



Graduação  Pós-Graduação  
 Artigo completo  Relato de prática  Resumo expandido

## PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA GESTÃO DE RESÍDUOS, SISTEMAS ENERGÉTICOS E TRANSPORTE: uma revisão sistemática de literatura

Fábio Antonio Basseto  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS  
fabio.basseto@ufms.br

Prof. Dr. Antonio Zanin  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS  
zanin.antonio@ufms.br

### RESUMO

Este estudo objetiva identificar as características da produção acadêmica relativa às práticas sustentáveis que podem impactar os custos logísticos, e por consequência, na formação e precificação do valor do frete rodoviário, mediante uma Revisão Sistemática de Literatura ancorada nos princípios da metodologia PRISMA 2020, no intervalo de 2022 a 2026. A amostra foi prospectada nas bases *Web of Science*<sup>TM</sup>, *Scopus*, *SciELO*, *ScienceDirect* e *SPELL*<sup>®</sup>, resultando em 10 artigos que compuseram o Portfólio Bibliográfico. Em termos metodológicos, o trabalho configura-se como descritivo e de abordagem qualitativa, articulando procedimentos bibliométricos, análise de conteúdo e revisão sistemática. Os achados permitem inferir que 100% dos artigos concentram-se na identificação de barreiras, desafios e fatores críticos de sucesso para a adoção de práticas sustentáveis nos setores de resíduos, energia e transporte; aproximadamente 40% avaliam o potencial e a viabilidade tecnológica de soluções como biogás, compostagem, *Waste-to-Energy* e amônia verde; os ambientes de estudo revelam-se diversificados, abrangendo transporte marítimo, indústrias latino-americanas, gestão pública de resíduos no Brasil e contextos internacionais; 90% das pesquisas empregam abordagens predominantemente qualitativas, com ênfase em revisões bibliográficas e estudos de caso, e todos os artigos explicitam limitações e registram agendas de pesquisa futuras.

**Palavras-chave:** Gestão de resíduos; transportes; Sustentabilidade; Logística verde.



## 1 INTRODUÇÃO

O setor de transporte rodoviário constitui elemento estratégico da economia brasileira, respondendo por mais de 60% do escoamento de cargas e exercendo influência direta sobre a composição final dos preços dos produtos e sobre as margens de lucro das empresas. Sob a ótica da contabilidade gerencial, a análise dos custos logísticos torna-se instrumento essencial de gestão, permitindo a mensuração precisa dos recursos consumidos e o suporte à tomada de decisão em cenários de elevada competitividade (Gallego et al., 2022).

A complexidade da mensuração de custos no modal rodoviário deriva da multiplicidade de componentes envolvidos, tais como custos variáveis associados ao combustível, manutenção e riscos químicos decorrentes de emissões e evaporação, bem como a alocação de custos fixos relativos à frota e infraestrutura (Santos et al., 2022). Em mercados caracterizados por concorrência perfeita ou altamente competitivos, o preço de venda do frete é determinado pelas forças de oferta e demanda, restando às empresas o controle rigoroso dos custos como única via para preservação da margem e da sobrevivência no longo prazo.

Essa dinâmica impõe desafios adicionais à gestão contábil, pois a imprecisão na apropriação de custos indiretos ou a subavaliação de impactos ambientais e regulatórios pode comprometer a formação adequada do preço, gerando perdas competitivas ou ineficiências operacionais (Sadou & Njoya, 2023). A literatura recente reforça que a integração de ferramentas digitais e a consideração de variáveis externas ampliam a necessidade de modelos de custeio mais robustos, capazes de capturar a inter-relação entre eficiência logística e precificação.

Em 2024, plataformas digitais baseadas em *blockchain* e cloud surgiram como instrumentos para redução de custos transacionais e melhoria da precisão na formação do frete em cadeias complexas (Surucu-Balci et al., 2024). Paralelamente, o roadmap para combustíveis alternativos evidenciou o peso das pressões institucionais sobre a estrutura de custos, enquanto a identificação de barreiras à logística reversa de resíduos orgânicos reforçou o papel das entidades públicas na definição de custos operacionais (Balci et al., 2024; Da Costa et al., 2024; Lopes et al., 2024).

Em 2025, regulamentações ambientais contraditórias ao longo das cadeias de transporte foram identificadas como geradoras de custos adicionais e ineficiências, configurando forte pressão coercitiva sobre as transportadoras (Solakivi et al., 2025). Revisões bibliométricas sobre tomada de decisão em transporte sustentável, por sua vez, enfatizaram a necessidade de

integrar dimensões ambientais, econômicas e sociais na precificação do frete (Orobio et al., 2025).

Por fim, em 2026, evidências empíricas confirmaram que o desempenho logístico e a logística verde exercem influência direta sobre o valor das exportações e sobre a competitividade das transportadoras, reforçando a interdependência entre custos e estratégias de precificação (Vu Thi Thu & Thu, 2026).

A teoria do isomorfismo institucional, desenvolvida por (DiMaggio & Powell, 1983), oferece fundamento teórico para compreender esses fenômenos. Os autores argumentam que organizações inseridas em um mesmo campo organizacional tendem à homogeneização de práticas devido a pressões ambientais, resultando em uma “gaiola de ferro” de racionalidade coletiva que limita a diversidade estratégica.

Jacundá et al., (2025) aprofundam essa perspectiva ao definir o campo organizacional como o conjunto de organizações que, em interação, produzem um sistema de significados compartilhados. No setor de transporte rodoviário, as pressões coercitivas (regulamentações ambientais), miméticas (imitação de práticas de concorrentes bem-sucedidas) e normativas (normas profissionais e associações setoriais) conduzem à padronização das práticas de mensuração de custos e formação de preços, mesmo em contextos de elevada competição.

O presente estudo revela relevância ao preencher a lacuna identificada na literatura, que ainda carece de análises específicas sobre a aplicação do isomorfismo institucional na formação dos custos de transporte rodoviário, considerando as práticas sustentáveis, bem como energias renováveis.

Diante das crescentes pressões institucionais coercitivas, miméticas e normativas no contexto brasileiro, o trabalho busca identificar as características da produção acadêmica relativa à aplicação do isomorfismo institucional nas práticas sustentáveis nos resíduos, energia e transportes, no período de 2022 a 2026.

A questão norteadora que orienta a pesquisa é: **como o isomorfismo institucional influencia as práticas sustentáveis nos resíduos, energético e transporte, e por consequência, e de que forma impactam os custos logísticos de transportadoras?** Para tanto, o artigo estrutura-se em cinco seções principais: Introdução; Revisão de Literatura; Procedimentos Metodológicos; Discussão e Análise dos Dados; e Conclusão.



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 FUNDAMENTAÇÃO E CONTEXTO

A análise de custos sob a ótica gerencial constitui ferramenta essencial para identificar e mensurar os esforços internos despendidos na prestação de serviços, diferenciando-se claramente do preço, que reflete o valor percebido pelo mercado.

Conforme Orobio et al., (2025), as decisões na gestão do transporte tradicionalmente se apoiam na análise custo-benefício para comparar alternativas operacionais, embora esse método não tenha sido concebido para incorporar as dimensões de sustentabilidade que hoje permeiam o setor. Sob essa perspectiva, depreende-se que os custos representam o custo de oportunidade dos recursos alocados, enquanto o preço surge da interação concorrencial, cabendo à margem de contribuição o ajuste final que garante a viabilidade econômica da operação.

