XXXIII Congresso Brasileiro de Custos
17, 18 e 19 de novembro de 2026
- Porto de Galinhas / PE -

Métodos e abordagens para a mensuração de custos logísticos: Uma revisão da literatura

Matheus Cunha de Almeida (UFBA) - matheus.almeida@academico.ufpb.br

Maria Silene Alexandre Leite (UFPB) - maria.silene@academico.ufpb.br

Resumo:

A gestão eficiente de custos logísticos é fundamental para a competitividade das organizações, uma vez que esses custos podem representar entre 10% a 30% do faturamento empresarial. Este estudo revisou sistematicamente a literatura entre 2000 e 2024, analisando metodologias de mensuração de custos logísticos, como o Activity-Based Costing, o Time-Driven Activity-Based Costing e o Total Cost of Ownership. Os resultados indicaram que o ABC e o TDABC são métodos consolidados para a alocação precisa de custos indiretos, enquanto o TCO se destaca por integrar dimensões ambientais e interorganizacionais. A literatura aponta para uma tendência de adoção crescente de métodos mais avançados, como o custeio colaborativo e o uso de tecnologias emergentes. No entanto, não existe uma abordagem única e universalmente aplicável, demandando escolhas contingenciais baseadas no contexto setorial e nos objetivos estratégicos. As lacunas incluem a integração de ferramentas tradicionais com tecnologias digitais e a generalização de resultados para contextos mais amplos.

Palavras-chave: *Custos Logísticos. Mensuração de Custos. Revisão da Literatura.*

Área temática: *Abordagens contemporâneas de custos*

Métodos e abordagens para a mensuração de custos logísticos: Uma revisão da literatura

RESUMO

A gestão eficiente de custos logísticos é fundamental para a competitividade das organizações, uma vez que esses custos podem representar entre 10% a 30% do faturamento empresarial. Este estudo revisou sistematicamente a literatura entre 2000 e 2024, analisando metodologias de mensuração de custos logísticos, como o *Activity-Based Costing*, o *Time-Driven Activity-Based Costing* e o *Total Cost of Ownership*. Os resultados indicaram que o ABC e o TDABC são métodos consolidados para a alocação precisa de custos indiretos, enquanto o TCO se destaca por integrar dimensões ambientais e interorganizacionais. A literatura aponta para uma tendência de adoção crescente de métodos mais avançados, como o custeio colaborativo e o uso de tecnologias emergentes. No entanto, não existe uma abordagem única e universalmente aplicável, demandando escolhas contingenciais baseadas no contexto setorial e nos objetivos estratégicos. As lacunas incluem a integração de ferramentas tradicionais com tecnologias digitais e a generalização de resultados para contextos mais amplos.

Palavras-chave: Custos Logísticos. Mensuração de Custos. Revisão da Literatura.

Área Temática: Abordagens contemporâneas de custos

1 INTRODUÇÃO

A gestão eficiente de Custos Logísticos (CL) é um desafio competitivo de grande importância para as organizações. A capacidade de mensurar, controlar e otimizar esses custos é fundamental para a sustentabilidade e crescimento, pois a logística evoluiu de uma atividade de apoio para uma função estratégica que impacta a satisfação do cliente e a rentabilidade (Bokor, 2012).

A mensuração de custos logísticos é complexa, com dificuldades na identificação e alocação de custos indiretos e ocultos (Chiadamrong & Wajcharapornjinda, 2012). Adicionalmente, Métodos tradicionais frequentemente falham em capturar a complexidade das operações, gerando distorções (Everaert et al., 2008). A integração com dimensões como sustentabilidade e coordenação interorganizacional exige abordagens mais holísticas (Yang et al., 2023).

Os custos logísticos englobam todos os gastos relacionados às atividades de movimentação, armazenagem, processamento de pedidos e gestão de informações ao longo da cadeia de suprimentos. Esta conceituação abrange custos diretos, como transporte e armazenagem, e custos indiretos, incluindo custos de oportunidade, coordenação e transação(Dmuchowski, 2021). A literatura contemporânea reconhece que a mensuração eficaz de custos logísticos deve considerar não apenas os custos operacionais tradicionais, mas também componentes como custos de capital imobilizado, custos ambientais e custos de coordenação (Duran & Afonso, 2020). Ferramentas como o *Total Cost of Ownership* (TCO) emergiram como abordagens integradoras que permitem uma visão mais abrangente dos custos logísticos, considerando aspectos de longo prazo e relações interorganizacionais (Visani et al., 2016).

Apesar dos avanços significativos na área, permanecem lacunas importantes na literatura sobre mensuração de custos logísticos. Primeiro, existe uma carência de estudos que integrem sistematicamente diferentes ferramentas e técnicas de mensuração, proporcionando um panorama abrangente das alternativas disponíveis para gestores (Tanuputri & Bai, 2022). Segundo, há limitações na generalização de resultados, uma vez que muitos estudos focam em setores específicos ou contextos regionais particulares, limitando sua aplicabilidade (Orangi et al., 2022). Terceiro, observa-se uma necessidade de maior integração entre ferramentas tradicionais de custeio e tecnologias emergentes, como inteligência artificial e sistemas de monitoramento em tempo real (Zhao & Xu, 2022). Finalmente, existe uma demanda por estudos que considerem explicitamente as dimensões interorganizacionais e colaborativas da gestão de custos logísticos, especialmente em contextos de cadeias de suprimentos complexas(Flisberg et al., 2015).

Dessa forma, este artigo tem como objetivo principal apresentar um panorama das ferramentas e técnicas disponíveis para mensuração de custos logísticos, analisando suas características, aplicabilidades e limitações. Especificamente, busca-se: (*i*) classificar e caracterizar as principais metodologias de mensuração de custos logísticos identificadas na literatura; (*ii*) analisar a evolução e tendências das ferramentas de custeio logístico nas últimas duas décadas; (*iii*), e identificar os contextos de aplicação e setores onde cada ferramenta demonstra maior eficácia.

Para atingir os objetivos propostos, este estudo adotou uma abordagem de revisão sistemática da literatura, selecionando e analisando artigos publicados entre os anos de 2000 e 2025. Foram utilizadas bases de dados, bem como critérios de elegibilidade metodológica para a seleção dos trabalhos. O processo incluiu a extração de dados relevantes sobre ferramentas, metodologias e tendências na mensuração de custos logísticos, possibilitando a comparação estruturada e a identificação de lacunas e avanços na área.

