

OTIMIZAÇÃO DE DESCARGA E COLETA DE CILINDROS NO SETOR DE RECEBIMENTO DE UMA INDÚSTRIA NO INTERIOR DE SÃO PAULO

OPTIMIZATION OF DISCHARGE AND COLLECTION OF CYLINDERS IN THE RECEIPT SECTOR OF AN INDUSTRY IN THE INTERIOR OF SÃO PAULO

Leandro Izidro de Souza¹

Jose Benedito Leandro²

RESUMO

Este artigo analisa a aplicação do modelo de otimização de um problema identificado no descarregamento de cilindros sem paletização e sem a unitização da carga. Esse problema foi relatado no setor de recebimento de uma indústria metalúrgica no interior de São Paulo. Foi realizada uma reestruturação e otimização do setor de descarregamento e recebimento, utilizando procedimentos básicos e embalagens com dimensionamento padrão, como, por exemplo, o uso do Palete Padrão (PBR), de modo a facilitar o descarregamento e o seu manuseio. Observou-se um maior ganho de tempo, um melhor aproveitamento e utilização dos recursos empregados no sistema de movimentação interna e de armazenamento em toda a cadeia de suprimentos, envolvendo a logística empresarial.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos. Descarregamento. Logística Empresarial. Movimentação Interna. Otimização e Paletização.

ABSTRACT

This article analyzes the application of the optimization model of a problem identified in the unloading of cylinders without palletizing and without load unitization. This problem was reported in the receiving sector of a metallurgical industry in the interior of São Paulo. A restructuring and optimization of the unloading and receiving sector was carried out, using basic procedures and packaging with standard sizing, such as the use of the Standard Pallet (PBR), in order to facilitate unloading and handling. There is a greater gain in time, a better use and use of the resources employed in the internal movement and storage system throughout the supply chain involving the company's logistics.

Key words: Supply Chain. Unloading. Business Logistics. Internal Movement. Optimization and Palletization.

¹ Graduando em Tecnologia em Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

² Professor de Ensino Superior pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Avenida José Ítalo Bacchi s/n – jardim Aeroporto – Botucatu – SP CEP: 18606-855. e-mail: roger.felix@fatec.sp.gov.br.

1 INTRODUÇÃO

Com as constantes evoluções tecnológicas e com uma era de intensa competição e mercados mais exigentes, as empresas buscam melhorias no desempenho operacional dos seus setores internos, que prestam um excelente atendimento ao cliente, aproveitam os recursos existentes para minimizar os custos logísticos de transportes dos produtos e insumos.

O *Council of Suplicy Chain Management Professionals* (CSCMP, 2010), identifica a logística como um processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de materiais e informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, agregando valor aos clientes finais e da forma mais econômica. Esta definição inclui a entrada e saída, seja ela interna e externa dos recebimentos e movimentos de carregamentos, descarga e recebimentos das mercadorias.

Ballou (2010) conceitua a logística como um fator determinante para a sustentabilidade e sobrevivência das organizações. É claro que o processo logístico, que inclui otimização de recursos e sustentabilidade, é muito positivo para as empresas, pois, além de causar menos danos ao meio ambiente, tem contribuído para tornar as empresas usuárias do processo altamente visíveis aos olhos dos consumidores e clientes, tornando-os ainda mais competitivos, gerando um crescimento exponencial.

Por outro lado, Tomoyose (2014) afirma que os serviços básicos de logística descrevem o nível de serviço que a Logística oferece a todos os clientes em três setores organizacionais e indica que devem ser sempre medidos:

- ✓ Disponibilidade: que envolve ter os níveis de departamentos necessários para atender às constantes necessidades dos clientes em termos de matérias-primas ou produtos;
- ✓ Desempenho operacional: que lida com o tempo necessário para entregar o pedido de um cliente com assertividade, sendo ele medido pela eficiência na velocidade e na consistência e agilidade na entrega e que ainda o desempenho operacional logístico está diretamente relacionando pelo tempo gasto entre o recebimento de um pedido efetuado por um cliente até a sua conclusão final;
- ✓ Confiabilidade do serviço: que envolvem os atributos relacionados à qualidade da logística.