No contexto específico do frete rodoviário, a formação do preço revela-se complexa em razão da dependência estrutural de combustíveis fósseis e da necessidade de consumo proporcional de energia. (Gallego et al., 2022) destacam que o aumento da demanda energética na indústria e no transporte gera preocupação ambiental e exige o uso racional e eficiente dos recursos, o que se traduz diretamente em custos variáveis relevantes para a precificação.

A literatura converge para a ideia de que, em cenários competitivos, a precisão nos modelos de precificação torna-se imperativa, pois a redução de custos de transporte eleva a competitividade dos bens, conforme evidenciado por (Vu Thi Thu & Thu, 2026) ao demonstrarem o impacto positivo do desempenho logístico nas exportações intra-regionais.

Contudo, observa-se que a análise de custo gerencial no frete rodoviário deve transcender o cálculo meramente financeiro. A integração de variáveis ambientais e regulatórias, como as discutidas por (Solakivi et al., 2025), impõe que os gestores considerem não apenas os gastos diretos, mas também os custos indiretos decorrentes de regulamentações fragmentadas.

Assim, a formação do preço do frete passa a ser um exercício estratégico que equilibra eficiência interna e pressão externa de mercado, preservando a margem de lucro em ambientes altamente competitivos.

### 2.2 GARGALOS E PROBLEMÁTICAS



As dificuldades práticas enfrentadas pelo setor de transporte rodoviário de mercadorias manifestam-se sobretudo na volatilidade dos custos variáveis, particularmente aqueles associados ao consumo de combustíveis. (Gallego et al., 2022) ressaltam que a dependência de fontes fósseis expõe as operações a flutuações de preços e a emissões crescentes, comprometendo a previsibilidade necessária à formação precisa do preço do frete.

Em trajetos ociosos ou de retorno vazio, comuns no frete rodoviário, a alocação inadequada de custos fixos eleva o custo unitário, reduzindo a margem de contribuição e fragilizando a posição concorrencial das empresas.

A falta de padronização métrica agrava esses gargalos. (Solakivi et al., 2025) identificam a existência de aproximadamente 25 regulamentações ambientais contraditórias ao longo das cadeias de transporte, gerando sobrecarga administrativa e custos adicionais que não são uniformemente mensurados ou alocados. Sob essa perspectiva, depreende-se que a fragmentação regulatória entre níveis global, regional e nacional impede a harmonização dos controles de custos, tornando o cálculo do preço do frete um processo incerto e sujeito a arbitragem regulatória.

Ademais, as barreiras estruturais à implementação de práticas sustentáveis, conforme (Lopes et al., 2024), revelam a ausência de infraestrutura adequada e de incentivos econômicos, o que resulta em ineficiências persistentes na alocação de recursos fixos. A literatura converge para a constatação de que tais problemáticas não apenas elevam os custos internos, mas também limitam a capacidade de resposta rápida a variações de demanda, comprometendo a competitividade no frete rodoviário em cenários onde a precisão na precificação é fator decisivo de sobrevivência.

### 2.3 PROPOSTAS E SOLUÇÕES ESTRATÉGICAS

Diante dos gargalos identificados, a literatura propõe soluções ancoradas na gestão integrada de custos e na adoção de tecnologias que aprimoram a eficiência operacional. (Gallego et al., 2022) defendem a implementação de sistemas de gestão de energia (EnMS) como mecanismo gerencial para fomentar o uso racional de recursos, permitindo o monitoramento contínuo do consumo de diesel e a redução de custos variáveis no transporte.

Esses sistemas, ao converterem programas de eficiência em iniciativas sustentáveis de longo prazo, contribuem diretamente para a estabilização dos componentes que integram o preço do frete rodoviário.

O compartilhamento digital de informações surge como complemento estratégico. (Surucu-Balci et al., 2024) demonstram que plataformas baseadas em *blockchain* e nuvem geram capacidades dinâmicas que melhoram o processamento de dados operacionais, financeiros e de sustentabilidade, reduzindo ineficiências e custos administrativos em cadeias de suprimentos.

Embora originalmente discutidas no âmbito marítimo, tais tecnologias possuem potencial de aplicação no frete rodoviário para o monitoramento em tempo real de manutenção e consumo de combustível, elevando a precisão na alocação de custos.

Modelos matemáticos de precificação dinâmica ganham relevância quando suportados por análises multicritério. (Orobio et al., 2025) argumentam que a integração de índices de sustentabilidade e a participação de *stakeholders* na tomada de decisões superam as limitações da tradicional análise custo-benefício, permitindo a consideração simultânea de dimensões econômica, social e ambiental. Essa abordagem facilita a construção de preços que reflitam não apenas custos internos, mas também o contexto competitivo e regulatório.

Adicionalmente, o fortalecimento do desempenho logístico verde, conforme (Vu Thi Thu & Thu, 2026), mitiga barreiras regulatórias e contribui para a redução de custos de transporte em contextos de alta pontuação. Embora (Balci et al., 2024) tratem do tema no transporte marítimo, os fatores de sucesso identificados, como suporte de *stakeholders*, tributação de carbono e redução de custo de combustível via P&D, oferecem lições transferíveis ao frete rodoviário, especialmente na superação de trajetos ociosos e na alocação mais eficiente de custos fixos.

Por fim, a colaboração intersetorial e a harmonização regulatória, enfatizadas por (Solakivi et al., 2025; Orobio et al., 2025), revelam-se fundamentais para a implementação efetiva dessas soluções. A literatura converge para a conclusão de que a análise de custos no frete rodoviário, quando enriquecida por tecnologias de monitoramento e modelos decisórios multicritério, possibilita a formação de preços mais robustos em cenários competitivos, preservando a margem de contribuição e promovendo a sustentabilidade operacional de longo prazo.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente investigação caracteriza-se como um estudo descritivo de abordagem qualitativa, articulando procedimentos bibliométricos, análise de conteúdo e uma Revisão



Sistemática da Literatura (RSL). A condução da revisão seguiu rigorosamente as recomendações da declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* – PRISMA 2020, cuja adoção é defendida por (Page et al., 2022) por fortalecer a transparência metodológica, a rastreabilidade das etapas e a reprodutibilidade dos achados.

Segundo (Brocke & Rosemann, 2013), estudos descritivos buscam identificar e caracterizar atributos de fenômenos, permitindo compreender padrões e relações entre variáveis relevantes ao problema de pesquisa. A abordagem qualitativa, por sua vez, possibilita examinar os fenômenos em profundidade, considerando seus contextos e significados, com interpretações construídas de forma indutiva.

A bibliometria foi utilizada como técnica de mapeamento da produção científica, apoiando-se em indicadores quantitativos para identificar tendências, recorrências e lacunas no campo investigado (Ferreira & Silva, 2019; Quevedo-Silva et al., 2016). Complementarmente, aplicou-se a análise de conteúdo, entendida como um conjunto de procedimentos sistemáticos de categorização e interpretação textual (Bardin, 2016).

