

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/280742298>

# Renewal of handling and storage equipment in wholesale company

Article · February 2015

DOI: 10.15675/gepros.v10i2.1215

CITATIONS

0

READS

173

3 authors, including:



**Luciana Oranges Cezarino**  
Università Ca' Foscari Venezia

101 PUBLICATIONS 744 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Tania Brasileiro Azevedo Teixeira**  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

8 PUBLICATIONS 9 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



BLISS - Digital Impact Lab [View project](#)



IFBAE - X Congresso do Instituto Franco Brasileiro de Administração de Empresas [View project](#)

# Renovação de equipamentos de movimentação e armazenagem em empresa atacadista

## *Renewal of handling and storage equipment in wholesale company*

Tânia Brasileiro Azevedo Teixeira<sup>1</sup> – Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Gestão e Negócios – Departamento de Administração  
Luciana Oranges Cezarino<sup>2</sup> – Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Gestão e Negócios – Departamento de Administração  
Wilver Bernardes Menegatti<sup>3</sup> – Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Gestão e Negócios – Departamento de Administração

**RESUMO** Este artigo apresenta a aplicação de uma metodologia para a renovação de equipamentos de movimentação e armazenagem de uma empresa atacadista. Ela é baseada nos custos de manutenção, de paralisação e de posse dos equipamentos. Com a análise efetuada, foi possível propor sugestões para que a empresa possa estabelecer um ponto econômico de substituição de transpaletes. A aplicação da metodologia baseia-se em princípios matemáticos e econômicos, com a finalidade de proporcionar à organização o aumento da produtividade e a redução nos custos da frota de equipamentos de movimentação e armazenagem. Como resultado da aplicação da metodologia chegou-se à conclusão de que este ponto é obtido quando o custo total anual for igual ao custo médio total. Assim sendo, o ponto de equilíbrio é obtido quando o tempo de uso dos equipamentos for de seis anos.

**Palavras-chave** Armazenagem. Movimentação de Carga. Equipamentos de Logística.

**ABSTRACT** *This paper presents a use of methodology for renewing handling and storage equipment in a wholesale company. It is based on equipment maintenance, downtime and possession costs. With the analysis performed, it was possible to make some suggestions for an optimal economic point for pallets replacement. The methodology is based on mathematical and economic principles in order to provide the organization with an increase in productivity and costs reduction for handling and storage equipment. As a result of the use of methodology, the conclusion that it was possible to consider that this point is obtained when the total annual cost is equal to the average total cost was reached. Therefore, the equilibrium point is achieved when the equipment usage time is six years.*

**Keywords** *Handling. Storage. Logistics Equipment.*

1. Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica, CEP 38400-100, Uberlândia-MG/Brasil, taniateixeirabr@yahoo.com.br

2. lcezarino@gmail.com

3. wilverbm@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

Em razão da importância da renovação de veículos e equipamentos para as empresas que distribuem seus produtos e/ou serviços, percebe-se que nos últimos anos a logística vem apresentando uma evolução constante, seja na cadeia de abastecimento, nas operações no manuseio de mercadorias, na estocagem e no gerenciamento de frotas. Segundo Macedo e Ferreira (2011) ela pode ser determinante para o êxito da empresa perante a concorrência, pois engloba toda a cadeia, facilita e auxilia a atividade de fluxo de informações, capitais e materiais desde o início do processo de fabricação até o consumidor final.

Sob esse ponto de vista, o gerenciamento de frotas é fundamental para as organizações, ainda mais levando em consideração a necessidade de redução dos custos da empresa, com a depreciação e a manutenção de veículos considerados “antigos”. Como os equipamentos utilizados para transporte de mercadorias dentro e fora da empresa têm um tempo de vida útil, isso exige das organizações investimentos contínuos na manutenção e renovação da frota de equipamentos. Kaibara (1998) afirma que os custos de armazenar produtos podem atingir cerca de 25 a 30% do valor do produto por ano. Assim, fica evidente que uma boa gestão da armazenagem, no âmbito da logística, é fundamental para o bom desempenho das empresas.

Para ser competitiva, a organização, principalmente a de grande e médio porte, deve não apenas renovar a sua frota como também dispor de um sistema logístico que lhes permita acompanhar os custos efetuados com manutenção, paralisação, depreciação, dentre outros.

