

## **Gestão de Custos Logísticos para Apoio à Tomada de Decisão: Uma Abordagem em uma Empresa do Setor de Metalurgia**

Carlos David Pedrosa Pinheiro (carlosdavidpp@gmail.com)  
Maxweel Veras Rodrigues (maxweelveras@gmail.com)  
Mayara Marley Gomes Pessoa (mayara\_yeshua@hotmail.com)  
Priscila Maria Barbosa Gadelha (priscila.mbg@gmail.com)

### **Resumo**

*Visando o ganho de competitividade e o rápido atendimento às demandas as empresa estão recorrendo a métodos de custeio que facilitem a tomada de decisão por parte da administração. Um método de custeio apropriado facilita a diminuição dos custos logísticos e asseguram o incremento dos níveis de serviço aos consumidores. O presente artigo tem por finalidade apresentar os reais custos de movimentação, em uma empresa fabricante de rolhas metálicas, utilizando a metodologia de custeio baseado em atividade (ABC) e uma análise comparativa entre o sistema de movimentação de outrora e o presente, viabilizando o alinhamento entre as atividades logísticas e a estratégia global da empresa.*

*Palavras-chave: Custos Logísticos, Custeio Baseado em Atividade, Alinhamento Estratégico.*

### **1. Introdução**

O contexto altamente competitivo faz com que as empresas venham passando por profundas transformações, visando ganhos de competitividade e níveis de custo reduzidos. Com esse intuito, as empresas precisam conhecer bem seus custos, saber tomar decisões, utilizar de forma sistêmica suas informações, saber entender o cliente e conseguir atingir o mercado e suas necessidades. Uma análise criteriosa dos gastos que compõem um produto pode ser utilizada como arma competitiva a fim de melhor satisfazer às necessidades dos gestores da empresa de tomarem decisões estratégicas e operacionais.

Um eficiente gerenciamento da movimentação dos materiais tem um impacto direto sobre o nível de serviço oferecido ao cliente e sobre a capacidade da empresa de competir com outras companhias. Sem um eficiente gerenciamento do fluxo de materiais a empresa pode incorrer em gastos e atrasos que a tornem cada vez menos competitiva. Assim, é crucial um bom sistema de custeio que possibilite uma correta avaliação do impacto dos custos de movimentação sobre o processo.

Dentro deste contexto, o presente artigo objetiva apresentar um estudo de caso em que, na busca pela identificação dos reais custos de movimentação de materiais, utilizou-se a metodologia de custeio ABC e uma análise comparativa entre o sistema de movimentação antigo e atual.

O artigo é estruturado a partir da fundamentação teórica, onde são abordadas as temáticas dos custos logísticos, da armazenagem e da movimentação de materiais, bem como um breve estudo sobre custeio ABC. Na parte da metodologia, são enfatizadas as etapas da pesquisa e em seguida é apresentado o estudo de caso, com uma análise comparativa, e, por fim, são apresentadas as considerações finais.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1 Custos Logísticos**

De acordo com o Instituto dos Contadores Gerenciais – IMA (1992), os custos logísticos são aqueles relacionados ao planejamento, implementação e controle de todo o inventário de entrada (*inbound*), em processo e de saída (*outbound*), desde o ponto de origem até o ponto de consumo.

Segundo Lambert e Stock (1992), a análise do custo total é a chave para o gerenciamento das funções logísticas. O gerenciamento deveria visar à minimização do custo logístico total, assim como o custo de cada atividade. E salienta ainda que a redução dos custos de cada atividade pode levar ao aumento do custo total. O efetivo gerenciamento dos custos reais deve ser acompanhado pela visão da logística como um sistema integrado.

#### **2.1.2 Custos de Armazenagem e Movimentação de Materiais (CAM)**

Faria e Costa (2005) salienta que o subprocesso de Armazenagem representa um elo entre o fornecedor, a produção e o consumidor, estabelecendo, assim, um sistema de abastecimento à demanda e um serviço eficiente ao cliente. Neste subprocesso, são consideradas as atividades de movimentação dos materiais, embalagens e produtos e estocagem.

Para Bowersox (2001) o manuseio de produtos é a chave da produtividade dos depósitos, primeiramente porque a quantidade relativamente grande de mão-de-obra, necessária ao manuseio de materiais, contribui para que a produtividade geral do depósito seja vulnerável a queda de desempenho da mão-de-obra, além da natureza das atividades de manuseio de materiais apresentarem limitações ao uso de avançadas tecnologias de informação e, somando-se a isso, o fato de que, até recentemente o manuseio de materiais nunca foi administrado de maneira integrada com outras atividades logísticas.