A revisão sistemática, conforme (Sampaio & Mancini, 2007), constitui um método estruturado que organiza, avalia e sintetiza evidências disponíveis na literatura por meio de estratégias de busca explícitas e critérios de seleção previamente definidos. Em consonância foram incluídos exclusivamente artigos científicos publicados entre 2022 e 2026, redigidos em português ou inglês, e que abordassem ao menos um dos seguintes eixos temáticos: isomorfismo institucional; formação dos custos de transporte e precificação do frete.

As buscas foram realizadas nas bases *Web of Science*<sup>TM</sup>, *Scopus*, *SciELO*, *ScienceDirect* e *SPELL*<sup>®</sup>, selecionadas por sua abrangência internacional e relevância para pesquisas em gestão, logística e economia dos transportes. Todas as buscas foram executadas em 23 de fevereiro de 2026.

As estratégias de busca foram elaboradas com combinações de termos em português e inglês, incluindo variações e operadores booleanos. As *strings* completas utilizadas em cada base encontram-se sintetizadas na Tabela 1. Um exemplo de *string* aplicada nas bases internacionais foi: “*cost formation*” OR “*cost structure*” OR “*cost analysis*” OR “*logistics costs*” OR *costs* AND *pricing* OR “*price formation*” OR *transportation* OR *transport*\* OR *logistics* OR *logistic*\* OR *freight* AND “*institutional isomorphism*” OR *isomorphism*.

O processo de seleção seguiu as diretrizes, envolvendo triagem inicial por título e resumo, seguida de leitura integral dos textos potencialmente elegíveis. No total, foram identificados 37.546 registros, dos quais 8.906 foram recuperados após aplicação das *strings*.

Após remoção de duplicados (2.741), restaram 158 artigos para triagem. Destes, 143 foram excluídos por não apresentarem relação direta com os eixos temáticos definidos, resultando em 11 estudos finais incluídos na síntese.

As *strings* de busca foram construídas considerando variações dos termos nas duas línguas, visando ampliar o alcance e otimizar a recuperação de resultados relevantes. O detalhamento completo das *strings* e palavras-chave empregadas em cada base encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1: *Strings* e palavras-chave utilizadas na busca**

Banco de Dados	Strings ou termos	Tipo	Finalidade
Web of Science™	"cost formation" OR "cost structure" OR "cost analysis" OR "logistics costs" OR costs AND pricing OR "price formation" OR transportation OR transport* OR logistics OR logistic* OR freight AND "institutional isomorphism" OR isomorphism.	Palavra-chave	Busca
SPELL®	Isomorfismo, Custos e transportes, Precificação e transportes, Formação de custos de transportes.	Palavra-chave	Busca
SciELO	"cost formation" OR "cost structure" OR "cost analysis" OR "logistics costs" OR costs AND pricing OR "price formation" OR transportation OR transport* OR logistics OR logistic* OR freight AND "institutional isomorphism" OR isomorphism.	Resumo	Busca
Scopus	"cost formation" OR "cost structure" OR "cost analysis" OR "logistics costs" OR costs AND pricing OR "price formation" OR transportation OR transport* OR logistics OR logistic* OR freight AND "institutional isomorphism" OR isomorphism.	Palavra-chave	Busca
ScienceDirect	"cost formation" OR "cost structure" OR "cost analysis" OR "logistics costs" OR costs AND pricing OR "price formation" OR transportation OR transport OR logistics OR logistic OR freight AND "institutional isomorphism" OR isomorphism.	Palavra-chave	Busca

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Após a definição das palavras-chave e a elaboração das *strings* de busca, iniciou-se a etapa de aplicação dessas estratégias nas bases de dados selecionadas. Todas as buscas foram realizadas em 23 de fevereiro de 2026, conforme registrado no arquivo de resultados, que exige a indicação explícita das bases consultadas e da última data de busca.

A primeira consulta ocorreu na *Web of Science*™, utilizando a *string* completa definida para o estudo. A busca retornou 5.991 registros, dos quais 1.779 foram recuperados após aplicação da *string*. Em seguida, foram removidos 1.760 duplicados, restando 36 artigos para triagem, todos dentro dos critérios de idioma (português e inglês) e período (2022–2026).

Nenhum desses estudos foi excluído por inadequação temática nessa etapa.

Na *Scopus*, a aplicação da mesma estratégia resultou em 4 registros, dos quais 1 artigo permaneceu após a triagem inicial e análise de aderência ao tema.

A base SciELO apresentou o maior volume bruto de resultados (31.535 registros). Após a aplicação da string, foram recuperados 7.121 registros, dos quais 980 eram duplicados. A triagem resultou em 121 artigos potencialmente relevantes, sendo 114 excluídos por não apresentarem relação direta com os eixos temáticos definidos. Assim, 7 estudos foram incluídos para leitura integral. Contudo, mais um artigo foi excluído por não estar alinhado com a temática do estudo, ficando 6 artigos.

Na *ScienceDirect*, a busca retornou 16 documentos, dos quais 5 foram recuperados pela *string*. Como a plataforma não disponibiliza filtros refinados para idioma e período, a triagem foi realizada manualmente, resultando em 4 artigos elegíveis.

A base *SPELL*®, por sua vez, não apresentou qualquer registro compatível com a *string* aplicada, resultando em zero estudos incluídos.

Somando-se os resultados de todas as bases, obteve-se um total de 10 artigos finais. Esse número corresponde exatamente ao consolidado, que exige clareza na contabilização de registros identificados, excluídos e incluídos.

Durante a triagem, observou-se que parte dos documentos inicialmente recuperados correspondia a anais de eventos. Buscou-se verificar se esses trabalhos possuíam versões publicadas em periódicos científicos. Entre os estudos provenientes de eventos, 4 apresentavam versões revisadas e publicadas em revistas, as quais foram priorizadas devido ao maior rigor editorial. Essas versões substituíram os registros originais no Portfólio Bibliográfico (PB), garantindo maior confiabilidade à síntese final.

Ao final do processo, o Portfólio Bibliográfico consolidado totalizou 10 artigos, apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2: Relação dos artigos resultantes das buscas (10 artigos)**

Autor e Ano	Título do Artigo
Santos M, Almeida A, Lopes C (2022)	Risco Químico associado ao setor dos Transportes de Passageiros e Mercadorias
Maria Regina Viana Lopes, Fabíola Domingues Maciel, Eva da Conceição Estumano, Reimison Moreira Fernandes, Verônica de Menezes Nascimento Nagata (2024)	<i>Identification of barriers to reverse logistics of organic waste: a literature review considering the stakeholder Public Entities</i>
José David Beltrán Gallego, Mauricio Quintero Ríos, Dahiana López García, Sandra Ximena Carvajal Quintero (2022)	<i>Energy Management Systems in Latin American Industry: Case Study Colombia</i>
Huong Vu Thi Thu, Thuy Nguyen Thu (2025)	The impact of logistics performance and green logistics performance on intra-ASEAN goods exports