A estrutura deste artigo está organizada em cinco seções principais. Após esta introdução, apresenta-se o *framework* conceitual que subsidia a compreensão dos custos logísticos e sua classificação. Em seguida, descreve-se a metodologia empregada na condução da revisão sistemática. Posteriormente, são discutidos os resultados, com ênfase na análise comparativa das ferramentas e técnicas identificadas, bem como suas aplicações em diferentes contextos setoriais. Por fim, o trabalho é concluído com a síntese dos principais achados, limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2 FRAMEWORK CONCEITUAL

Os custos logísticos, segundo Silva *et al.* (2014), englobam todas as despesas relacionadas ao fluxo de materiais, desde matéria-prima básica até o produto final, passando pelo armazenamento, transporte, manuseio, processamento de pedidos, e distribuição. De acordo com Themido *et al.* (2000) e Everaert *et al.* (2008), esse conceito abarca ainda custos associados à administração, coordenação e suporte das atividades logísticas.

O entendimento dos custos logísticos se expandiu progressivamente, incorporando o conceito de TCO, especialmente nos estudos voltados à seleção e avaliação de fornecedores (Visani et al., 2016). O TCO amplia o espectro para além do custo de aquisição, abrangendo custos operacionais, de manutenção e de descarte, englobando, portanto, uma visão do ciclo de vida do bem ou serviço.

Historicamente, a preocupação inicial centrou-se em custos de transporte e armazenagem, refletindo o contexto industrial dos anos 1980/90 (Nurminen et al., 2009; Themido et al., 2000). O avanço para métodos baseados em atividades (ABC/TDABC) permitiu maior granularidade e precisão, considerando processos transversais e indiretos (Afonso & Santana, 2016; Everaert et al., 2008). Estudos mais recentes propõem abordagens integradas, estruturando modelos que englobam custos invisíveis, de coordenação e de oportunidade, especialmente em ambientes colaborativos (Duran & Afonso, 2020; Flisberg et al., 2015; Yang et al., 2023).

A evolução do campo pode ser visualizada pelo índice de adoção das três principais metodologias de custeio logístico na literatura: ABC Tradicional, TD-ABC e Custeio Interorganizacional, ao longo dos anos 2000 a 2025. A Figura 1 ilustra essa dinâmica: enquanto o uso do ABC Tradicional tem apresentado tendência de queda, métodos mais recentes como o TD-ABC e, principalmente, o Custeio Interorganizacional cresceram de forma consistente, com este último superando todos os demais em adoção a partir de 2025.

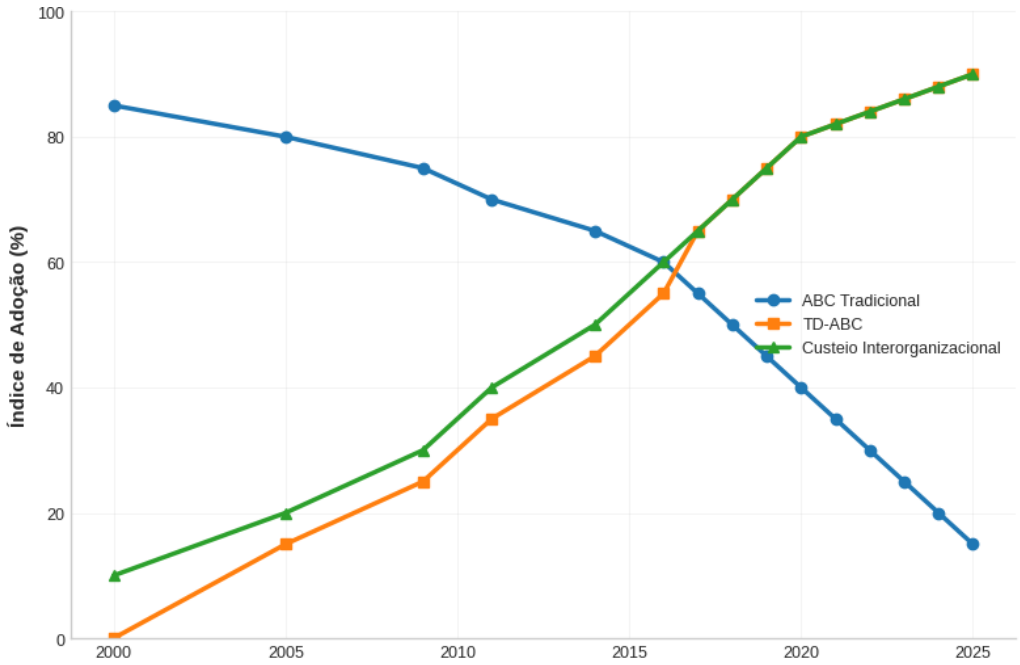


Figura 1. Evolução da adoção de metodologias de custeio logístico de 2000 a 2025
Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Além disso, literatura identifica diversas categorias de custos logísticos. Silva *et al.* (2024) sugerem uma tipologia clássica: custos de transporte, armazenagem, estoque, manuseio, processamento de pedidos e custos administrativos. Chiadamrong *et al.* (2012) ressaltam a importância de incluir custos de oportunidade e custos invisíveis no escopo analítico.

Visania *et al.* (2016) propõem o uso de frameworks como o TCO para classificação dos custos logísticos em categorias de aquisição, operação, manutenção e descarte. Já Flisberg *et al.* (2015) introduzem critérios de alocação baseados em teoria dos jogos, com foco em ambientes colaborativos, agregando uma camada interorganizacional à compreensão tradicional.

Por outro lado, a categorização dos custos logísticos está diretamente relacionada à capacidade de análise, mensuração e tomada de decisão sobre o desempenho e a eficiência das operações. De forma geral, autores como Themido *et al.* (2000) e Silva *et al.* (2014) classificam os custos logísticos em categorias como

transporte, armazenagem, estoques, processamento de pedidos e custos administrativos.

Chiadamrong *et al.* (2012) deatacam a necessidade de contemplar custos invisíveis, tais como custos de oportunidade e custos indiretos de coordenação. Visania *et al*. (2016), por sua vez, propõem uma classificação baseada no ciclo de vida (TCO), dividindo os custos em aquisição, operação, manutenção e descarte, mais apropriada para processos de avaliação de fornecedores e compras estratégicas. Flisberg *et al.* (2015) sugerem, em estudos setoriais sobre transporte florestal, a divisão dos custos em categorias adaptadas à natureza cooperativa e interorganizacional da logística.

Os critérios de classificação variam conforme o foco do estudo: natureza do custo (direto/indireto), momento em que ocorre (fixo/variável), rastreabilidade (explícito/implícito) e abrangência (interno/interorganizacional). Tais critérios se sobrepõem ou diferenciam a depender do setor e do contexto da cadeia de suprimentos analisada, no qual o Quadro 1 esquematiza essa dinâmica.