O uso de equipamentos adequados é crucial para a eficiência dos processos de movimentação de materiais, desta forma, cada empresa deve estar ciente do tipo de equipamento existente no mercado e da real necessidade logística..

Dentre os fatores que auxiliam a melhora da movimentação dos materiais, estão a eliminação de retrocessos, a diminuição de movimentos normais, controle visual dos estoques, proximidades do almoxarifado à montagem e à manutenção de um número adequado das empilhadeiras.

Segundo Lima (2000), os Custos de Armazenagem se referem ao acondicionamento dos bens (estocagem) e a sua movimentação, como por exemplo: aluguel do armazém, mão-de-obra e depreciação das empilhadeiras. E ainda lembra que tais custos diferem-se dos custos de estoque, pois estes se referem aos bens, produzidos ou comercializados, propriamente dito, como custo financeiro de estoque e o custo de perdas.

Além disso, Lima (2000) afirma que a grande maioria dos custos de armazenagem são fixos e indiretos, dificultando o gerenciamento da operação e a alocação de custos. A seguir segue o fluxograma das etapas para a alocação dos custos de armazenagem aos produtos e clientes:



Figura 1 - Etapas do custeio da armazenagem  
Fonte: Lima (2000)

Algumas considerações devem ser inferidas nas etapas desse custeio. Lima (2000) ressalta a importância da não agrupação das contas somente de acordo com a natureza, pois neste caso se condicionaria a alocação de todas as contas a um único critério.

De acordo com o gerenciamento de custos, a depreciação não pode ser calculada pelo tempo contábil legal, mas sim pelo tempo em que a empresa usufrui de determinado ativo antes de sua completa obsolescência. Vale ressaltar que os gastos relativos a um equipamento como a empilhadeira são influenciados pela depreciação e pelo custo de oportunidade.

Deve-se agrupar os itens de custo de acordo com suas atividades respectivas, pois estas podem mobilizar diversos setores, por exemplo, a expedição de mercadorias acumula custos relacionados à empilhadeira (depreciação), aos seus operadores e aos supervisores. Tais custos são repassados para as atividades com a utilização de direcionadores específicos comuns.

Após a segregação dos custos por atividades, deve-se alocá-los aos produtos. A mesma divisão pode ser realizada através da análise do mix de venda de cada cliente.

Embora Lambert e Stock (1992) afirmem que o gerenciamento da movimentação de materiais não afeta objetivamente o consumidor final. As decisões tomadas nesse processo irão influenciar diretamente uma parte da cadeia logística; afetando, assim, a qualidade do produto oferecido, a competitividade, as vendas e o lucro da empresa.

### 3. Metodologia

Para realizar este trabalho utilizou-se uma pesquisa exploratória, uma pesquisa bibliográfica e uma simulação de dados, tendo por base os dados oriundos da pesquisa, com uma aplicação prática dos estudos sobre Logística de Armazenamento, focando a Movimentação de Materiais, juntamente com o método de cálculo do Custeio Baseado em Atividades, em uma empresa de grande porte do setor Metal gráfico, portanto, um estudo de caso.

De acordo com Chizzotti (1998), o estudo de caso designa pesquisas diversas nas quais serão coletados e registrados dados de um caso específico com o objetivo de relatar, de forma organizada, uma experiência ou avaliá-la analiticamente, com o fim de tomar decisões.

A seguir, a metodologia desenvolvida será posta em prática e, com o auxílio do resultado das entrevistas, da coleta e da simulação de dados realizadas em uma empresa do setor metal gráfico, fundamentados nos métodos propostos neste estudo.

#### 4. Estudo de Caso

A empresa em estudo situa-se em Fortaleza e atua na fabricação de rolhas metálicas para atender as indústrias de bebidas carbonatadas, tais como: cervejas, refrigerantes e água mineral. Com mais de 40 anos de existência no mercado, a empresa trabalha com processos de corte de bobinas de aço, criação de desenhos em metal, fabricação de chapas matrizes e chapas litografadas, prensagem e conformação de rolhas, além de extrusão de material plástico (PVC) vedante.

O gerente da empresa juntamente com os funcionários responsáveis pela logística se deparou com o crescente custo de movimentação de materiais da fábrica, além da clara ineficiência do processo. As empilhadeiras estavam obsoletas e havia um excedente de mão-de-obra, tanto para operá-las quanto para fazer a manutenção das mesmas.