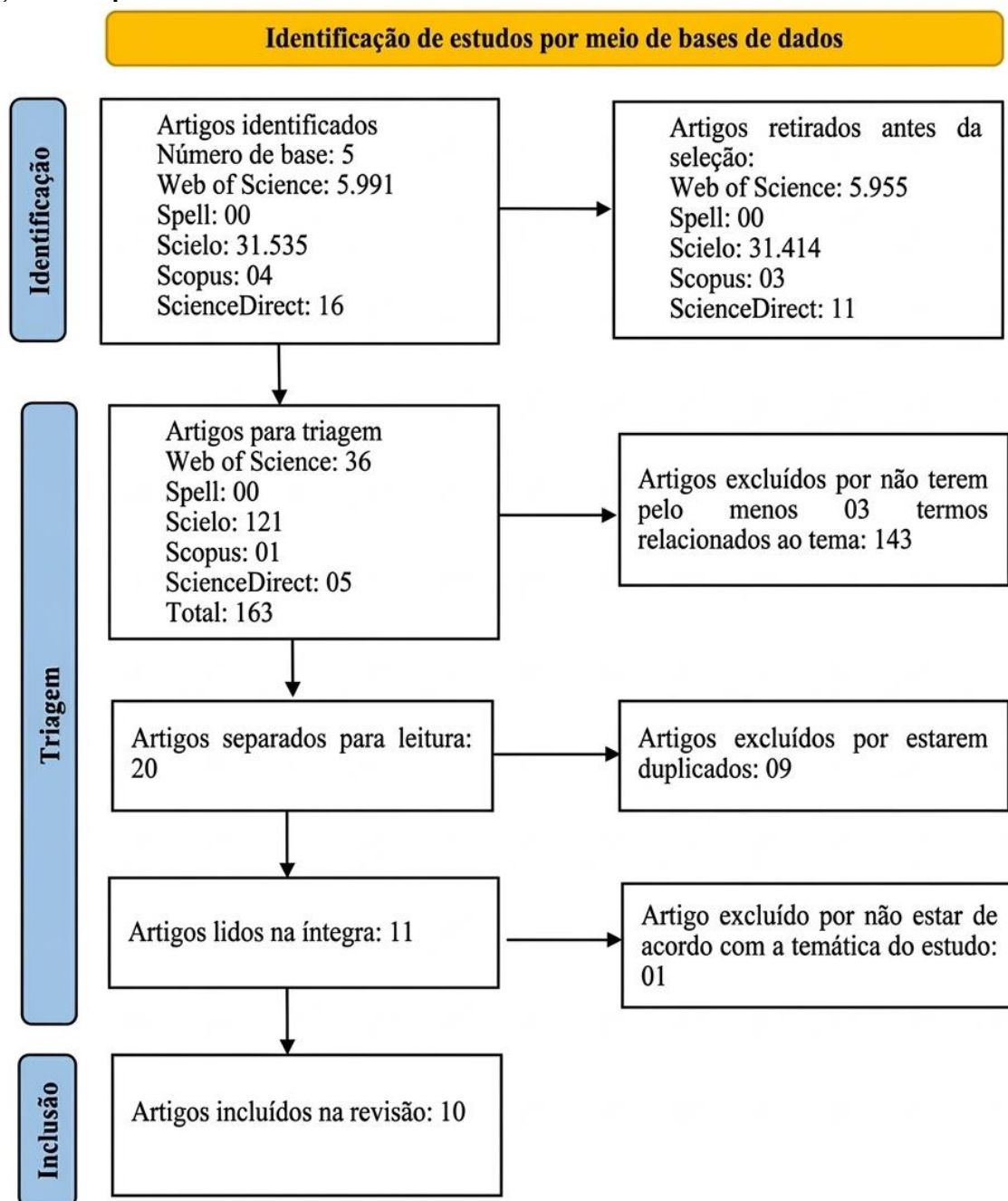


Juan C. Orobio, Daniel E. Guzmán, Jackeline Murillo-Hoyos, Ciro Jaramillo Molina (2025)	<i>Decision-making in sustainable transportation management: bibliometric review of the literature</i>
Thiago F. da Costa, Josie B. B. Carvalho, Rizzieri Pedruzzi, Taciana T. A. Albuquerque, Eduardo M. Martins (2024)	<i>A Systematic Review of Tropospheric Ozone Modeling Using Community Multiscale Air Quality Model (CMAQ)</i>
Tomi Solakivi, Antti Saurama, Lauri M. Ojala (2025)	<i>Contradictory emission regulations across transport chains: challenges for international supply chains</i>
Abderrahmane Moubarek Sadou, Eric Tchouamou Njoya (2023)	<i>Applications of Artificial Intelligence in the Air Transport Industry: A Bibliometric and Systematic Literature Review</i>
Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris, Gökçay Balci (2024)	<i>Digital information in maritime supply chains with blockchain and cloud platforms: Supply chain capabilities, barriers, and research opportunities</i>
Gökçay Balci, Thi Tuyet Nhung Phan, Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris (2024)	<i>A roadmap to alternative fuels for decarbonising shipping: The case of green ammonia</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Complementarmente, com o objetivo de ilustrar a aplicação do método PRISMA 2020 na RSL, elaborou-se o diagrama de fluxo que demonstra as etapas do processo de seleção dos artigos, de acordo com a Figura 1.

Figura 1: Etapas da Revisão Sistemática conforme com o método PRISMA 2020



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Concluída a etapa de buscas, o Portifólio Bibliográfico se constitui pelos artigos apresentados na Tabela 2, perfazendo um total de 10 artigos, cujos conteúdos foram objeto de um minucioso exame, com intuito de compreender como o isomorfismo institucional influencia a análise dos custos logísticos na formação e precificação do preço do frete rodoviário de pequenas e médias transportadoras em cenários competitivos.

#### 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A presente seção tem por escopo analisar os 10 artigos que compõem o Portifólio Bibliográfico, com vistas à elucidação da questão de pesquisa que versa sobre as principais características das publicações acadêmicas acerca de práticas sustentáveis na gestão de resíduos, sistemas energéticos e transporte, com ênfase em barreiras, fatores de sucesso e viabilidade de implementação.

Para a próxima lente de análise, aplica-se a técnica de análise de conteúdo nas 10 publicações do Portifólio Bibliográfico, buscando compreender de forma integrada como os temas são tratados, aprofundar as discussões e fomentar reflexões sobre a temática. Essa perspectiva analítica se materializa nas Tabelas 3, 4 e 5. A Tabela 3, sintetiza os temas investigados, os objetivos e os principais resultados, conclusões e achados.

