tendências de mobilidade, bem como o emprego de tecnologias avançadas, como inteligência artificial, Internet

das Coisas (IoT) e gêmeos digitais, voltadas ao monitoramento logístico, à condução autônoma e à integração de veículos. Também são exploradas estratégias de análise de dados para previsão de demanda, estimativa do potencial de reciclagem e disseminação de informações para a conscientização pública, especialmente entre microempreendedores. Os estudos ressaltam o papel da área na gestão do conhecimento e no apoio à inovação tecnológica.

4.2 Engenharias

A área das Engenharias correspondeu a 35,1% das menções temáticas nos estudos analisados, totalizando 310 registros, o que evidencia sua centralidade nas discussões sobre eletromobilidade. Dentre as subáreas, a Engenharia de Transportes foi a mais representativa, com 110 menções (12,4%), destacando-se pelo papel estratégico na viabilização dessa transição. Os estudos abordam a infraestrutura para estações de recarga, a integração de veículos elétricos aos sistemas modais e a substituição de frotas convencionais, considerando aspectos técnicos, operacionais e ambientais. Também são discutidos os impactos da eletromobilidade em diversos modais (rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo), com ênfase em logística de última milha, eletrificação do transporte público, planejamento de rotas, políticas públicas, gestão de tráfego, veículos autônomos e compartilhados, além da integração com fontes de energia renovável e tecnologias de carregamento inteligente, visando maior eficiência e sustentabilidade nos sistemas de mobilidade.

A subárea de Engenharia Elétrica registrou 108 menções (12,2%), refletindo sua relevância na sustentação técnica da eletromobilidade. Os estudos concentram-se na instalação e operação de estações de carregamento, na adaptação das redes elétricas à crescente demanda e na integração com fontes renováveis, como energia solar e eólica. Destacam-se pesquisas sobre tecnologias de baterias (ion-lítio, hidrogênio), motores elétricos, conversores de potência e estratégias de carregamento inteligente, como *Vehicle-to-Grid* (V2G) e *Grid-to-Vehicle* (G2V). Avanços como soldagem a laser de baterias, uso de *blockchain* para gestão de energia e integração de sistemas fotovoltaicos com pontos de recarga ilustram a contribuição da área para a eficiência energética e a sustentabilidade da mobilidade elétrica.

A subárea de Engenharia de Produção foi mencionada em 79 estudos (8,9%), com foco na otimização de processos industriais, logística e gestão de recursos voltados à eletromobilidade. Os trabalhos abordam a produção de veículos elétricos, baterias e infraestrutura de recarga, considerando eficiência produtiva, controle de qualidade e viabilidade econômica. Técnicas como manufatura aditiva e soldagem avançada são exploradas para reduzir desperdícios e melhorar o desempenho industrial. Destacam-se ainda a reorganização de processos logísticos, a gestão da cadeia de suprimentos e a reciclagem de materiais críticos, com foco na economia circular. A integração de estratégias de carregamento inteligente e o uso eficiente de recursos energéticos complementam a abordagem, alinhando produção e sustentabilidade.

Apesar de contar com apenas 13 menções (1,5%), a subárea de Engenharia Civil desempenha um papel relevante no suporte infraestrutural à eletromobilidade. Os estudos abordam a construção de estações de recarga, *Gigafactories* e instalações para produção de baterias, além da integração de fontes renováveis, como painéis solares e turbinas eólicas, em edificações. Também são analisadas intervenções em edifícios históricos para adequação aos padrões *nearly Zero-Energy Building* (nZEB), o planejamento urbano com rotas otimizadas e sistemas fotovoltaicos, reservatórios de água, estações hidrelétricas e tecnologias de dessalinização. Técnicas de construção sustentável, incluindo o uso de materiais recicláveis, reforçam a contribuição da área para a eficiência energética e a sustentabilidade urbana.