Autor(es)	Categorias principais	Critério de classificação
Themido *et al.* 2000	Transporte, armazenagem, estoques, processamento de pedidos.	Processo logístico interno
Silva *et al.* 2014	Transporte, armazenagem, distribuição, manuseio, processamento de informações	Processo logístico e financeiro
Chiadamrong *et al.* 2012	Transporte, armazenagem, custos de oportunidade, custos de coordenação	Custos explícitos/invisíveis
Visania *et al*. 2016	Aquisição, operação, manutenção, descarte	Fases do ciclo de vida/TCO
Flisberg *et al.* 2015	Transporte florestal, custos colaborativos	Colaboração/Interorganizações

Quadro 1. Quadro comparativo de CL
Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

A estrutura dos custos logísticos apresenta múltiplas dimensões analíticas que permitem sua classificação e compreensão sistemática. Os custos explícitos representam aqueles claramente mensuráveis e diretamente observáveis nas operações, como frete, salários, tarifas e contas de energia (Tanuputri & Bai, 2022; Themido et al., 2000), enquanto os custos implícitos abrangem aspectos menos tangíveis, incluindo o custo de oportunidade do capital imobilizado, perdas por deterioração de estoques e custos de ineficiências operacionais (Chiadamrong & Wajcharapornjinda, 2012). Paralelamente, a distinção entre custos diretos e indiretos refere-se ao grau de associação do custo a um produto, serviço ou cliente específico, sendo que os custos diretos podem ser rastreados objetivamente, enquanto os indiretos requerem critérios de rateio ou métodos de custeio por atividades (ABC/TDABC) (Everaert et al., 2008; Zavrbska & Besta, 2024).

A classificação entre custos fixos e variáveis constitui outro critério, diferenciando despesas que não variam diretamente com o volume operacional (aluguel de armazém, depreciação, salários fixos) daquelas que acompanham a flutuação da produção ou do fluxo logístico (combustível, materiais de embalagem, pagamentos por viagem) (Silva et al., 2014). O Quadro 2 mostra esta categorização que facilita a tomada de decisões estratégicas sobre estrutura de custos e capacidade operacional.

As interrelações entre os componentes de custo constituem aspecto crítico da gestão logística, uma vez que decisões em uma área frequentemente impactam outras dimensões do sistema. Por exemplo, a decisão de aumentar estoques pode elevar os custos de armazenagem (fixos), mas simultaneamente reduzir custos de transporte urgente (variáveis), enquanto a escolha de modais de transporte com diferentes estruturas de custo pode afetar todo o mix de custos logísticos (Bokor et al, 2012). Essa interdependência demanda abordagem sistêmica na análise e otimização dos custos logísticos organizacionais.

3 METODOLOGIA

3.1 Protocolo de revisão

Para alcançar os objetivos deste estudo, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi empregada como método de pesquisa primário. Conforme destacado na literatura científica, a RSL representa a abordagem mais apropriada para reunir evidências de forma transparente, científica e replicável, resultando em descobertas robustas que permitem um mapeamento abrangente do conhecimento em um domínio específico. Khan *et al*. (2003) enfatizam que as revisões sistemáticas se distinguem das tradicionais por sua abordagem explícita e metódica, envolvendo a identificação, síntese, sistematização e interpretação de trabalhos relevantes.

Os artigos que compõem a base de pesquisa foram obtidos através de buscas nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, realizadas em maio de 2024. A seleção dessas duas bases de dados visou ampliar a abrangência da busca, uma vez que a *Web of Science* indexa publicações em periódicos com fator de impacto reportado pelo *Journal Citation Report* (JCR), enquanto a Scopus é reconhecida como a maior base de dados de literatura revisada por pares.

Considerando a necessidade de contemplar conceitos de custos logísticos interorganizacionais e Custo Total de Propriedade (TCO), a estratégia de busca foi refinada utilizando a seguinte string: TS=(("*logistics cost*" OR "*supply chain cost*" OR *interorganizational cost** OR "*inter-organizational cost*" OR "*transaction cost*" OR "*coordination cost*" OR "*total cost of ownership*" OR TCO) AND ("*costing method*" OR "*measurement method*" OR "*costing system*" OR "*measurement system*" OR "*cost analysis method*" OR "*cost allocation method**" OR "*activity based costing*" OR ABC OR "*performance measurement system*")).

Esta estratégia de busca foi estruturada em dois grupos conceituais principais: Grupo 1 - Custos logísticos e interorganizacionais, que engloba diferentes tipos de custos analisados na cadeia de suprimentos e operações interorganizacionais, incluindo custos diretos/logísticos, custos totais da cadeia, custos das transações entre empresas, custos de coordenação entre parceiros e a visão ampliada do TCO; e Grupo 2 - Métodos e ferramentas de mensuração, que abrange metodologias, sistemas e abordagens empregadas para mensurar, analisar, alocar e monitorar custos logísticos, incluindo métodos como ABC .

Foram aplicados filtros para incluir apenas artigos e revisões publicados em periódicos científicos, excluindo-se trabalhos de conferências e outros tipos de publicações. As buscas foram realizadas nos títulos, resumos e palavras-chave em ambas as bases de dados. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: artigos publicados entre até 2025, publicações em língua inglesa e estudos que abordem métodos, ferramentas ou frameworks de mensuração para custos logísticos. Os critérios de exclusão incluíram: trabalhos sobre custos exclusivamente internos, textos

puramente conceituais sem método prático aplicado e publicações fora da área de logística.

O processo de seleção dos artigos seguiu as etapas descritas no fluxograma PRISMA. Na etapa de Identificação, a busca inicial nas bases de dados Scopus e Web of Science resultou em 121 e 83 artigos, respectivamente, totalizando 204 publicações. Após a identificação e a remoção de 69 duplicatas, 135 artigos únicos foram retidos. Na etapa de Triagem ,os 135 artigos foram avaliados por título e resumo. Nesta fase, 75 artigos foram excluídos, resultando em 60 artigos selecionados para avaliação em texto completo. Na etapa de Elegibilidade, os 60 artigos selecionados foram avaliados em texto completo. Destes, 31 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos, predominantemente por focarem em processos de custeio interno ou por não apresentarem metodologias específicas para a mensuração de custos logísticos. Por fim, 29 artigos foram incluídos para a análise qualitativa e quantitativa. Todo o processo de busca, seleção e refinamento foi conduzido seguindo os princípios derivados da estrutura PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Esta estrutura inclui uma lista de verificação com 27 itens e um fluxograma destinado a auxiliar pesquisadores na execução e apresentação eficaz de revisões sistemáticas. A Figura 2 ilustra as quatro fases do processo de coleta e refinamento da amostra.