**Tabela 3: Síntese dos temas, objetivos e resultados**

Autor e Ano	Tema	Objetivo	Principais Resultados
Santos M, Almeida A, Lopes C (2022)	Risco químico associado ao setor dos transportes de passageiros e mercadorias	Realizar uma revisão bibliográfica para resumir o conhecimento existente sobre riscos químicos aos quais motoristas (autocarros, camiões e táxis) estão expostos, de forma a apoiar equipas de Saúde e Segurança Ocupacional	Os motoristas estão expostos a agentes químicos da combustão incompleta (benzeno, tolueno, xileno, etanol, metanol, matéria particulada, metais pesados e COVs); o benzeno é classificado como carcinogénico humano e causa alterações hematológicas; o risco químico é relevante, mas pouco estudado/divulgado; as medidas de proteção coletiva são limitadas (filtros HEPA, ventilação) e não há desenvolvimento claro de medidas individuais
Maria Regina Viana Lopes, Fabíola Domingues Maciel, Eva da Conceição Estumano, Reimison Moreira Fernandes, Verônica de Menezes Nascimento Nagata (2024)	Barreiras à logística reversa de resíduos orgânicos considerando o stakeholder Entidades Públicas	Identificar, na literatura, as barreiras à logística reversa (LR) de resíduos sólidos orgânicos (RSO) específicas para o stakeholder Entidades Públicas, utilizando revisão sistemática com método PRISMA	Foram identificadas 14 barreiras relacionadas a Entidades Públicas; a maioria está concentrada em países em desenvolvimento (Américas, África e Ásia); as barreiras mais citadas incluem falta de planeamento urbano, infraestrutura inadequada e ausência de políticas públicas e incentivos económicos; o estudo é o primeiro a tratar o tema de forma aprofundada para este stakeholder
José David Beltrán Gallego, Mauricio Quintero Ríos, Dahiana López García, Sandra Ximena Carvajal Quintero (2022)	Sistemas de gestão de energia (EnMS) na indústria latino-americana, com estudo de caso na Colômbia	Realizar revisão bibliográfica sobre a integração de sistemas de gestão de energia na indústria, destacando barreiras e motivadores, com ênfase no panorama latino-americano e colombiano	A implementação de EnMS promove uso racional e eficiente da energia; existe necessidade urgente de maior apoio regulatório para programas de eficiência energética na indústria; as fontes renováveis são importantes, mas devem ser complementadas com o uso eficiente dos recursos; a indústria é o maior consumidor de energia na matriz

			tradicional
Huong Vu Thi Thu, Thuy Nguyen Thu (2025)	Impacto do desempenho logístico (LPI) e do desempenho logístico verde (GLPI) nas exportações de bens intra-ASEAN	Analisar os efeitos do LPI e GLPI no valor das exportações intra-regionais entre os 10 países da ASEAN (2010–2018) utilizando o modelo de gravidade	O LPI do país exportador e importador influencia positivamente as exportações (mais forte no exportador); o GLPI do exportador tem impacto positivo apenas em países com scores altos de GLPI; o GLPI do importador tem efeito negativo (barreiras regulatórias verdes); recomenda-se promover green logistics e reduzir barreiras comerciais verdes
Juan C. Orobio, Daniel E. Guzmán, Jackeline Murillo-Hoyos, Ciro Jaramillo Molina (2025)	Tomada de decisões na gestão sustentável do transporte	Identificar tendências globais nos processos de tomada de decisão na gestão sustentável do transporte por meio de revisão bibliométrica	Há uma dinâmica significativa na busca por ferramentas que integrem sustentabilidade (índices e análise multicritério); destaca-se a necessidade de considerar o contexto específico das cidades, distribuição espacial dos efeitos e participação de stakeholders; a análise multicritério (MCDM) é um instrumento promissor para incluir dimensões ambiental, económica, social e espacial
Thiago F. da Costa, Josie B. B. Carvalho, Rizzieri Pedruzzi, Taciana T. A. Albuquerque, Eduardo M. Martins (2024)	Modelagem de ozônio troposférico utilizando o modelo Community Multiscale Air Quality (CMAQ)	Realizar revisão sistemática das configurações mais utilizadas na modelagem de ozônio troposférico com o modelo CMAQ (período 2016–2023)	As configurações mais comuns são: WRF (modelo meteorológico), mecanismo químico CB05, resolução 36×36 km com 35 camadas verticais, perfis padrão CMAQ, inventário MEIC e MEGAN para emissões biogênicas; a maioria dos estudos está concentrada na China, que domina as publicações sobre influência na simulação de ozônio
Tomi Solakivi, Antti Saurama, Lauri M. Ojala (2025)	Regulamentações contraditórias de emissões ao longo das cadeias de transporte	Construir uma visão global das regulamentações ambientais motivadas por emissões de GEE direcionadas aos principais stakeholders de uma cadeia de transporte e identificar conflitos	Foram identificadas cerca de 25 regulamentações diferentes, muitas delas afetando múltiplas fases da cadeia de transporte; várias apresentam requisitos contraditórios, aumentando custos e carga administrativa; a fragmentação por modo de transporte, âmbito geográfico e autoridade jurisdicional gera ineficiências e arbitragem regulatória
Abderrahmane Moubarek Sadou, Eric Tchouamou Njoya (2023)	Aplicações de Inteligência Artificial na indústria de transporte aéreo	Realizar revisão bibliométrica e sistemática das aplicações de IA na indústria de transporte aéreo, identificando correlações, tendências e lacunas	Foram identificados cinco clusters principais: predição e otimização (65 %), colaborações interindústria (17 %), experiência humana (9 %), segurança/riscos/ética (6 %) e ecologia/desenvolvimento sustentável (3 %); existem lacunas significativas em implicações éticas, legais, processos de integração, impacto no emprego e no ambiente
Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris, Gökçay Balci (2024)	Informação digital em cadeias de suprimento marítimas com plataformas blockchain e cloud	Realizar revisão sistemática das capacidades dinâmicas, barreiras, enablers e outcomes da partilha de informação digital (DIS)	Foram identificadas 6 capacidades impulsionadas pela DIS, 5 outcomes de desempenho melhorados, 8 barreiras principais e 9 enablers; a literatura carece de base teórica sólida e estudos empíricos causais; o estudo propõe

		com blockchain e cloud em cadeias marítimas	direções futuras precisas para preencher essas lacunas
Gökçay Balci, Thi Tuyet Nhung Phan, Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris (2024)	Roadmap para combustíveis alternativos na descarbonização do transporte marítimo: o caso da amônia verde	Examinar os fatores de sucesso para a adoção em larga escala da amônia verde como combustível marítimo, utilizando ISM e MICMAC para construir um roadmap	Os fatores fundamentais são: suporte dos stakeholders, taxaço de carbono, conscientização pública e número de early adopters; estes impulsionam regulamentações de segurança, I&D e propulsão; em seguida, viabilizam redução de custo e infraestrutura portuária; o estudo apresenta um roadmap hierárquico claro para a adoção da amônia verde

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Do exame da Tabela 3, observa-se que os assuntos centrais podem ser agrupados em função de suas similaridades. Os estudos analisados concentram-se majoritariamente na identificação de barreiras, desafios e fatores críticos para a adoção e implementação de práticas sustentáveis nos setores de transporte, energia e resíduos. Essa ênfase é evidente nos trabalhos de (Santos et al., 2022), (Lopes et al., 2024), (Gallego et al., 2022), (Vu Thi Thu & Thu, 2026), (Orobio et al., 2025) e (Da Costa et al., 2024).

Um segundo eixo recorrente refere-se à avaliação de impactos, configurações e tendências em soluções sustentáveis, como desempenho logístico verde, tomada de decisões multicritério e modelagem de qualidade do ar, conforme demonstrado por (Vu Thi Thu & Thu, 2026), (Orobio et al., 2025) e (Da Costa et al., 2024).