4.3 Ciências Ambientais

Com 109 menções (12,3%), as Ciências Ambientais se destaca como um eixo transversal nas discussões sobre eletromobilidade, evidenciando seu papel central na mitigação das mudanças climáticas e na promoção da sustentabilidade urbana. Os estudos analisam a eletromobilidade como uma estratégia eficaz para a redução de emissões, a melhoria da qualidade do ar e a descarbonização do setor de transportes, articulando-a à integração com fontes de energia renovável, à reciclagem de baterias e à substituição de combustíveis fósseis. Entre os impactos positivos ressaltados estão o aumento da eficiência energética, a diminuição da poluição atmosférica e hídrica e a contribuição direta para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

4.4 Ciências Exatas e da Terra

A área de Ciências Exatas e da Terra concentrou 112 menções (12,7%), refletindo o papel analítico e instrumental dessas disciplinas nas pesquisas sobre eletromobilidade. A subárea de Ciência da Computação foi a mais representativa, com 51 menções (5,8%), destacando-se pela centralidade na modelagem, otimização e gestão de sistemas relacionados à mobilidade elétrica. Os estudos exploram o uso de simuladores, algoritmos inteligentes e tecnologias avançadas, como inteligência artificial (IA), aprendizado de máquina e Internet das Coisas (IoT), aplicadas à logística, operação de veículos elétricos e comunicação veicular. Ferramentas como MATLAB-Simulink, Python e NetLogo são amplamente utilizadas para simulação e desenvolvimento de frameworks computacionais. Técnicas como gêmeos digitais, lógica *fuzzy*, *blockchain* e fusão de dados são aplicadas na previsão de demanda, na eficiência energética e na infraestrutura de carregamento inteligente.

A subárea de Matemática foi mencionada em 24 estudos (2,7%) e contribui fortemente para a modelagem, simulação e otimização de sistemas voltados à eletromobilidade. São utilizadas técnicas como programação linear e quadrática, otimização multiobjetiva e algoritmos heurísticos para resolver problemas de alocação de recursos e planejamento energético. Modelos baseados em funções polinomiais, exponenciais e logísticas, bem como regressões, são empregados na previsão do crescimento da frota elétrica e da demanda energética. Complementarmente, recorrem-se a métodos estatísticos e probabilísticos, como cadeias de Markov, análise de sensibilidade e inferência bayesiana, além da lógica *fuzzy* e da teoria dos conjuntos *fuzzy*, úteis para lidar com incertezas e subjetividades.

A subárea de Probabilidade e Estatística foi citada em 23 estudos (2,6%), com destaque para sua relevância na análise de dados, validação de modelos e previsão de tendências no contexto da mobilidade elétrica. São empregados métodos estatísticos como correlação de *Pearson*, RMSE, MAPE e R^2 , bem como técnicas de interpolação, extrapolação e análise de sensibilidade global, visando avaliar a robustez dos resultados. Abordagens probabilísticas, como cadeias de *Markov* e inferência *bayesiana*, são aplicadas à modelagem do uso de baterias e à projeção da demanda futura, enquanto a análise de dados sociodemográficos e de consumo energético utiliza distribuições probabilísticas para gerar cenários simulados e perfis de carregamento sintéticos. Modelos estocásticos também são empregados para prever falhas, otimizar parâmetros e subsidiar a tomada de decisão baseada em evidências.

As menções às subáreas de Geociências (6; 0,7%), Física (4; 0,5%) e Química (4; 0,5%) foram mais pontuais, mas ainda assim relevantes. Em Geociências, os estudos tratam da exploração e gestão de recursos naturais essenciais às baterias, como lítio, cobalto, níquel e grafite, além da análise geoespacial para o planejamento de infraestruturas de recarga, considerando densidade populacional e padrões de tráfego. Estão presentes ainda modelagens baseadas em variáveis

climáticas, como velocidade do vento e irradiância solar, utilizadas no dimensionamento de sistemas de energia renovável e na gestão de recursos hídricos e eólicos.

A Física é fundamental para compreender os princípios que regem a mobilidade elétrica e os processos envolvidos na soldagem de materiais, como o uso de lasers, que se baseia em conceitos como absorção de radiação e dinâmica de fusão. Também são abordadas questões relacionadas ao impacto da eletromobilidade sobre a rede elétrica, como transmissão de energia, perdas de potência e indução eletromagnética, esta última central para o funcionamento de diversos sistemas energéticos e de mobilidade.

Por fim, a Química desempenha papel essencial no desenvolvimento e aprimoramento de materiais para baterias, incluindo eletrodos e eletrólitos, além dos processos de síntese e caracterização de materiais. A reciclagem de baterias de íon-lítio envolve reações químicas para a recuperação de metais e outros componentes, sendo fundamental para a sustentabilidade do ciclo produtivo. Durante a soldagem de materiais como cobre e alumínio, aspectos químicos como fusão e formação de intermetálicos também são cruciais para o entendimento das interações entre os materiais.