Por fim, Bowersox *et al.* (2013) informam que o segredo da boa qualidade é a medição cuidadosa da disponibilidade, que para se obter êxito nesta etapa, há componentes de desempenho logístico que servem para controlar o poder de resposta às variações do mercado

e a eficiência do sistema, envolvendo suprimento, produção e distribuição. Para este fim, deve-se analisar situações problemas que envolve todos os processos da fase inicial ao ponto final.

No entanto, verificou-se que existem inúmeras oportunidades para melhorar as mercadorias e produtos transportados em carretas, reboques, caminhões e vans. Devido à atual demanda por agilidade na entrega dos pedidos, é necessário utilizar todo o espaço disponível nos meios de transportes, com isso pode-se explorar ao máximo a otimização na paletização e unitização da montagem de cargas.

O objetivo deste trabalho é apresentar o processo de otimização e paletização no descarregamento de cilindros em uma indústria na cidade de Botucatu, que tem como principal propósito diminuir o tempo gasto, ou seja, a redução dos custos e a melhor utilização dos recursos de mão de obra.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As técnicas deste trabalho buscam demonstrar como objetivo geral um estudo de caso, tendo o setor de recebimento sua grande importância e significativa dentro de uma empresa, é nessa fase que serão verificadas informações importantes que gerarão mais velocidade na separação e maior produtividade. No recebimento, são feitas as operações de conferência por quantidades, verificação e inspeção da mercadoria e identificação da mercadoria.

Para Marconi *et al.* (2013), todas as ciências se caracterizam pela utilização de métodos científicos, pois a importância em executar e apresentar os métodos está justamente na confirmação da existência da ciência. Este estudo foi conduzido através de uma situação problema identificada através da experiência do pesquisador, que está envolvido de modo participativo, e aproxima a relação entre o estudo e ação para solucionar um determinado problema, e o método utilizado para encontrar uma sugestão de melhoria no processo de descarregamento de cilindros em uma indústria metalúrgica na cidade de Botucatu no estado de São Paulo.

De acordo com Goes (2017), um dos processos logísticos de grande importância e responsável pelo sucesso ou fracasso desta cadeia, devido ao seu alto custo, é o transporte que, se bem executado, é um dos fatores-chave para a rentabilidade da cadeia produtiva.

As entidades organizacionais têm cada vez mais investido numa gestão eficiente dos processos logísticos que podem ser considerados o recebimento, armazenagem, movimentação e transporte interno (Figueiredo *et al.*, 2018). Ferramentas que ajudam na

gestão e melhoria destes processos têm se tornado mais relevantes com o tempo, uma vez que definida a atividade do recebimento por exemplo, tende a garantir o rápido desembaraço dos materiais adquiridos pela empresa, zelando para que as entradas reflitam a quantidade estabelecida, na época certa, ao preço contratado e na qualidade especificada nas encomendas”, enquanto IFBA (2016) define que a importância de toda operação (recebimento, armazenagem e distribuição) realizada pela empresa deve estar cercada de documentação própria. Compõe ainda parte de um sistema de ações juntamente com as áreas de compras/suprimentos e contabilidade.

O desenvolvimento deste trabalho contribui para um entendimento e uma melhor visão dos processos de um setor de recebimento, demonstrando a importância do domínio das rotinas e desenvolver estudos ou simplesmente parar por momentos para sinalizar gargalos, identificando atrasos e demora na execução das tarefas desenvolvidas diariamente e assim, elaborar e implementar novas técnicas de otimização.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao desempenhar a tarefa na área de logística reversa em uma indústria no interior de São Paulo, foi encontrado um problema que vem se prologando ao longo dos anos, e não foi proposta nenhuma melhoria no seu processo de execução até o momento, então o problema identificado está relacionado ao processo de descarregamento dos cilindros, no qual inicia com a chegada do caminhão no setor de recebimento (FIGURA 1).

Figura 1 - Veículo aguardando iniciar o descarregamento



Fonte: O autor, 2023.

O processo de descarga é iniciado por meio de uma empilhadeira em cuja ponta do garfo é colocada uma peça com correntes e dois ganchos, posicionados nas alças dos cilindros e assim, faz o içamento um a um, fazendo a checagem do peso conforme (FIGURA 2), e por fim, colocando-os no palete de madeira, formando a carga paletizada e unitizada, para seguir para seu respectivo almoxarifado de armazenamento e, quando for requisitado, será pago para linha de produção, e assim, ser aplicado na estrutura dos produtos fabricados.