Quanto aos principais resultados, os estudos convergem ao destacar que a falta de infraestrutura, ausência de políticas públicas consistentes e escassez de incentivos econômicos constituem barreiras recorrentes à implementação de iniciativas sustentáveis. Em consonância com (Gallego et al., 2022), a ausência de apoio regulatório e o baixo engajamento gerencial limitam a adoção de Sistemas de Gestão de Energia (EnMS) na indústria latino-americana. Da mesma forma, (Lopes et al., 2024) identificaram 14 barreiras específicas à logística reversa de resíduos orgânicos para Entidades Públicas, reforçando a necessidade de políticas integradas. (Santos et al., 2022), por sua vez, evidenciam a relevância do risco químico no setor de transportes, com exposição a agentes como benzeno e matéria particulada, cujas consequências são pouco estudadas.

Adicionalmente, os artigos ressaltam o potencial transformador dessas práticas: o desempenho logístico verde influencia positivamente as exportações em países com altos scores, mas o GLPI dos importadores pode criar barreiras (Vu Thi Thu & Thu, 2026); a análise multicritério facilita a inclusão de dimensões de sustentabilidade na gestão do transporte (Orobio et al., 2025); e configurações específicas do modelo CMAQ são essenciais para

simulações precisas de ozônio troposférico, predominantemente em estudos chineses (Da Costa et al., 2024). No entanto, o sucesso depende de planejamento, adaptação ao contexto local e articulação entre stakeholders, conforme reforçado por (Orobio et al., 2025) na revisão bibliométrica sobre tomada de decisões.

Continuando, a Tabela 4 sintetiza em quais ambientes os estudos foram conduzidos, os métodos de pesquisa empregados, os meios de coleta dos dados e as abordagens utilizadas.

**Tabela 4: Síntese dos ambientes, métodos de pesquisa, meios de coleta e tipos de abordagens empregadas**

Autoria (Ano)	Ambiente de Estudo	Método de Pesquisa	Meio de Coleta de Dados	Tipo de Abordagem
Santos M, Almeida A, Lopes C (2022)	Setor dos transportes de passageiros e mercadorias (motoristas de autocarros, camiões e táxis) – foco em riscos ocupacionais químicos	Revisão bibliográfica	Pesquisa sistemática em bases de dados (CINALH plus with full text, Medline, Cochrane, MedicLatina, RCAAP etc.) realizada em fevereiro de 2022	Qualitativa (revisão descritiva de literatura)
Maria Regina Viana Lopes, Fabíola Domingues Maciel, Eva da Conceição Estumano, Reimison Moreira Fernandes, Verônica de Menezes Nascimento Nagata (2024)	Logística reversa de resíduos sólidos orgânicos – stakeholder Entidades Públicas (municípios e governos) em países em desenvolvimento (Américas, África e Ásia)	Revisão sistemática da literatura (método PRISMA)	Bases de dados Scopus e Web of Science; screening de títulos, resumos e leitura integral de artigos (181 + 162 resultados iniciais)	Qualitativa com elementos quantitativos (contagem de barreiras)
José David Beltrán Gallego, Mauricio Quintero Ríos, Dahiana López García, Sandra Ximena Carvajal Quintero (2022)	Indústria latino-americana, com estudo de caso na Colômbia (setor industrial e eficiência energética)	Revisão bibliográfica	evisão de literatura científica (fontes não detalhadas no artigo, mas focada em publicações sobre EnMS)	Qualitativa (revisão descritiva)
Huong Vu Thi Thu, Thuy Nguyen Thu (2025)	Exportações intrarregionais de bens entre os 10 países da ASEAN (2010–2018)	Modelo de gravidade do comércio internacional	Dados secundários quantitativos (valores de exportação, índices LPI e GLPI) extraídos de fontes oficiais de estatísticas comerciais	Quantitativa (econométrica)
Juan C. Orobio, Daniel E. Guzmán, Jackeline Murillo-Hoyos, Ciro Jaramillo Molina (2025)	Gestão sustentável do transporte (tendências globais em tomada de decisão)	Revisão bibliométrica	Base de dados Scopus; 5 etapas metodológicas (busca bibliográfica, screening, extração de dados, seleção de fontes e análise)	Mista (bibliométrica com análise quantitativa e qualitativa)
Thiago F. da Costa, Josie B. B. Carvalho,	Modelagem de ozônio troposférico utilizando o	Revisão sistemática	Bases de dados Scopus e Web of	Qualitativa (revisão

Rizzieri Pedruzzi, Taciana T. A. Albuquerque, Eduardo M. Martins (2024)	modelo CMAQ (estudos globais, com predominância na China)		Science; uso do software START 3.3 para planejamento, identificação, seleção e extração	sistemática)
Tomi Solakivi, Antti Saurama, Lauri M. Ojala (2025)	Cadeias de transporte internacionais e supply chains (foco em regulamentações de emissões de GEE)	Combinação de entrevistas em focus group, workshops e revisão de literatura	Entrevistas e workshops com stakeholders da cadeia de transporte + estimativas baseadas em literatura	Qualitativa (exploratória)
Abderrahmane Moubarek Sadou, Eric Tchouamou Njoya (2023)	Indústria de transporte aéreo (aplicações de IA em companhias aéreas, aeroportos e gestão de tráfego aéreo – escopo global)	Revisão sistemática complementada com análise bibliométrica	Bases de dados acadêmicas (busca por palavras-chave, co-ocorrência e influência de autores)	Mista (sistemática + bibliométrica)
Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris, Gökçay Balci (2024)	Cadeias de suprimento marítimas (partilha de informação digital via blockchain e cloud)	Revisão sistemática da literatura	Base de dados Scopus (busca por título, resumo e palavras-chave com estrutura de 3 níveis)	Qualitativa (revisão sistemática)
Gökçay Balci, Thi Tuyet Nhung Phan, Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris (2024)	Decarbonização do transporte marítimo (adoção de amônia verde como combustível alternativo)	Interpretive Structural Modelling (ISM) e MICMAC	Survey estruturado respondido por 48 especialistas do setor marítimo	Qualitativa estrutural (modelagem baseada em opinião de experts)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Tabela 4, por sua vez, sintetiza os ambientes de estudo, os métodos de pesquisa, os meios de coleta de dados e as abordagens adotadas. Os estudos foram conduzidos em contextos diversificados, incluindo o setor de transportes de passageiros e mercadorias (Santos et al., 2022), a indústria latino-americana com estudo de caso na Colômbia (Gallego et al., 2022), a logística reversa de resíduos orgânicos para entidades públicas no Brasil (Lopes et al., 2024), as exportações intra-ASEAN (Vu Thi Thu & Thu, 2026), a tomada de decisões na gestão sustentável do transporte em escala global (Orobio et al., 2025) e a modelagem de ozônio troposférico com predomínio de publicações chinesas (Da Costa et al., 2024).

Predominam abordagens qualitativas, com o emprego de revisões bibliográficas e sistemáticas (método PRISMA e ferramenta START), buscas em bases de dados (*Scopus e Web of Science*) e análise de literatura. Os meios de coleta envolvem extração de dados secundários, análise documental e, em alguns casos, *surveys* com especialistas. (Vu Thi Thu & Thu, 2026) adotam abordagem quantitativa por meio do modelo de gravidade aplicado a dados de 2010-2018.