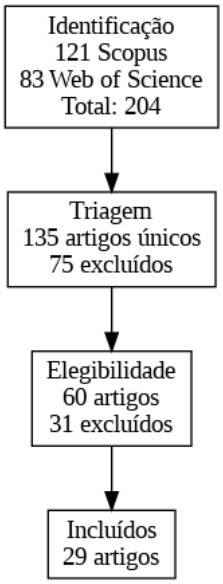


Figura 2. Fluxograma PRISMA
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Distribuição temporal

A produção científica anual referente à mensuração de custos logísticos, ao longo das últimas décadas, apresenta uma dinâmica de evolução caracterizada por períodos de baixa intensidade seguidos de ciclos de crescimento graduais e concentrações pontuais de publicações em determinados anos, conforme a Figura 3. A análise dos dados evidenciados pelas referências selecionadas revela que a pesquisa sobre custos logísticos teve início pontual no início dos anos 2000, com incrementos apenas a partir da segunda metade da década de 2000.

Observa-se um baixo volume de publicações até 2007, período no qual a área ainda se encontrava em consolidação conceitual. A partir de 2008, verifica-se uma ligeira ascensão, refletida não apenas pelo aumento do número de artigos publicados anualmente, mas também pela ampliação das abordagens metodológicas, como a introdução das técnicas ABC e TDABC mensuração mais precisa dos custos logísticos (Everaert et al., 2008; Nurminen et al., 2009). Durante os anos 2010 e 2011, o número de publicações se mantém ainda modesto, mas há sinais claros de diversificação temática, especialmente nos estudos sobre logística de construção e terceirização (Ağca et al., 2011; Fang & Ng, 2011, 2019).

O período entre 2012 e 2017 se destaca por uma elevação qualitativa e quantitativa das publicações, com a intensificação de investigações sobre modelos econômicos de custeio, integração de custos logísticos na produção e avaliação de políticas transfronteiriças em ambientes logísticos (Bokor, n.d.; Chiadamrong & Wajcharapornjinda, 2012b; Hämäläinen et al., 2017). Este crescimento está alinhado ao processo de globalização e à busca por eficiência operacional em cadeias de suprimentos mais complexas.

Nos últimos cinco anos do recorte analisado (2018–2024), verifica-se o auge da produção científica, com destaque para o ano de 2022, que concentrou o maior número de artigos. Tal concentração pode ser atribuída ao interesse crescente em temas como sustentabilidade, digitalização e consequências da pandemia de COVID-19 sobre cadeias logísticas, ampliando o escopo de aplicação das metodologias de custeio para setores como saúde pública, agronegócio e logística reversa (Orangi et al., 2022; Zhao & Xu, 2022).

Destaca-se, também, a continuidade de publicações em 2023 e 2024, indicando que o tema permanece relevante nos fóruns acadêmicos e que questões relacionadas à precisão dos métodos de mensuração, integração de custos interorganizacionais e adoção de tecnologias emergentes permanecem como vetores de investigação e inovação (Ding et al., 2022; Zavrbska & Besta, 2024)

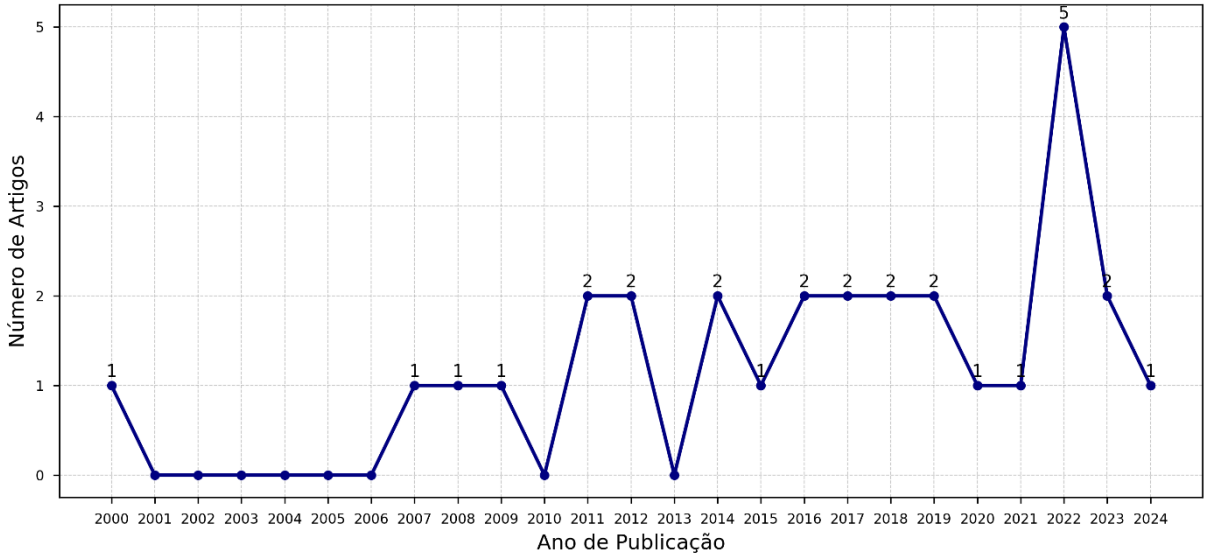


Figura 3. Produção anual na temática
Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

4.2 Principais temas identificados

No cerne das técnicas de custeio, o ABC emerge como a abordagem mais prevalente, sendo empregado em sete artigos (Ağca et al., 2011; Chiadamrong &

Wajcharapornjinda, 2012b; Fang & Ng, 2011; Koprasert et al., 2023; Nurminen et al., 2009; Tanuputri & Bai, 2022; Themido et al., 2000; Wang & Zhao, 2019; Zavrbska & Besta, 2024). Sua proeminência deriva da capacidade de proporcionar uma alocação mais acurada de custos indiretos às atividades e, consequentemente, aos objetos de custo logístico. Esta granularidade analítica tem sido fundamental para identificar ineficiências, subsidiar decisões de precificação e otimizar processos em uma gama variada de setores, desde 3PL e logística florestal até construção e agronegócio.

Uma evolução do ABC, o TDABC, também demonstra relevância, figurando em quatro (Afonso & Santana, 2016; Ding et al., 2022; Everaert et al., 2008; Gonzalez et al., 2017). O TDABC simplifica a alocação de custos ao utilizar taxas de custo por unidade de tempo, tornando-o particularmente aplicável em ambientes logísticos dinâmicos e complexos. A literatura sugere que o TDABC não só aprimora a precisão da alocação de custos em relação ao ABC tradicional, mas também se mostra eficaz na identificação de capacidade ociosa. Adicionalmente, o *Micro-costing*, presente em dois artigos (Mvundura et al., 2014; Orangi et al., 2022), destaca-se pela sua abordagem detalhada na coleta de dados de custo em nível granular, sendo valioso para análises precisas em cadeias de suprimentos específicas, como a logística de saúde pública.

