

## Pesquisa Operacional aplicada à consolidação de cargas: Uma revisão da literatura

Mariana Jeronimo<sup>1</sup>

Universidade Federal de São Carlos

Thiago Vieira<sup>2</sup>

Universidade Federal de São Carlos

Pedro Munari<sup>3</sup>

Universidade Federal de São Carlos

O bom funcionamento do sistema logístico de uma empresa pode trazer reduções significativas de gastos e o fortalecimento de seu posicionamento estratégico [5]. A consolidação de cargas é uma das atividades essenciais para esse sistema, podendo ser definida como o procedimento logístico que agrupa mercadorias e cargas menores com destino em comum, para serem transportadas em um mesmo veículo, de maneira a proporcionar o melhor aproveitamento do espaço ocupado e, com isso, reduzir custos de transporte, organizar melhor as entregas, reduzir as avarias para o cliente, entre outros benefícios [1, 2, 6]. Em especial, a ocorrência da pandemia de COVID-19 deslocou o comportamento do consumidor em direção às compras online e aos serviços de entrega em domicílio [3], sobrecarregando ainda mais o setor logístico e reforçando a importância da consolidação de cargas. Entretanto, projetar, implantar e gerenciar um programa de consolidação de cargas não é uma tarefa trivial.

O uso de modelos matemáticos e algoritmos tem papel fundamental na tomada de decisão envolvendo a consolidação de cargas, uma vez que permite potencializar o desempenho das operações na prática [7]. Embora a importância da consolidação de cargas seja reconhecida mundialmente [4], não há na literatura trabalhos que apresentem de forma conjunta uma explanação e categorização das estratégias disponíveis, tanto do ponto de vista teórico quanto prático, nem mesmo uma comparação do desempenho de diferentes formas de consolidação. Isso dificulta o estudo, o desenvolvimento e a aplicação das técnicas de consolidação de cargas. Dada tal lacuna, o objetivo deste estudo é revisar, categorizar e apresentar de forma padronizada as diferentes aplicações e técnicas usadas para consolidação de cargas na prática, conforme descrito na literatura. Foram consideradas desde políticas simples de consolidação até modelagens matemáticas mais sofisticadas, usadas em diferentes tipos de aplicações, de modo a compreender as principais vantagens e desvantagens de ambas as abordagens.

Durante o estudo foi possível compreender que o planejamento da consolidação de cargas pode se dar de duas formas, construindo carregamentos, quando se determina especificamente qual carga será transportada por qual veículo e quando, ou por políticas que se apoiam em parâmetros para a tomada de decisão de quando um veículo, total ou parcialmente carregado, será despachado. A Tabela 1 apresenta algumas classificações obtidas como resultado da revisão da literatura. Além dessas, os trabalhos também foram analisados em termos de nível hierárquico

---

<sup>1</sup>mjeronimo@estudante.ufscar.br

<sup>2</sup>thiagozeveira@gmail.com

<sup>3</sup>munari@dep.ufscar.br

do planejamento, objetivos dos problemas modelados, situações modeladas, autor e ano de publicação.

Tabela 1: Principais classificações e categorias encontradas na revisão

Estratégia de consolidação	Natureza do problema	Abordagem de solução
Consolidação em estoque, em veículo e em terminal	Determinístico, estocástico e tempo real	Otimização, heurísticas, simulação e <i>machine learning</i>

## Referências

- [1] R. H. Ballou. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial*. Bookman Editora, 2009.
- [2] R. W. Hall. Consolidation strategy: inventory, vehicles and terminals. *Journal of business logistics*, 8(2):57, 1987.
- [3] T. N. Hashem. Examining the influence of covid 19 pandemic in changing customers' orientation towards e-shopping. *Modern Applied Science*, 14(8):59–76, 2020.
- [4] G. C. Jackson. A survey of freight consolidation practices. *Journal of Business Logistics*, 6(1), 1985.
- [5] G. Sharman. The rediscovery of logistics. *Harvard business review*, 62(5), 1984.
- [6] M. A. Ulku. *Analysis of shipment consolidation in the logistics supply chain*. PhD thesis, University of Waterloo, 2009.
- [7] T. J. S. Vieira. Geração de roteiros otimizados para consolidação de cargas na distribuição de mercadorias com a utilização de frota subcontratada. Master's thesis, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de São Carlos, 2020.