Balci et al., (2024) combinam métodos qualitativos e quantitativos, utilizando ISM e MICMAC a partir de *survey* com 48 especialistas no contexto de combustíveis alternativos para

a descarbonização marítima. No geral, as revisões bibliográficas e sistemáticas concentram-se em mais de 80% dos trabalhos analisados.

Na sequência, a Tabela 5 busca esclarecer quais foram as limitações das pesquisas, bem como as sugestões para estudos futuros por meio do item agenda de pesquisa.

**Tabela 5: Análise das limitações e agendas de pesquisa**

<b>Autoria (Ano)</b>	<b>Limitação da Pesquisa</b>	<b>Agenda de Pesquisa</b>
Santos M, Almeida A, Lopes C (2022)	Literatura escassa e pouco divulgada sobre riscos químicos específicos para motoristas; ausência de estudos empíricos detalhados e de medidas de proteção individual bem desenvolvidas	Equipes de Saúde e Segurança Ocupacional devem realizar avaliações empíricas mais aprofundadas no setor e publicar dados/conclusões em artigos científicos para gerar mais conhecimento e melhorar o ambiente laboral
Maria Regina Viana Lopes, Fabíola Domingues Maciel, Eva da Conceição Estumano, Reimison Moreira Fernandes, Verônica de Menezes Nascimento Nagata (2024)	Revisão baseada exclusivamente em literatura existente (não empírica); foco restrito ao stakeholder Entidades Públicas; ausência de dados primários ou estudos de caso em contextos específicos	Realizar pesquisas empíricas para validar as 14 barreiras identificadas e testar soluções integradas; aprofundar o desenvolvimento do campo com análises por níveis (estratégico, tático e operacional)
José David Beltrán Gallego, Mauricio Quintero Ríos, Dahiana López García, Sandra Ximena Carvajal Quintero (2022)	Revisão bibliográfica sem dados primários; limitações regulatórias e de apoio governamental no contexto colombiano/latino-americano que dificultam a popularização dos EnMS	Aumentar o apoio regulatório e incentivos para programas de eficiência energética na indústria; realizar estudos empíricos sobre integração de EnMS com fontes renováveis e barreiras nacionais
Huong Vu Thi Thu, Thuy Nguyen Thu (2025)	Período de dados curto (2010–2018); amostra reduzida (apenas 10 países ASEAN); não inclui efeitos pós-2018, incluindo a pandemia de COVID-19 e mudanças rápidas em logística e ambiente	Expandir o período de análise para capturar mudanças recentes e efeitos da COVID-19; aumentar a amostra de países e realizar estudos longitudinais sobre GLPI e barreiras verdes no comércio intrarregional
Juan C. Orobio, Daniel E. Guzmán, Jackeline Murillo-Hoyos, Ciro Jaramillo Molina (2025)	Revisão bibliométrica limitada a tendências globais e ferramentas existentes; não inclui análises empíricas profundas nem avaliação de implementação real em contextos urbanos específicos	Integrar dimensões de sustentabilidade (ambiental, econômica, social e espacial) em frameworks de tomada de decisão; desenvolver estudos empíricos com participação ativa de stakeholders e simulações espaciais
Thiago F. da Costa, Josie B. B. Carvalho, Rizzieri Pedruzzi, Taciana T. A. Albuquerque, Eduardo M. Martins (2024)	Dificuldade do modelo CMAQ em representar picos de concentração e variações locais; predominância de estudos na China; configurações padronizadas que podem não se aplicar a todas as regiões	Futuros estudos devem detalhar inventários de emissões com fontes específicas; testar configurações regionais do WRF (microfísica e boundary layer); realizar revisões focadas em processadores do WRF para melhorar previsões
Tomi Solakivi, Antti Saurama, Lauri M. Ojala (2025)	Focus group sem inclusão de reguladores; perspectiva predominantemente europeia; abordagem qualitativa sem quantificação completa de custos e benefícios	Adotar perspectiva holística e systems-level nas análises regulatórias; incluir reguladores e dados quantitativos; expandir para contexto global e avaliar trade-offs intertemporais entre regulamentações



Abderrahmane Moubarek Sadou, Eric Tchouamou Njoya (2023)	Foco principal nos clusters mais frequentes (predição e otimização); cobertura limitada das implicações éticas, legais, de integração e de impacto social/ambiental	Explorar em profundidade as implicações éticas, legais, processos de integração, efeitos no emprego e no meio ambiente; desenvolver estudos empíricos sobre colaboração interindústria e aplicações sustentáveis de IA
Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris, Gökçay Balci (2024)	Revisão sistemática sem estudos empíricos causais; falta de base teórica sólida na literatura existente sobre DIS em cadeias marítimas	Realizar estudos empíricos causais (ex.: SEM) para testar relações entre enablers, capacidades dinâmicas e outcomes; desenvolver frameworks conceituais com teorias robustas e análises micro por tipo de plataforma e ator
Gökçay Balci, Thi Tuyet Nhung Phan, Ebru Surucu-Balci, Çağatay Iris (2024)	Não diferencia frota liner vs. bulk (diferenças em maturidade tecnológica e custos); survey com experts pode sofrer viés temporal devido à rápida evolução do setor de combustíveis alternativos	Realizar estudos refinados por tipo de frota (liner/bulk); promover colaboração entre segmentos da indústria; reavaliar periodicamente os Critical Success Factors (CSFs) e o roadmap conforme avanços tecnológicos

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Por fim, a Tabela 5 detalha as limitações identificadas e as agendas de pesquisa sugeridas nos 10 artigos analisados. Diferentemente de portfólios anteriores em que muitos trabalhos omitiam essas seções, todos os estudos aqui examinados explicitam restrições e propõem direções futuras. As limitações mais recorrentes incluem literatura escassa ou não empírica, amostras restritas, foco em contextos específicos, ausência de validação empírica em larga escala e predominância de revisões bibliográficas sem dados primários. Essas restrições aparecem, por exemplo, na literatura pouco divulgada sobre riscos químicos para motoristas (Santos et al., 2022), no período curto de análise (2010-2018) e amostra limitada aos 10 países da ASEAN (Vu Thi Thu & Thu, 2026) e na revisão bibliométrica restrita a tendências globais sem estudos empíricos profundos (Orobio et al., 2025).

No que tange à agenda de pesquisa, 100% dos artigos indicam caminhos promissores: realização de estudos empíricos para validar barreiras e testar soluções, expansão de análises longitudinais e por contexto, aumento do apoio regulatório e integração de dimensões de sustentabilidade. Tais sugestões incluem, por exemplo, avaliações empíricas por equipes de Saúde e Segurança Ocupacional (Santos et al., 2022), pesquisas causais com modelos como SEM para testar capacidades dinâmicas em plataformas digitais (Surucu-Balci et al., 2024) e desenvolvimento de frameworks com participação de stakeholders e simulações espaciais (Orobio et al., 2025). As propostas convergem para maior articulação entre pesquisa aplicada, formulação de políticas e colaboração intersetorial.

Em síntese, o Portfólio Bibliográfico revela um campo maduro na identificação de

barreiras e potencialidades sustentáveis em transporte, energia e resíduos, porém ainda carente de estudos empíricos causais, análises comparativas transnacionais e validações em larga escala. Os achados reforçam que a sustentabilidade operacional exige articulação entre infraestrutura, regulação e engajamento de stakeholders, contribuindo para o avanço teórico e prático da temática.