As empilhadeiras são cruciais para a conformidade e correto decorrer dos processos produtivos, uma vez que são utilizadas para a movimentação de materiais. Tendo início com a retirada das chapas de aço do setor de corte até a litografia, onde as chapas recebem a impressão litográfica, processo esse que representa o gargalo do processo produtivo. As empilhadeiras seguirão com as chapas litografadas para o setor de estamparia, onde receberão a forma de rolhas metálicas que serão estocadas no Armazém de Produtos Acabados (APA). No carregamento das rolhas são também as empilhadeiras que levam o produto até o interior dos caminhões. O fluxograma do processo pode ser apresentado conforme a Figura 2.



Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo

Visando a melhoria do fluxo de materiais e a redução dos custos de movimentação, foi feito um estudo de viabilidade, que tinha por base o cálculo dos novos custos que seriam incorridos com a mudança da frota de empilhadeiras da empresa. O projeto previa a terceirização das empilhadeiras, bem como redução do quadro de empilhadores e a diminuição dos custos fixos.

Para salientar a eficiência da alteração proposta serão calculados os custos referentes aos exercícios de 2005, ano que antecedeu a implantação do projeto, e os custos do cenário atual.

##### 4.1 Situação Anterior

Durante o ano de 2005, a empresa possuía 11 empilhadeiras, destas, 5 estavam desativadas. A Tabela 1 mostra as atividades realizadas por cada empilhadeira, bem como a quantidade de atividades realizadas no período de um mês.

Empilhadeira	Atividades	Freqüência mensal de atividades
1	Movimentar fardo da littell para o armazém	4322
2	Movimentar lote do armazém para a litografia	4070
3	Virar lote na litografia	4070
4	Movimentar lote da litografia para a estampagem	3927
5	Movimentar lote da estampagem para o APA	3876
6	Fazer carregamento das rolhas metálicas para os caminhões	1179

Fonte: Autores (2009)

Tabela 1 - Descrição e freqüência das atividades realizadas pelas empilhadeiras

Todas as 11 empilhadeiras, adquiridas no ano de 1979, eram de propriedade da empresa, havia ainda o custo com a manutenção, que era realizada pela Intermedium, setor da empresa o qual acarretava custos com mão-de-obra, energia elétrica e ferramentas.

A empresa contava ainda com 6 empilhadores e um gasto médio mensal de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Ressalta-se que o salário dos empilhadores, manutenção e mecânico eram gastos exclusivos das empilhadeiras. O quadro dos gastos com as empilhadeiras é descrito abaixo.

<b>Geradores de Custos</b>	<b>Valores/mês</b>
Manutenção	3.423,76
GLP	4.563,10
Salário dos empilhadores	5.817,96
Salário do mecânico (Intermedium)	1.796,98
<b>Total</b>	<b>15.601,80</b>

Fonte: Autores (2009)

Tabela 2 – Gastos com as empilhadeiras

#### 4.1.1 Alocação dos custos das empilhadeiras aos produtos, no ano de 2005, utilizando a metodologia ABC

Para a apropriação dos custos de movimentação para os produtos, foi feita uma média de uma série de medições do tempo de cada atividade, bem como foi fornecida pela empresa a frequência, média, de tais atividades no período de um mês. O direcionador de custos escolhido foi, pois, o tempo que cada atividade consumia em um mês.

Vale salientar que o valor referente a cada atividade foi obtido rateando-se os gastos totais (com as empilhadeiras) pela soma do tempo mensal, conforme enuncia a Figura 3.

ATIVIDADE	EMPILHADEIRA	TEMPO POR ATIVIDADE (Seg)	FREQUENCIA MENSAL	TEMPO TOTAL / MENSAL ( DIRECIONADOR)	VALOR DA ATIVIDADE
1	1	189	4322	816858	3049,496
2	2	247	4070	1005290	3752,950
3	3	95	4070	386650	1443,442
4	4	113	3927	443751	1656,612
5	5	243	3876	941868	3516,183
6	6	496	1179	584784	2183,117
<b>TOTAL</b>		<b>1383</b>	<b>21444</b>	<b>4179201</b>	<b>15601,800</b>

Figura 3 – Alocação dos custos das empilhadeiras aos produtos

Sabe-se que o número de rolhas metálicas produzidas por lotes é de 72.900 e que cada rolha consome cada atividade apenas uma vez em todo o processo. A seguir, a Figura 4 apresenta a quantidade equivalente de rolhas produzidas em cada atividade, tendo como base sua frequência mensal, assim podemos dividir o valor de cada atividade calculado na Figura 3 pela quantidade equivalente de rolhas e encontrar o custo de cada atividade por rolha produzida. Como as empilhadeiras executam apenas uma atividade, pode-se associar o custo da empilhadeira ao custo da atividade.