Além dos métodos de custeio, um conjunto de ferramentas e técnicas complementares enriquece a análise de custos logísticos. TCO é um conceito recorrente, explicitamente abordado ou relacionado em múltiplos estudos (Chiadamrong & Wajcharapornjinda, 2012b; Duran & Afonso, 2020; Fang & Ng, 2019; Mvundura et al., 2014; Silva et al., 2014; Tanuputri & Bai, 2022; Visani et al., 2016; Wang & Zhao, 2019; Wong et al., 2014). O TCO expande a análise para além dos custos diretos de operação, incorporando custos associados a todo o ciclo de vida ou à relação interorganizacional, como aquisição, posse, manutenção e descarte. Sua aplicação é estratégica para a gestão de custos logísticos e a seleção de fornecedores.

Técnicas de otimização, como Algoritmos Genéticos (Fang & Ng, 2019; Wang Student Member et al., 2007) e Modelagem Matemática (Flisberg et al., 2015), são empregadas para resolver problemas logísticos complexos, visando a redução dos custos totais por meio de soluções eficientes em roteamento, projeto de rede e alocação colaborativa de custos. Outras ferramentas, como a Análise Envoltória de Dados (DEA) (Visani et al., 2016) e Sistemas de Medição de Desempenho (PMS) (Wong et al., 2014), também são utilizadas para avaliar a eficiência e gerenciar custos.

Os elementos constituintes dos custos logísticos examinados nos artigos refletem a especificidade de cada estudo, mas categorias como transporte, armazenagem, gestão de inventário e manuseio de materiais são consistentemente abordadas. Alguns estudos incorporam custos de oportunidade (Chiadamrong & Wajcharapornjinda, 2012) ou custos associados a fatores externos, como emissões de carbono (Yang et al., 2023), indicando uma evolução para análises mais abrangentes. A aplicação dessas ferramentas e a análise dos elementos de custo ocorrem em diversos setores, sublinhando a necessidade universal da mensuração de custos logísticos, adaptada às particularidades contextuais. A interação com o ambiente interorganizacional é explorada em estudos sobre cadeia de suprimentos e colaboração (Ağca et al., 2011; Chiadamrong & Wajcharapornjinda, 2012b; Flisberg et al., 2015; Tanuputri & Bai, 2022), embora o foco principal frequentemente recaia sobre custos internos ou de segmentos específicos da cadeia. A distribuição da frequência das ferramentas e técnicas, conforme ilustrado na Figura 4, reafirma a centralidade do ABC e TDABC na literatura revisada.

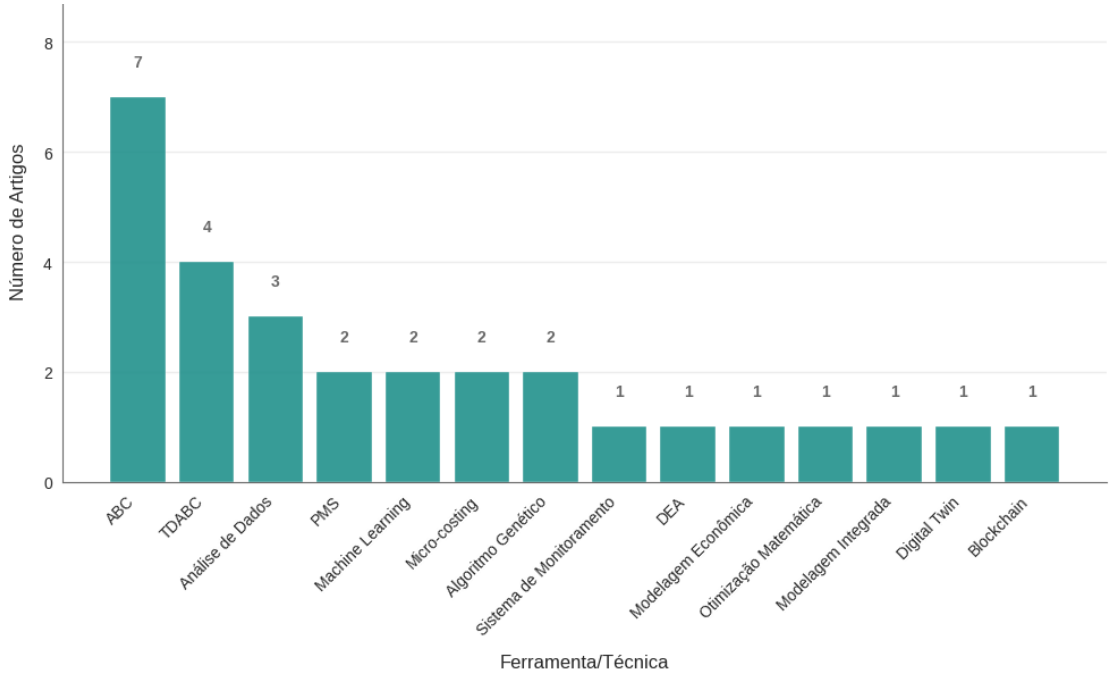


Figura 4. Frequência das ferramentas e técnicas utilizadas
Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

4.3 Aplicações Setoriais

As ferramentas e técnicas de mensuração logística têm sido aplicadas em uma variedade de setores, demonstrando sua versatilidade e eficácia na otimização de processos e redução de custos. No contexto da saúde pública, a medição de custos logísticos tem sido essencial para garantir a eficiência na distribuição de vacinas e suprimentos médicos. Estudos como os de Mvundura *et al.* (2014) e Orangi *et al.* (2022) utilizaram métodos de custeio baseado em atividades (ABC) para estimar os custos de entrega de vacinas, identificando os principais drivers de custo e destacando a importância da cooperação entre stakeholders. Essas abordagens permitiram reduzir os custos logísticos e garantir a acessibilidade de vacinas em regiões remotas.

Na indústria da construção, o uso de técnicas como o ABC e algoritmos genéticos tem otimizaram processos logísticos. Fang e Ng (2011, 2019) demonstraram como essas ferramentas podem ser aplicadas para reduzir custos em projetos de construção, especialmente na logística de componentes pré-fabricados. Além disso, o estudo de Wang *et al.* (2018) destacou a importância da previsão de custos em ambientes incertos, utilizando o ABC para identificar áreas críticas de redução de custos.

No setor agrícola, a aplicação do ABC tem sido particularmente útil para pequenos produtores e intermediários. Tanuputri e Bai (2022) utilizaram essa técnica para analisar os custos logísticos na cadeia de suprimentos de chá, identificando os principais componentes de custo e propondo estratégias para redução de despesas. Da mesma forma, Koprasert *et al.* (2023) aplicaram o ABC para mensurar custos logísticos em sistemas de vegetais orgânicos, destacando a importância da gestão eficiente de insumos e transporte.