Para Silva *et al.* (2019), os paletes são plataformas de madeira com dimensões padronizadas, que vão auxiliar principalmente no armazenamento e movimentação de mercadorias, tendo como função original agilizar o transporte de cargas por meio da utilização de equipamentos como empilhadeiras e porta-paletes. Eles ajustam o espaço verticalmente e melhoram a usabilidade e aumentam a capacidade.

A estrutura, que foi se desenvolvendo ao longo de décadas, permite acesso direto a cada item de carga, o que ajuda na distribuição dos produtos. Como principais vantagens, os paletes ajudam na redução de recursos nas etapas logísticas e dão maior agilidade nos tempos de carga de descarga.

Figura 2 - Içamento dos Cilindros



Fonte: O autor, 2023.

Após encontrado o problema no ambiente organizacional, foi proposta a realização do experimento com a unitização e a paletização dos cilindros, ou seja, a montagem da carga otimizada, partindo diretamente do fornecedor e apenas quando chegar no destino, será realizada somente a descarga e sua conferência, encurtando etapas.

Segundo Bowersox e *et al.* (2014), paletização é o agrupamento de caixas, cilindros ou qualquer embalagem de transporte numa carga única, formando um só volume, para manuseio ou transporte, ou seja, são diversos volumes dispostos de maneira otimizada para que se tornem uma unidade maior e compacta. Esta unidade maior permite a movimentação de maneira mecânica durante os processos de carga, descarga e armazenagem, além de minimizar as movimentações da mercadoria sobre o veículo durante o transporte físico.

Por outro lado, Ballou (2010) afirma que unitização é o acondicionamento de embalagem e pacotes menores em uma carga unitária maior. Essa prática facilita o transporte e a acomodação da carga e reduz a quantidade de viagens e mão de obra.

E de acordo com Vieira (2009), a carga unitizada possui como vantagens a redução do tempo de manuseio e movimentação, um melhor aproveitamento de espaço devido a eficiência cúbica e a diminuição dos custos. Para Brito Junior e Spejorim (2012), a unitização gera um ganho de eficiência na verificação e no controle das mercadorias; padroniza as estruturas para a armazenagem e os equipamentos de movimentação, e faz com que os almoxarifados sejam mais organizados, além de reduzir os danos nas embalagens, melhorar o processo de realização de inventários e diminuir os furtos de embalagens. Conforme Ballou (2001), o volume que será preciso transportar ou manusear é rigorosamente proporcional ao impacto da unitização na diminuição dos custos.

3.1 Vantagens na paletização e unitização

Destacam-se inúmeras vantagens, entre as principais estão:

- ✓ Economia de custos operacionais;
- ✓ Tempo de manuseio de carga reduzido;
- ✓ Uso eficaz do espaço;
- ✓ Gerenciamento de estoque simplificado;
- ✓ Significativamente menos falhas;
- ✓ Redução de acidentes de trabalho;
- ✓ Redução do tempo de carregamento e descarregamento de caminhões.

3.2 Desvantagens na paletização e unitização

Pode-se apresentar como as principais desvantagens, as que estão diretamente ligadas a parte de investimento dos recursos monetários, são:

- ✓ Investimento inicial com a paletização;
- ✓ Investimento estrutural para o serviço de estocagem;
- ✓ Resistência ao empilhamento;
- ✓ Custos de manutenção e reposição dos paletes;
- ✓ Alta padronização de equipamentos e treinamento.

Segundo Moura e Banzato (2010), o processo de unitização baseia-se em volumes de mercadorias arrumadas e acondicionadas, de maneira a formar cargas de diversas formas padronizadas que possam ser movimentadas de maneira mecânica, junto à cadeia de transporte, anulando-se assim desnecessários manuseios de carga fracionada e reduzindo custos das operações em que o produto está sujeito, como carga e descarga.

Em outras palavras, a unitização de materiais é a ação de agrupar várias unidades de um produto em um só bloco conforme Figura 3, para que estes produtos ocupem menos espaço e torne mais fácil movimentar diversas unidades de uma só vez. Esta técnica funciona como auxílio para o gerenciamento do espaço que se destina ao acondicionamento, armazenagem, movimentação, manutenção dos estoques e transporte interno dos materiais.