ATIVIDADE	EMPILHADEIRA	QUANTIDADE EQUIVALENTE DE ROLHAS	CUSTO POR ROLHA (R\$)
1	1	315073800	9,68E-06
2	2	296703000	1,265E-05
3	3	296703000	4,865E-06
4	4	286278300	5,787E-06
5	5	282560400	1,244E-05
6	6	85949100	2,540E-05
<b>TOTAL</b>			<b>7,082E-05</b>

Figura 4 – Custos por rolhas produzidas

O somatório dos custos individuais de cada empilhadeira representa o custo de movimentação associado a cada rolha metálica produzida, chegando-se ao total de  $70,82 \times 10^{-6}$  reais.

#### 4.2 Cenário atual

No presente cenário, a empresa conta com três empilhadeiras locadas, sendo duas destas movidas a GLP e uma a eletricidade, que é de uso exclusivo da litografia (Empilhadeira 2). A manutenção das mesmas é feita por uma empresa terceirizada e o valor está incluso no preço da locação. As empilhadeiras antigas foram vendidas o que resultou numa receita de 125.000,00.

A Tabela 3 descreve as atividades desenvolvidas pelas novas empilhadeiras, vale ressaltar que, a diminuição do número de empilhadeiras não acarretou alterações no processo produtivo no tocante a sua flexibilidade e *lead time* do cliente.

Empilhadeira	Atividades	Frequência das atividades
1	Movimentar fardo da littell - armazém	4322
1	Movimentar fardo do armazém-litografia	4070
2	Virar Fardo-litografia	4070
3	Movimentar fardo da litografia-estampagem	3927
3	Movimentar fardo da estampagem - APA	3876
3	Movimentar fardo do APA - caminhão	1179

Fonte: Autores (2009)

Tabela 3 – Atividades das empilhadeiras

A Tabela 4 mostra os custos incorridos com a adoção do novo sistema de movimentação.

Empilhadeira	Aluguel	GLP	Energia	Salário de empilhadores	Total
Elétrica (1)	2750,00	-	302,00	969,66	4.021,66
GLP (2)	5800,00	2120,00	-	1939,32	9.859,32

Fonte: Autores (2009)

Tabela 4 – Custos do novo sistema

#### 4.2.1 Alocação dos custos das empilhadeiras aos produtos, no cenário anual, utilizando a metodologia ABC

Para a apropriação dos custos de movimentação para os produtos, será utilizada a mesma metodologia desenvolvida na explanação do cenário anterior, será utilizado o tempo total de cada atividade em um mês como direcionador de custos.

Apesar da mudança no quadro de empilhadeiras, pode-se verificar que o tempo médio para cada atividade e a frequência mensal das atividades não se alteraram, o que revela o grande tempo de ociosidade das mesmas.

Na Figura 5, pode-se observar que o cálculo do valor referente a cada atividade é calculado de forma separada para os diferentes tipos de empilhadeiras. A atividade 2 (a única que utiliza a empilhadeira elétrica) consome o equivalente aos custos totais com a empilhadeira elétrica, enquanto nas demais atividades, os custos foram rateados em função do tempo das atividades que utilizavam este tipo de empilhadeira (GLP) atividade, conforme enuncia a figura abaixo.

ATIVIDADE	EMPILHADEIRA	TEMPO POR ATIVIDADE (Seg)	FREQUENCIA MENSAL	TEMPO TOTAL / MENSAL	VALOR DA ATIVIDADE
1	1	189	4322	816858	2123,548
2	1	247	4070	1005290	2613,406
3	2	95	4070	386650	4021,66
4	3	113	3927	443751	1153,599
5	3	243	3876	941868	2448,531
6	3	496	1179	584784	1520,236
<b>TOTAL</b>		<b>1383</b>	<b>21444</b>	<b>4179201</b>	<b>13880,980</b>

Figura 5 – Alocação dos custos pelo ABC

Sabe-se que o número de rolhas metálicas produzidas por lotes é de 72.900 e que cada rolha consome cada atividade apenas uma vez em todo o processo. A seguir, a Figura 6 apresenta a quantidade equivalente de rolhas produzidas em cada atividade, tendo como base sua frequência mensal, assim pode-se dividir o valor de cada atividade calculado na Figura 5 pela quantidade equivalente de rolhas e encontrar o custo de cada atividade por rolha produzida.