4.5 Ciências Humanas

A participação das Ciências Humanas na literatura analisada foi limitada, representando apenas 1,7% das menções, com um total de 15 registros. Esse número evidencia um campo ainda pouco explorado na abordagem científica da eletromobilidade. Dentro desse escopo, a subárea de Educação obteve 11 menções (1,2%), destacando-se pela ênfase na importância da educação como elemento central para a implementação de estratégias voltadas à eletromobilidade e à sustentabilidade. Os estudos ressaltam a necessidade de formação e capacitação de profissionais aptos a enfrentar os desafios técnicos, sociais, políticos e econômicos dessa transição.

A conscientização pública e a disseminação de conhecimento sobre os benefícios da eletromobilidade, das energias renováveis, da reciclagem e da economia circular são apontadas como aspectos fundamentais. Adicionalmente, destaca-se a importância do desenvolvimento de capacidades, da construção de habilidades e da requalificação de profissionais na cadeia de valor automotiva. A educação é apresentada como uma ferramenta eficaz para o ensino de conceitos técnicos, como os da física, de forma prática e motivadora, contribuindo para a formação de capital humano qualificado e para a promoção de sistemas sustentáveis.

Já a subárea de Ciência Política, com 4 menções (0,5%), evidencia a relevância da análise política na promoção da eletromobilidade. Os estudos destacam sua contribuição na compreensão das atitudes sociais, da formulação de políticas públicas e do papel dos governos na criação de incentivos regulatórios, ambientais e fiscais que favoreçam a adoção de veículos elétricos. A ciência política é, assim, apresentada como estratégica para o desenho e implementação de políticas sustentáveis e para a promoção da inovação tecnológica no setor de mobilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo realizou uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre eletromobilidade, com base em publicações indexadas nas bases Web of Science e Scopus, no período de 2020 a 2024. O objetivo foi compreender como esse campo tem se estruturado na produção acadêmica e em que medida expressa sua natureza interdisciplinar. A análise evidenciou que, embora a eletromobilidade seja frequentemente associada às Engenharias e às Ciências Exatas, sua abordagem científica extrapola fronteiras disciplinares, mobilizando de forma expressiva áreas das Ciências Sociais Aplicadas, Ambientais e Humanas.

A partir da classificação das menções temáticas segundo as categorias da CAPES, a Área Temática Principal e Área do Conhecimento (Área Básica), foram identificadas 338 menções em Ciências Sociais Aplicadas (38,2%), 310 em Engenharias (35,1%), 112 em Ciências Exatas e da Terra (12,7%), 109 em Ciências Ambientais (12,3%) e 15 em Ciências Humanas (1,7%). Esses dados confirmam o caráter altamente interdisciplinar da eletromobilidade, evidenciando que o debate acadêmico sobre o tema contempla não apenas aspectos tecnológicos, mas também dimensões econômicas, administrativas, jurídicas, urbanísticas e ambientais.

A diversidade temática observada revela uma evolução do campo em direção à complexidade dos desafios urbanos contemporâneos, posicionando a eletromobilidade como instrumento estratégico para a formulação de políticas públicas sustentáveis. As evidências analisadas indicam o potencial da mobilidade elétrica para contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima).

Como contribuição, o estudo oferece um mapeamento temático detalhado, capaz de subsidiar tanto o avanço da pesquisa científica quanto o planejamento e a formulação de políticas públicas orientadas por evidências. A sistematização das menções por subárea permite identificar tendências emergentes, lacunas investigativas e oportunidades de integração interdisciplinar, constituindo uma referência relevante para pesquisadores, formuladores de políticas e gestores públicos. Por exemplo, a expressiva presença de estudos nas subáreas de Engenharia de Transportes e Engenharia Elétrica evidencia preocupações com a infraestrutura e a eficiência energética dos sistemas de mobilidade. Por sua vez, áreas como Economia e Administração têm concentrado esforços na análise da viabilidade econômica, dos incentivos fiscais e dos modelos de negócios sustentáveis.

Em contrapartida, a baixa representatividade das Ciências Humanas, particularmente das subáreas de Ciência Política e Educação, aponta para uma lacuna importante no debate sobre engajamento social, participação cidadã e formação crítica quanto aos impactos da transição energética. Além disso, subáreas como Arquitetura e Urbanismo e Planejamento Urbano destacam a necessidade de integrar a eletromobilidade ao desenho das cidades, sinalizando oportunidades claras de colaboração entre engenharias, ciências sociais e ambientais para o desenvolvimento de cidades inteligentes e resilientes.