Figura 3 - Paletização e Unitização da Carga



Fonte: O autor (2023).

Portanto, através do estudo apresentado e testado (FIGURA 4), foi comprovado que é possível economizar tempo no processo de descarregamento, trazendo mais eficiência ao trabalho.

Figura 4 - Carga Paletizada e Unitizada



Fonte: O autor (2023).

Para melhor evidenciar os custos, as Tabelas 1, 2 e 3 informam os relativos gastos sem a paletização e otimização da carga (TABELA 1) pela qual se demonstram a quantidade de recursos empregados e o tempo gasto na execução do processo.

Tabela 1 - Custo sem a otimização no descarregamento

Custo por Veículo Recebido / Dia (1 Veículo)				
Recursos	Qtde	Tempo	Vlr Mão Obra / Hora	Custo
Operador de Empilhadeira	1	2:30	R\$ 17,50	R\$ 43,75
Ajudante Geral	1	2:30	R\$ 12,00	R\$ 30,00
Conferente	1	0:30	R\$ 15,50	R\$ 7,75
Total	3	5:30	R\$ 45,00	R\$ 81,50

Custo por Veículo Recebido / Dia (10 Veículos)				
Recursos	Qtde	Tempo	Vlr Mão Obra / Hora	Custo
Operador de Empilhadeira	1	2:30	R\$ 17,50	R\$ 437,50
Ajudante Geral	1	2:30	R\$ 12,00	R\$ 300,00
Conferente	1	0:30	R\$ 15,50	R\$ 77,50
Total	3	5:30	R\$ 45,00	R\$ 815,00

Custo por Veículo Recebido / Mensal (20 *10 Veículos)				
Recursos	Qtde	Tempo	Vlr Mão Obra / Hora	Custo
Operador de Empilhadeira	1	2:30	R\$ 17,50	R\$ 8.750,00
Ajudante Geral	1	2:30	R\$ 12,00	R\$ 6.000,00
Conferente	1	0:30	R\$ 15,50	R\$ 1.550,00
Total	3	5:30	R\$ 45,00	R\$ 16.300,00

Fonte: O autor, 2023.

A Tabela 2 é como um mapa que mostra o caminho traçado durante a aplicação do experimento, no qual revelam os resultados de forma expressiva com relação ao ganho de tempo e de como foi melhor utilizada a mão de obra empregada.

Tabela 2 - Custo com otimização na unitização e paletização

Custo por Veículo Recebido / Dia (1 Veículo)				
Recursos	Qtde	Tempo	Vlr Mão Obra / Hora	Custo
Operador de Empilhadeira	1	0:30	R\$ 17,50	R\$ 8,75
Ajudante Geral	0	0:00	R\$ 12,00	R\$ 0,00
Conferente	1	0:15	R\$ 15,50	R\$ 7,75
Total	2	0:45	R\$ 45,00	R\$ 16,50

Custo por Veículo Recebido / Dia (10 Veículos)				
Recursos	Qtde	Tempo	Vlr Mão Obra / Hora	Custo
Operador de Empilhadeira	1	0:30	R\$ 17,50	R\$ 87,50
Ajudante Geral	0	0:00	R\$ 12,00	R\$ 0,00
Conferente	1	0:15	R\$ 15,50	R\$ 77,50
Total	2	0:45	R\$ 45,00	R\$ 165,00

Custo por Veículo Recebido / Mensal (20 *10 Veículos)				
Recursos	Qtde	Tempo	Vlr Mão Obra / Hora	Custo
Operador de Empilhadeira	1	0:30	R\$ 17,50	R\$ 1.750,00
Ajudante Geral	0	0:00	R\$ 12,00	R\$ 0,00
Conferente	1	0:15	R\$ 15,50	R\$ 1.550,00
Total	2	0:45	R\$ 45,00	R\$ 3.300,00

Fonte: O autor (2023).

Os resultados apresentados são suficientes para julgar considerações conclusivas sobre uma adoção extrema da importância da otimização, simplificação, facilitação e agilidade nos processos de descarga, conferência e armazenamento. Conforme Paura (2016) afirma, quando se menciona o nível de serviço em um processo logístico, refere-se à qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado naquele processo, ou seja, o desempenho que o setor está apresentando.