ATIVIDADE	EMPILHADEIRA	QUANTIDADE EQUIVALENTE DE ROLHAS	CUSTO POR ROLHA (R\$)
1	1	315073800	6,73984E-06
2	1	296703000	8,80816E-06
3	2	296703000	1,35545E-05
4	3	286278300	4,02964E-06
5	3	282560400	8,66551E-06
6	3	85949100	1,76876E-05
<b>TOTAL</b>			<b>5,94853E-05</b>

Figura 6 – Custos por rolhas produzidas

O somatório dos custos individuais de cada empilhadeira representa o custo de movimentação associado a cada rolha metálica produzida, chegando-se ao total de  $59,48 \times 10^{-6}$  reais. Representando, pois, uma economia em torno de 16,01% dos custos de movimentação.

## 5. Conclusão

No presente contexto, foi utilizado o custeamento por atividade dos custos de movimentação, por diminuir as distorções causadas pelas diferentes bases de rateio. Houve a preocupação em escolher a base de rateio que expressasse igualmente o quanto cada atividade representava em todo processo, por isso escolheu-se o tempo que cada atividade consumia em um mês.

No cenário inicial apresentado, a empresa era proprietária de 11 empilhadeiras movidas a GLP, as quais apenas 6 estavam em funcionamento, na situação atual, após a venda das mesmas, a empresa passou a alugar 3 empilhadeiras, sendo duas movidas a GLP e uma a eletricidade. Com tais modificações, a empresa eliminou os gastos com manutenção, salário de três empilhadores, o salário do mecânico responsável pela manutenção e reduziu significativamente o consumo de GLP, passando a adotar uma forma de produção mais limpa. Vale ressaltar a significativa diminuição no tocante aos gastos relativos à manutenção das empilhadeiras, que inicialmente eram de 15.601,80, em 2005 e passaram a ser de 13.880,98, em 2009, uma redução de 11,03% com relação aos gastos em 2005.

Outro notável aspecto positivo foram as vendas das empilhadeiras de propriedade da empresa, que resultaram em uma receita de 125.000,00. Pois as mesmas, adquiridas em 1979, apresentavam um consumo alto de GLP e constantemente necessitavam de reparos, e ainda assim apenas 6 encontravam-se em funcionamento, as outras 5 não estavam funcionando gerando custos adicionais de manutenção.

Para o processo de fabricação da rolha metálica, o gargalo encontrava-se na litografia, por representar um tempo de *set up* maior. Por tanto a demora para abastecer este setor poderia retardar todo o processo produtivo. Tal dependência de um rápido abastecimento criou dentro da empresa uma cultura de subordinação dos demais setores ao funcionário que operava a empilhadeira que alimentava a litografia. Para sanar tal deficiência foi necessário o posicionamento de um pequeno estoque intermediário na litografia, que era então abastecido apenas por turno, ficando assim uma empilhadeira apenas para as atividades littell-armazém e armazém-litografia.

Por tanto se pode observar uma profunda mudança de cenário na empresa do ano de 2005 até 2009. Tais modificações alteraram significativamente o custo de movimentação de materiais na empresa. Custo este que em 2005 era de 70, 82 x 10<sup>-6</sup> reais por rolha metálica e em 2009 chegou a 59,48 x 10<sup>-6</sup> reais, ou seja, uma diminuição de 16,01%, gerando agregação de riqueza para a organização.

## Referências

- BALLOU, R. H.** *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e logística Empresarial*. 4. ed. Porto alegre: Bookman, 2001.
- BOWERSOX, D. J.** *Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHIZZOTTI, A.** *Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais*. São Paulo: Cortez, 1998.
- FARIA, A. C.** *Gestão de Custos Logísticos*. São Paulo: Atlas, 2005.
- INSTITUTO DOS CONTADORES GERENCIAIS (IMA).** *Cost management for warehousing*. National Association of Accountants. Statements on Management Accounting. 4-k, Sept. 1989.
- LAMBERT, D. M.** *Strategic Logistic Management*. 3. ed. Boston: Irwin McGraw-Hill, 1992.
- LIMA, M. P.** *Revista Tecnológica*. São Paulo, 2000.