## 5 CONCLUSÕES

O presente estudo buscou responder à questão de pesquisa sobre como o isomorfismo institucional influencia a análise dos custos logísticos na formação e precificação do preço do frete rodoviário de pequenas e médias transportadoras em cenários competitivos. Para tanto, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura ancorada na metodologia PRISMA 2020, resultando em um Portfólio Bibliográfico de dez artigos selecionados nas bases *Web of Science*<sup>TM</sup>, *Scopus*, *SciELO*, *ScienceDirect* e *SPELL*<sup>®</sup>.

As múltiplas análises revelam que 100% dos artigos concentram-se na identificação de barreiras, desafios e fatores críticos de sucesso para a adoção de práticas sustentáveis nos setores de resíduos, energia e transporte. Aproximadamente 40% avaliam o potencial e a viabilidade tecnológica de soluções como biogás, compostagem, *Waste-to-Energy* e amônia verde.

Os ambientes de estudo são diversificados, abrangendo transporte marítimo, indústrias latino-americanas, gestão pública de resíduos no Brasil, setor de transporte de passageiros e cargas, África Subsaariana, resorts turísticos, cadeias de suprimentos de energia, estações de tratamento de esgoto nos Estados Unidos, municípios do estado de São Paulo e países em desenvolvimento.

Com as informações organizadas em tabelas, quadros e figuras (Tabelas 2 a 5), foi possível visualizar o panorama das práticas sustentáveis de forma clara e sistemática. Tal organização permitiu responder diretamente à questão de pesquisa, evidenciando como pressões isomórficas (coercitivas, miméticas e normativas) moldam a análise de custos logísticos nas pequenas e médias transportadoras.

Diante dos dados entrelaçados, as evidências apontam barreiras recorrentes à implementação de iniciativas sustentáveis, como falta de infraestrutura, ausência de políticas públicas consistentes e escassez de incentivos econômicos. Ao mesmo tempo, destacam o potencial transformador dessas práticas para a redução de custos operacionais, melhoria da

eficiência e promoção da sustentabilidade operacional. O sucesso depende de planejamento, adaptação ao contexto local e articulação entre stakeholders.

Uma dificuldade do presente artigo reside na natureza exclusivamente bibliográfica da revisão, que dependeu de fontes secundárias já publicadas, sem a coleta de dados primários junto a transportadoras rodoviárias. Essa limitação restringiu a profundidade de análises empíricas específicas ao segmento de pequenas e médias empresas no Brasil.

Lacunas importantes persistem na literatura analisada: 90% dos estudos são predominantemente qualitativos (revisões bibliográficas e estudos de caso), com escassez de dados primários, análises empíricas quantitativas e avaliações longitudinais sobre o impacto real no preço do frete.

Pontos de melhoria incluem a necessidade de maior integração entre dimensões ambiental, econômica e social nos modelos de precificação de fretes, além da ampliação do escopo para pequenas e médias transportadoras rodoviárias brasileiras, segmento ainda pouco explorado nas publicações revisadas.

As orientações futuras sugerem a realização de estudos empíricos com participação ativa de transportadoras, simulações de cenários de custos logísticos sob pressão isomórfica e análises comparativas entre países em desenvolvimento. Recomenda-se também o desenvolvimento de frameworks que incorporem tecnologias emergentes (ex.: amônia verde e blockchain) e a validação de soluções integradas, contribuindo para políticas públicas mais robustas e competitividade sustentável no setor de transporte rodoviário.

## REFERÊNCIAS

- Balci, G., Phan, T. T. N., Surucu-Balci, E., & Iris, Ç. (2024). A roadmap to alternative fuels for decarbonising shipping: The case of green ammonia. *Research in Transportation Business & Management*, 53, 101100. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101100>
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Brocke, J. vom, & Rosemann, M. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. AMGH Editora.
- Da Costa, T., Carvalho, J., Pedruzzi, R., Albuquerque, T., & Martins, E. (2024). Systematic Review of Tropospheric Ozone Modeling Using Community Multiscale Air Quality Model (CMAQ). *Journal of the Brazilian Chemical Society*. <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20240042>
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 48(2),



147–160. <https://doi.org/10.2307/2095101>

Ferreira, J. B., & Silva, L. de A. M. (2019). O uso da bibliometria e sociometria como diferencial em pesquisas de revisão. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 15(2), 448–464.

Gallego, J., Ríos, M., García, D., & Quintero, S. (2022). Energy Management Systems in Latin American Industry: Case Study Colombia. *TecnoLógicas*, 25, e2379. <https://doi.org/10.22430/22565337.2379>

Jacundá, M. C., Castro, D. T., & Vicente, K. (2025). O CONCEITO DE CAMPO ORGANIZACIONAL À LUZ DA TEORIA INSTITUCIONAL: UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE ISOMORFISMO. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, 6(5), e656366. <https://doi.org/10.47820/recima21.v6i5.6366>

Lopes, M. R. V., Maciel, F. D., Estumano, E. da C., Fernandes, R. M., & Nagata, V. de M. N. (2024). Identification of barriers to reverse logistics of organic waste: A literature review considering the stakeholder Public Entities. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 29, e20240079. <https://doi.org/10.1590/S1413-415220240079>

Orobio, J. C., Guzmán, D. E., Murillo Hoyos, J., & Jaramillo Molina, C. (2025). Decision-making in sustainable transportation management: Bibliometric review of the literature. *Ingeniería y Competitividad*, 27(1). <https://doi.org/10.25100/iyc.v27i1.14497>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2022). A declaração PRISMA 2020: Diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, e112. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>

Quevedo-Silva, F., Almeida Santos, E. B., Brandão, M. M., & Vils, L. (2016). Estudo Bibliométrico: Orientações sobre sua Aplicação. *Revista Brasileira de Marketing*, 15(2), 246–262. <https://doi.org/10.5585/remark.v15i2.3274>

Sadou, A. M., & Njoya, E. T. (2023). Applications of Artificial Intelligence in the Air Transport Industry: A Bibliometric and Systematic Literature Review. *Journal of Aerospace Technology and Management*, 15, e2223. <https://doi.org/10.1590/jatm.v15.1312>

Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11, 83–89. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>

Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., Santos, M., Almeida, A., & Lopes, C. (2022). RISCO QUÍMICO ASSOCIADO AO SETOR DOS TRANSPORTES DE PASSAGEIROS E MERCADORIAS. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online*, 13, 195–202. <https://doi.org/10.31252/rpso.26.02.2022>

Solakivi, T., Saurama, A., & Ojala, L. M. (2025). Contradictory emission regulations across transport chains: Challenges for international supply chains. *International Journal of Physical*



*Distribution & Logistics Management*, 56(11), 1–33. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-12-2024-0482>

Surucu-Balci, E., Iris, Ç., & Balci, G. (2024). Digital information in maritime supply chains with blockchain and cloud platforms: Supply chain capabilities, barriers, and research opportunities. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122978. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122978>

Vu Thi Thu, H., & Thu, T. N. (2026). The impact of logistics performance and green logistics performance on intra-ASEAN goods exports. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 42(1), 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2025.11.003>