No contexto hospitalar, o uso de técnicas como o TDABC otimizou os processos logísticos. Gonzalez *et al.* (2017) demonstraram como essa abordagem

pode ser utilizada para identificar gargalos e reduzir custos em cadeias de suprimentos de saúde, destacando a importância da precisão na alocação de custos.

Na logística de exportação, a mensuração de custos foi utilizado para otimizar a cadeia de suprimentos. Hämäläinen *et al.* (2017) analisaram a agregação de custos em cadeias de exportação, identificando como os custos logísticos se acumulam durante o transporte e destacando o impacto do *Short Sea Shipping* (SSS) na redução de despesas.

Na indústria de fundição, Zavrbska e Besta (2024) demonstraram o ABC pode ser aplicada para reduzir custos e melhorar a eficiência em empresas de fundição, destacando a importância da alocação precisa de custos logísticos. A Figura 5 mostra a relação entre setores logísticos e as principais metodologias de mensuração de custos aplicadas em cada um.

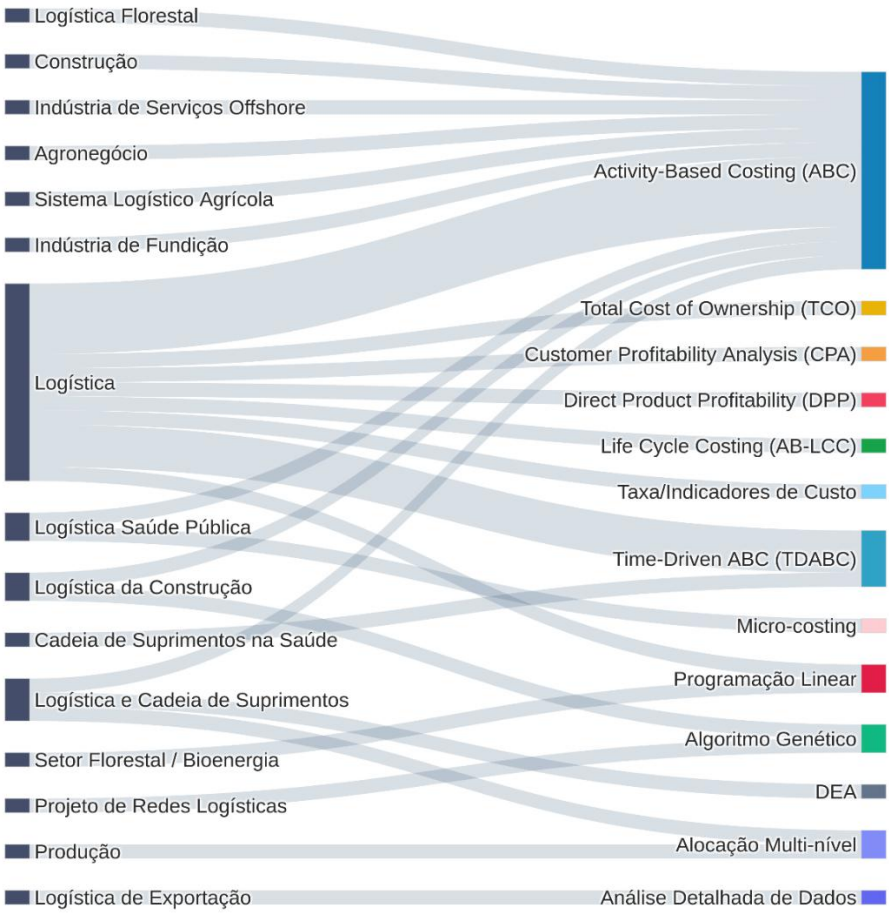


Figura 5. Técnica ou ferramenta de mensuração por setor de aplicação
Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

4.4 Integração e comparação dos métodos

A análise da literatura sobre mensuração de custos logísticos revela uma predominância de certas abordagens, mas também uma crescente tendência à integração e à comparação entre diferentes métodos para obter uma visão mais holística e precisa dos custos

O ABC surge como a ferramenta mais frequentemente aplicada para a mensuração de custos logísticos em diversos contextos. Sua capacidade de alocar custos indiretos com maior precisão às atividades e, consequentemente, aos objetos

de custo (produtos, serviços, clientes) é consistentemente destacada como um benefício primordial (Ağca et al., 2011; Themido et al., 2000; Zavrbska & Besta, 2024).

Uma evolução do ABC, o Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC), também figura com destaque, sendo apresentado como uma alternativa que pode simplificar a implementação e oferecer informações de custo ainda mais precisas em operações complexas. Everaert *et al.* (2008) demonstram empiricamente que o TDABC superou o ABC tradicional na modelagem de operações logísticas de um atacadista, corrigindo alocações errôneas de custos indiretos. Aplicações do TDABC são vistas em terminais de contêineres (Ding et al., 2022) e na análise de rentabilidade de processos logísticos internos (Afonso & Santana, 2016), ressaltando sua eficácia na identificação de capacidade ociosa e na precisão do custeio.

A integração de métodos é uma estratégia observada para enriquecer a análise de custos. Chiadamrong e Wajcharapornjinda (2012) combinaram o ABC com a Análise de Oportunidade para quantificar custos invisíveis na cadeia de suprimentos. Bokor (2012) investigou a integração do cálculo de custos logísticos (utilizando ABC e técnicas de alocação multinível) ao custeio de produção, visando uma alocação mais precisa e decisões mais informadas. De forma mais abrangente, Duran e Afonso (2020) propuseram um modelo de Custeio Baseado em Atividades e Ciclo de Vida (AB-LCC), que integra a análise de custos logísticos com a perspectiva do TCO, considerando custos de propriedade e operacionais na gestão de peças de reposição. A própria menção ao TCO, mesmo que não como método principal de cálculo, aparece em estudos como o de Silva *et al.* (2014), que o posiciona como uma ferramenta conceitual importante ao lado do ABC, *Customer Profitability Analysis* (CPA) e *Direct Product Profitability* (DPP) para a gestão de custos logísticos. Agca e Buran (2011) também relacionam os insights do ABC com a compreensão do TCO em serviços de 3PL.

Além das integrações diretas, observa-se o uso de métodos complementares para otimização e análise. Algoritmos genéticos foram empregados por Wang *et al.* (2007) para otimização de rotas, visando a redução de custos logísticos previamente identificados ou modelados. Flisberg *et al.* (2015) utilizaram modelagem de custos via Programação Linear e métodos de alocação baseados na teoria dos jogos cooperativos para analisar economias no transporte de combustíveis florestais e propor divisões de ganhos em cenários colaborativos. Tecnologias emergentes também começam a ser integradas, como no estudo de Zhao e Xu (2022), que desenvolveram um sistema de monitoramento com tecnologia ZigBee em armazéns, utilizando o ABC para a gestão e redução dos custos operacionais e de energia identificados.