Na Tabela 3, com base nos resultados do experimento, pode-se constatar que há um ganho adicional no setor de recebimento e uma agilidade nos descarregamentos dos veículos com cargas de cilindros, informando-o a importância de se realizar novos testes e buscar alternativas para desenvolver embalagens e paletes personalizados em parceria com os fornecedores, a fim de assegurar a integridade e segurança da carga durante todo o percurso

de transporte. Dessa forma, garantindo não apenas a eficiência no processo, mas também a satisfação de todos os envolvidos.

Tabela 3 - Comparação dos Custos

Tabela Comparativa				
Custo sem Otimização		Custo com Otimização		Diferença
	Valor R\$		Valor R\$	R\$
Custo por Veículo	R\$ 81,50	Custo por Veículo	R\$ 16,50	R\$ 65,00
Custo por Veículo Dia	R\$ 815,00	Custo por Veículo Dia	R\$ 165,00	R\$ 650,00
Custo por Veículo Mês	R\$ 16.300,00	Custo por Veículo Mês	R\$ 3.300,00	R\$ 13.000,00
Diferença em %				79,75%

Fonte: O autor, 2023.

Por fim, o comparativo dos custos no sistema antigo e com a realização do experimento, evidencia de uma forma clara, o ganho em valores monetários, chegando a uma porcentagem superior a 79%.

4 CONCLUSÕES

Pode-se concluir pelo problema exposto que, com uma simples reestruturação nos processos de descarga, obtêm-se ganhos significativos em: mão de obra, ganho de tempo e eficiência junto ao recebimento de diversos fornecedores.

Por fim, todas as alterações implementadas, possibilitaram a otimização no recebimento da carga de cilindros paletizada e unitizada ao invés da carga fracionada. A carga paletizada diminuiu em mais de 90% a velocidade do processamento no descarregamento.

Diante dos testes realizados e propostos, conclui-se que deve induzir a empresa a estar em constantes buscas por novos processos de ganho econômicos e simplificação dos seus processos internos.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2010.

BOWERSOX, D. J. *et al.* **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. AMGH Editora, 2013.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BRITO JUNIOR, I.; SPEJORIM, W. **Gestão Estratégica de Armazenagem**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

CLM – COUNCIL OF LOGISTIC MANAGEMENT. **CSCMP SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. Definitions**. Disponível em: <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>. Acesso em: 03 fev. 2023.

FIGUEIREDO, A. C.; FILHO, R. C.; SILVA, B. R.; RODRIGUES, C. V.; DARÉ, D. A. Implementação de um WMS em um armazém de uma multinacional fabricante de ração - Um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 8., Ponta grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: 2018. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/09152020_180902_5f6138ea82c65.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

GOES, G. A. *et al.* Descrição do sistema logístico de transporte: uma análise conceitual envolvendo piscicultura. **South American Development Society Journal** 1.2 (2017): 100-115. Disponível em: <https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/16/15>. Acesso em: 03 fev. 2023.

IFBA- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA. **MANUAL DO ALMOXARIFADO: Manual de normas e procedimentos dos processos dos setores de almoxarifado**. Salvador, 2016. Disponível em: https://portal.ifba.edu.br/proap/documentos-arquivos/normas-e-leis/manual_almoxarifado_.pdf. Acesso em: 09 jun. 2023.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, armazenamento & containerização**. São Paulo: Instituto IMAM, 2010.

PAURA, G. L. **Fundamentos da logística**. Paraná: MEC, 2016. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/fundamentos_logistica.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

SILVA, M. B. *et al.* Análise do retorno de paletes e chapatex em empresa de bebidas. **Rev. Lat.-Am. Inov. Eng. Prod.** [Relainep] Curitiba, Paraná, Brazil. v. 7 n. 11 p. 68 – 81 2019 DOI: 10.5380/relainep.v7i11.64109.

TOMOYOSE, F. H. **A influência do nível de serviço logístico na satisfação do cliente: um estudo em montadora do setor automobilístico**. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/handle/rii/596>. Acesso em: 15 abr. 2023.

VIEIRA, H. F. **Gestão de Estoques e Operações Industriais**. Curitiba. IESDE. 2009.