Por fim, este estudo reforça a importância de abordagens integradas na construção de soluções voltadas à transição energética e à mobilidade urbana, observando que a eletromobilidade não deve ser tratada como um fenômeno meramente técnico, mas sim como um campo complexo, que demanda visões múltiplas e articulações entre ciência, sociedade e Estado. O avanço deste campo requer não apenas inovação tecnológica, mas também estratégias educacionais, políticas regulatórias eficazes e mecanismos institucionais capazes de articular diferentes atores, academia, setor produtivo, governos e sociedade civil, em prol de uma mobilidade mais limpa, equitativa e sustentável. Assim, esta RSL contribui não só para a consolidação do conhecimento existente, mas também para a definição de prioridades futuras de pesquisa e ação intersetorial.

REFERÊNCIAS

Aldo, F. P. (2017). *Revisão sistemática da literatura: como escrever um artigo científico em 72 horas*. Rio de Janeiro, RJ: Edição do autor.

Ali, Z. M., Calasan, M., Gandoman, F. H., Jurado, F., & Abdel Aleem, S. H. E. (2024). Review of batteries reliability in electric vehicle and e-mobility applications. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(102442). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102442>

- Angeloni, C., Francioso, M., Liverani, E., Ascari, A., Fortunato, A., & Tomesani, L. (2024). Laser welding in e-mobility: Process characterization and monitoring. *Lasers in Manufacturing and Materials Processing*, 11(1), 3–24. <https://doi.org/10.1007/s40516-023-00216-7>
- Babae Tirkolae, E., Cakmak, E., & Karadayi-Usta, S. (2024). Traveling salesman problem with drone and bicycle: Multimodal last-mile e-mobility. *International Transactions in Operational Research*, 0(2024), 1-27. <https://doi.org/10.1111/itor.13452>
- Callil, V., & Costanzo, D. (Orgs.). (2022). *Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI (1ª ed.)*. Cebrap. ISBN 978-65-86362-18-3
- Castro Fernández, M., Vilaragut Llanes, M., & Hernandez, J. C. (2024). Electromobility and energy transition in Cuba. *Sustainability*, 16(9688). <https://doi.org/10.3390/su16229688>
- Chaves, A. F., Barassa, E., Reis de Paula, R. A. S., Cruz, R. F., & Wolffenbüttel, R. (2023). 3º Anuário Brasileiro de Mobilidade Elétrica. Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica.
- Dixon, J., Zhou, Z., Phommachanh, S., Kythavone, S., Inthavongsa, P., & Hirmer, S. A. (2023). Plugging into green growth: Towards e-mobility and renewable energy integration in Lao PDR. *Energy Strategy Reviews*, 48, 101099. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101099>
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Junior, J. A. V. A. (2020). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.
- Empresa de Pesquisa Energética. (2018). *Eletromobilidade e biocombustíveis: Documento de apoio ao PNE 2050*. Ministério de Minas e Energia.
- Empresa de Pesquisa Energética. (2023). *Caderno Eletromobilidade: Plano Decenal de Expansão de Energia 2032*. Ministério de Minas e Energia.
- Feckova Skrabulakova, E., Ivanova, M., Rosova, A., Gresova, E., Sofranko, M., & Ferencz, V. (2021). On electromobility development and the calculation of the infrastructural country electromobility coefficient. *Processes*, 9(2), 222. <https://doi.org/10.3390/pr9020222>
- Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 24, 335-342. doi: 10.5123/S1679-49742015000200017
- Giannopoulos, A., Mikiki, F., & Yang, M. (2024). Electromobility in small to medium-sized cities and cross-border areas. *Transport Problems*, 19(3). <https://doi.org/10.20858/tp.2023.19.3.10>
- Grzesiak, S. S., & Sulich, A. (2023). Electromobility: Logistics and Business Ecosystem Perspectives Review. *Energies*, 16(7249). <https://doi.org/10.3390/en16217249>
- Haddad, E., Chung, W. S., Katz, O., Helm, J., Olowinsky, A., & Gillner, A. (2022). Laser micro welding with fiber lasers for battery and fuel cell based electromobility. *Journal of Advanced Joining Processes*, 5, 100085. <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2021.100085>
- Hertel, D., Bräunig, G., & Thürer, M. (2024). Towards a green electromobility transition: A systematic review of electric vehicle battery systems disassembly. *Journal of Manufacturing Systems*, 74, 387–396. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.03.013>
- International Energy Agency. (2024a). *Global EV outlook 2024: Moving towards increased affordability*. IEA.
- Kim, S., Song, C., & Shin, K. (2023). Factors affecting business performance of e-mobility companies in Korea. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(1), 100038. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100038>
- Koese, M., Parzer, M., Sprecher, B., & Kleijn, R. (2024). Self-sufficiency of the European Union in critical raw materials for E-mobility. *Resources, Conservation & Recycling*, 212, 108009. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.108009>
- Kokocińska, K. (2021). Legal instruments in the development of electromobility in the European Union, with particular focus on planning acts. *Review of European and Comparative Law*, 44(1), 81–102. <https://doi.org/10.31743/recl.10650>