A comparação entre métodos, embora nem sempre o foco principal, é implícita em muitos estudos que justificam a escolha de uma abordagem em detrimento de outras (e.g., "métodos tradicionais de custeio"). A comparação explícita mais notável é a de Everaert *et al.* (2008) entre ABC e TDABC. Outros estudos, como o de Mvundura et al. (2014), utilizam o micro-costing, uma abordagem detalhada de "bottom-up", para estimar custos da cadeia de suprimentos de vacinas, que pode ser contrastada com abordagens mais agregadas. Hämäläinen *et al.* (2017) utilizam análise de dados detalhados de faturas para rastrear a agregação de custos na logística de exportação, uma abordagem empírica direta.

Em suma, enquanto o ABC e o TDABC formam o núcleo das metodologias de mensuração detalhada de custos logísticos, sua eficácia é frequentemente ampliada pela integração com outros conceitos (TCO, LCC), ferramentas analíticas (otimização, teoria dos jogos) e tecnologias (sistemas de monitoramento). A escolha do método ou

da combinação de métodos é fortemente influenciada pelo escopo do custo analisado, o setor de aplicação e o objetivo específico do estudo, variando desde a otimização de processos internos até a análise de custos em cadeias de suprimentos interorganizacionais e a avaliação de políticas logísticas.

4.5 Discussão

Os resultados obtidos na revisão sistemática evidenciam um avanço significativo tanto na granularidade quanto na sofisticação das ferramentas de mensuração de custos logísticos adotadas no cenário global entre 2000 e 2024. A análise comparativa permite constatar que o custeio baseado em atividades, notadamente nas variantes ABC e TDABC, consolidou-se como principal paradigma para mensuração detalhada de componentes de custo, substituindo gradualmente métodos tradicionais simplificados, cuja acurácia se mostrou insuficiente diante da crescente complexidade das cadeias de suprimentos contemporâneas.

O emprego do modelo TDABC demonstrou robustez em contextos logísticos com alto grau de variabilidade operacional, como terminais portuários e operações de distribuição multisetoriais, destacando sua aptidão para identificar gargalos, mensurar capacidade ociosa e estabelecer bases para a precificação acurada dos serviços logísticos (Ding et al., 2022; Afonso & Santana, 2016). Apesar dos benefícios ressaltados por estudos de caso, verifica-se que a adoção do TDABC ainda está restrita a ambientes com infraestrutura informacional robusta, dada sua dependência de dados em tempo real e algoritmos de processamento avançados.

O ABC permanece relevante, sobretudo para setores agroindustriais e de manufatura, onde as estruturas de custos apresentam menor volatilidade e os processos logísticos são recorrentemente avaliados quanto à eficiência operacional (Tanuputri & Bai, 2022; Koprasert et al., 2023). Em tais ambientes, a metodologia ABC possibilita uma rastreabilidade acurada dos custos de transporte, armazenagem e manutenção, facilitando diagnósticos e intervenções gerenciais sem demandar o mesmo nível de automação do TDABC.

Outro achado relevante diz respeito à utilização de *frameworks* integradores, como o TCO, que ampliam o escopo analítico para além dos custos operacionais visíveis ao incorporar categorias como custos ambientais, de capital imobilizado e de coordenação interorganizacional (Duran & Afonso, 2020; Visania et al., 2016). Essa abordagem tem se mostrado especialmente valiosa em processos decisórios estratégicos, como seleção e avaliação de fornecedores em cadeias de suprimentos multifocais.

Estudos que integraram técnicas analíticas e modelagem avançada, a exemplo do uso de simulação Monte Carlo, algoritmos genéticos e redes neurais para prever custos sob incerteza, são ainda incipientes, mas já demonstram potencial para mitigar riscos financeiros em empreendimentos logísticos de alta complexidade (Wang et al., 2018). Ressalta-se, entretanto, a carência de pesquisas empíricas que conciliem tais inovações com critérios de viabilidade econômica e integração sistêmica.

Observou-se um aumento gradativo na inclusão de dimensões colaborativas e interorganizacionais nos modelos de análise, sobretudo por meio de abordagens baseadas em teoria dos jogos e custeio colaborativo (Flisberg et al., 2015). Todavia, a aplicação destes frameworks permanece pontual e concentrada em setores de transporte especializado e cadeias logísticas de alta fragmentação.

Por fim, destaca-se que, apesar dos avanços tecnológicos e conceituais, a literatura aponta para desafios recorrentes quanto à obtenção de dados confiáveis,

interoperabilidade de sistemas informacionais e generalização dos resultados obtidos em estudos de caso. A heterogeneidade de contextos setoriais, a fragmentação das abordagens avaliadas e as limitações de escalabilidade dos modelos de custeio avançados representam barreiras persistentes para a consolidação de métricas universais e comparáveis de custos logísticos.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática confirmou que a mensuração eficiente dos custos logísticos é um desafio estratégico. Os métodos baseados em atividades, como ABC e TDABC, consolidaram-se como abordagens para a alocação precisa de custos indiretos e identificação de otimizações, superando limitações de abordagens tradicionais. O TDABC se destaca em contextos de alta variabilidade, enquanto o ABC é eficaz em ambientes mais estáveis, demonstrando a adequação contingencial dessas ferramentas.

A integração de frameworks como o TCO é uma tendência relevante, ampliando o escopo analítico para incluir dimensões ambientais, de capital e de coordenação interorganizacional, essenciais para cadeias de suprimentos modernas. O uso complementar de métodos de otimização, modelos colaborativos e tecnologias emergentes, como sistemas de monitoramento em tempo real, também se mostra crucial em cadeias logísticas complexas.

Contudo, a pesquisa refuta a existência de uma abordagem única e universalmente aplicável, enfatizando a necessidade de escolhas metodológicas contingenciais e integradas, alinhadas ao contexto setorial, robustez informacional e objetivos estratégicos. Persistem lacunas na integração de ferramentas tradicionais com tecnologias digitais e na generalização de resultados. A complexidade das relações de trade-off entre os componentes de custo reforça a importância de uma abordagem sistêmica para decisões mais racionais e competitivas.

Para pesquisas futuras, recomenda-se aprofundar estudos empíricos sobre a integração de métodos de custeio com tecnologias digitais (IA, IoT, blockchain), desenvolver modelos quantitativos para custos colaborativos em ambientes interorganizacionais complexos e ampliar a análise para setores e regiões sub-representadas. A mensuração de custos logísticos é um campo dinâmico, exigindo flexibilidade metodológica, visão integrada e alinhamento constante com inovações e demandas competitivas.

Referências

Afonso, P., & Santana, A. (2016). Application of the TDABC model in the logistics process using different capacity cost rates. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(5), 1003. https://doi.org/10.3926/jiem.2086

Agca, A., & Buran, A. C. (2011). Implementation of Activity Based Costing in Third Party Logistic (3PL) Firms: A Study on Turkish 3PL Firms. 67.

Bokor, Z. (2012). Integrating Logistics Cost Calculation into Production Costing. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(3).

Chiadamrong, N., & Wajcharapornjinda, P. (2012). Developing an economic cost model for quantifying supply chain costs. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 13(4), 540. https://doi.org/10.1504/IJLSM.2012.050171

Ding, Y., Chen, K., Wei, X., & Yang, Y. (2022). A novel cost-management system for container terminals using a time-driven Activity-Based Costing approach. *Ocean & Coastal Management*, 217, 106011. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.106011

Dmuchowski, R. (2021). Methods of Measuring the Effectiveness of Logistics Activities. *Contemporary Economics*, 15(3), 309–320. https://doi.org/10.5709/ce.1897-9254.451

Duran, O., & Afonso, P. S. L. P. (2020). An activity based costing decision model for life cycle economic assessment in spare parts logistic management. *International Journal of Production Economics*, 222, 107499. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.09.020

Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S. R., & Levant, Y. (2008). Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 172–191. https://doi.org/10.1108/09600030810866977

Fang, Y., & Ng, S. T. (2011). Applying activity-based costing approach for construction logistics cost analysis. *Construction Innovation*, 11(3), 259–281. https://doi.org/10.1108/14714171111149007

Fang, Y., & Ng, S. T. (2019). Genetic algorithm for determining the construction logistics of precast components. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 26(10), 2289–2306. https://doi.org/10.1108/ECAM-09-2018-0386

Flisberg, P., Frisk, M., Rönnqvist, M., & Guajardo, M. (2015). Potential savings and cost allocations for forest fuel transportation in Sweden: A country-wide study. *Energy*, 85, 353–365. https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.03.105

Gonzalez, M., Nachtmann, H., & Pohl, E. (2017). Time-driven activity-based costing for health care provider supply chains. *The Engineering Economist*, 62(2), 161–179. https://doi.org/10.1080/0013791X.2016.1264035

Hämäläinen, E., Twrdy, E., & Inkinen, T. (2017). Cost aggregation in export logistics chain. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 3(4), 1–14. https://doi.org/10.1186/s40852-017-0077-9

Koprasert, K., Watanakanjana, C., Detthamrong, U., & Khermkhan, J. (2023). Application of activity-based costing to the logistics cost system of organic vegetables in Nakhon Pathom, Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 19(6), 2519–2530.

Mvundura, M., Kien, V. D., Nga, N. T., Robertson, J., Van Cuong, N., Tung, H. T., Hong, D. T., & Levin, C. (2014). How much does it cost to get a dose of vaccine to the service delivery location? Empirical evidence from Vietnam's Expanded Program on Immunization. *Vaccine*, 32(7), 834–838. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.12.029

Nurminen, T., Korpunen, H., & Uusitalo, J. (2009). Applying the activity-based costing to cut-to-length timber harvesting and trucking. *Silva Fennica*, 43(5). https://doi.org/10.14214/sf.177

Orangi, S., Kairu, A., Ngatia, A., Ojal, J., & Barasa, E. (2022). Examining the unit costs of COVID-19 vaccine delivery in Kenya. *BMC Health Services Research*, 22(1), 439. https://doi.org/10.1186/s12913-022-07864-z

Silva, T. F. G., Gonçalves, A. T. P., & Leite, M. S. A. (2014). Logistics cost management: Insights on tools and operations.

Tanuputri, M. R., & Bai, H. (2022). Analysis of Logistics Cost on Smallholder and Middleman to Foster Tea Supply Chain: A Case Study in Central Java Province, Indonesia. *agriTECH*, 42(2), 155. https://doi.org/10.22146/agritech.63671

Themido, I., Arantes, A., Fernandes, C., & Guedes, A. P. (2000). Logistic costs case study—An ABC approach. *Journal of the Operational Research Society*, 51(10), 1148–1157. https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601031

Visani, F., Barbieri, P., Di Lascio, F. M. L., Raffoni, A., & Vigo, D. (2016). Supplier's total cost of ownership evaluation: A data envelopment analysis approach. *Omega*, 61, 141–154. https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.08.001

Wang, H., & Zhao, Z. (2019). Study on Logistics Cost Optimization of Offshore Oil Service Industry Based on Offshore Oil Service Cost Model. *Journal of Coastal Research*, 98(sp1), 171. https://doi.org/10.2112/SI98-042.1

Wang, S., Mursalin, Y., Lin, G., & Lin, C. (2018a). Supply Chain Cost Prediction for Prefabricated Building Construction under Uncertainty. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, 1–5. https://doi.org/10.1155/2018/4580651

Wang, S., Mursalin, Y., Lin, G., & Lin, C. (2018b). Supply Chain Cost Prediction for Prefabricated Building Construction under Uncertainty. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, 1–5. https://doi.org/10.1155/2018/4580651

Wang, X., Lin, L., Gen, M., & Shiota, M. (2007). Case Study on Optimal Routing in Logistics Network by Priority-based Genetic Algorithm. *IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems*, 127(1), 10–16. https://doi.org/10.1541/ieejeiss.127.10

Wong, D. W. C., Choy, K. L., Chow, H. K. H., & Lin, C. (2014). Assessing a cross-border logistics policy using a performance measurement system framework: The case of Hong Kong and the Pearl River Delta region. *International Journal of Systems Science*, 45(6), 1306–1320. https://doi.org/10.1080/00207721.2012.761468

Yang, Y., Jiang, J., Wang, R., Xu, G., & Gu, J. (2023). Study on the Application of Activity-Based Costing in Cold Chain Logistics Enterprises under Low Carbon Environment. *Sustainability*, 15(18), 13808. https://doi.org/10.3390/su151813808

Zavrbska, M., & Besta, P. (2024). Logistics cost management in foundry production using the Activity – Based Costing method. *Acta Logistica*, 11(4), 687–695. https://doi.org/10.22306/al.v11i4.568

Zhao, L., & Xu, Y. (2022). Artificial Intelligence Monitoring System Using ZigBee Wireless Network Technology in Warehousing and Logistics Innovation and Economic Cost Management. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, 1–11. https://doi.org/10.1155/2022/4793654