Kraemer, R. A. S., Lodetti, P. Z., da Silva, A. C., Cardoso, B. B., Vicente, I., Martins, M. A. I., Simões, A. d. P., & Spader, N. (2023). Regulatory Challenges in the Electromobility Sector: An Analysis of Electric Buses in Brazil. *Energies*, 16(3510). <https://doi.org/10.3390/en16083510>

Lazarević, D., Popović, Đ., Çodur, M. Y., & Dobrodolac, M. (2024). Fuzzy logic approach for evaluating electromobility alternatives in last-mile delivery: Belgrade as a case study. *Energies*, 17(24), 6307. <https://doi.org/10.3390/en17246307>

Leal, W. C., Godinho, M. O., Kraemer, R. A. S., Cardoso, B. B., Neto, D. S., & Dobes, M. I. (2024). Development of a cost-driven, real-time management strategy for e-mobility hubs including islanded operation. *Energies*, 17(4229). <https://doi.org/10.3390/en17174229>

Letkiewicz, A., Krupska, J., & Wentk, A. (2024). Electromobility in Local Administration Offices of Provincial Cities in Poland – Status at the End of 2022. *Economics and Environment*, 13(90), 1-13. <https://doi.org/10.34659/eis.2024.90.3.873>

Marotta, A., Lodi, C., Julea, A., & Gómez Vilchez, J. J. (2023). European governments' electromobility plans: An assessment with a focus on infrastructure targets and vehicle estimates until 2030. *Energy Efficiency*, 16(92). <https://doi.org/10.1007/s12053-023-10163-z>

Motowidlak, U., & Bukowska-Piestrzyńska, A. (2024). Determinants of electromobility development from the perspective of a zero emission, innovative, and resilient economy. *Economics and Environment*, 11(88), 1-15. <https://doi.org/10.34659/eis.2024.88.1.732>

Organização das Nações Unidas. (ONU) (2015). Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. ONU Brasil.

PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, e112. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>

Sadik-Zada, E. R., Gatto, A., & Scharfenstein, M. (2023). Sustainable management of lithium and green hydrogen and long-run perspectives of electromobility. *Technological Forecasting & Social Change*, 186, 121992. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121992>

Shaban, F., Siskos, P., & Tjortjjs, C. (2023). Electromobility prospects in Greece by 2030: A regional perspective on strategic policy analysis. *Energies*, 16(6083). <https://doi.org/10.3390/en16166083>

Slowik, P., Araujo, C., Dallmann, T., & Façanha, C. (2018). Avaliação internacional de políticas públicas para eletromobilidade em frotas urbanas. *International Council on Clean Transportation (ICCT)*.

Stopfer, N., Soares, A., Castro, N. J. de, & Rosental, R. (Orgs.). (2021). *A mobilidade elétrica na América Latina: Tendências, oportunidades e desafios*. Fundação Konrad Adenauer; E-papers. ISBN 978-65-87065-31-1

Tomczyk, M., Wojtaszek, H., Chackiewicz, M., & Orłowska, M. (2023). Electromobility and renewable energy sources: Comparison of attitudes and infrastructure in Poland and Germany. *Energies*, 16(7935). <https://doi.org/10.3390/en16247935>

Torres-Rivera, A. D., McNamara Valdes, A. d. J., & Florencio Da Silva, R. (2023). The resilience of the renewable energy electromobility supply chain: Review and trends. *Sustainability*, 15(10838). <https://doi.org/10.3390/su151410838>

Tundys, B., & Wiśniewski, T. (2023). Smart Mobility for Smart Cities—Electromobility Solution Analysis and Development Directions. *Energies*, 16(1958). <https://doi.org/10.3390/en16041958>

Velho, S. R. K., Vanderlinde, A. S. G., Almeida, A. H. A., & Barbalho, S. C. M. (2024). Electromobility strategy on emerging economies: Beyond selling electric vehicles. *Cleaner Energy Systems*, 9, 100166. <https://doi.org/10.1016/j.cles.2024.100166>