Este trabalho se propõe a apresentar uma melhor solução logística a uma empresa atacadista levando em conta os custos de manutenção, paralisação e posse dos equipamentos de transporte e armazenagem envolvidos. Em termos específicos o trabalho busca descrever a unidade de análise (empresa estudada); descrever os custos envolvidos na renovação dos equipamentos de logística e, por fim; entender o ciclo de mudança dos equipamentos para a área logística da empresa, com especial atenção aos custos de reposição.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Logística Empresarial

Segundo Novaes (2001, p.36), a logística pode ser definida como:

Logística empresarial é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor (NOVAES, 2001, p.36).

A logística também compreende a movimentação da cadeia produtiva, desde a captação da matéria-prima ao início da linha de produção, até a retirada do produto acabado no final da linha, entregando-o ao cliente de acordo com prazo, qualidade e quantidades solicitadas. Ela deve procurar atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo total possível. Isso ocorre porque se uma organização consegue reduzir seus custos por meio da logística empresarial, conseguirá também diminuir os custos sobre os seus produtos, podendo então estabelecer uma política de preços mais competitiva em relação à concorrência. Com isso a empresa poderá aumentar a demanda por seus produtos (NOVAES, 2001, p.39).

Já para Bowersox e Closs (2001, p.21), o objetivo central da logística é atingir um nível desejado de serviço ao cliente, pelo menor custo possível. Assim, pode-se inferir que o escopo de trabalho da logística é detalhado e complexo, criando valor para o cliente, satisfazendo as suas necessidades e garantindo uma qualidade nos serviços.

Para Magge (1977, p.15), a logística busca uma maneira de administrar no sentido de proporcionar maiores ganhos para a empresa, otimizando a movimentação de materiais. Sua preocupação está voltada para o cliente, sobretudo com as distâncias que o separam de sua linha de produção.

## 2.2. A Utilização da Logística no Brasil

A utilização da logística nas empresas atacadistas brasileiras ainda é um processo bastante recente. A preocupação em implementar sistemas logísticos somente ocorreu após a liberação comercial que foi feita no governo de Fernando Collor de Mello e com a intensificação da globalização financeira e comercial.

A logística tem sido utilizada mais por parte das grandes organizações, como é o caso da empresa Martins. Segundo Novaes (2001, p.41), um dos obstáculos para a implementação de um sistema logístico nas empresas brasileiras é a sua estrutura organizacional. A clássica divisão da empresa em setores girando em torno de atividades afins (manufatura, finanças, vendas, marketing, transporte e armazenagem) não permite um tratamento sistêmico e por processos das operações logísticas.

Para solucionar este problema as empresas deveriam implantar, em primeiro lugar, modificações em sua estrutura organizacional. Muitas empresas, conforme cita Novaes (2001, p.42), ao invés de enfrentar desafios logísticos, lançam mão de pseudo-soluções, que acabam trazendo resultados parciais e incompletos para as organizações.

Outro fator que também coloca obstáculos à implantação de sistemas logísticos diz respeito ao fato de que as empresa brasileiras, durante muito tempo concentraram as suas atenções nas funções puramente financeiras, uma vez que elas estavam inseridas em um ambiente de inflação elevada (anos 80 e meados da década de 90) e de dificuldades econômicas. Embora o cenário econômico tenha mudado um pouco, a economia brasileira ainda está longe de oferecer aos empresários em geral um ambiente mais equilibrado e estável. Nesse sentido, muitas empresas ainda concentram seus esforços no aprimoramento de suas finanças, deixando um pouco de lado o aprimoramento nos negócios (NOVAES, 2001, p.45).

## 2.3. Funções do Manuseio de Materiais

A primeira e a última atividade na cadeia de eventos de manuseio de materiais são o carregamento e o descarregamento, conforme cita Ballou (2001, p.58). Quando as mercadorias chegam ao armazém é necessário fazer o seu descarregamento e deslocamento onde os mesmos são estocados. Dependendo da empresa, este processo é realizado em uma única operação, mas existem empresas que fazem isso em várias etapas e dependendo do tipo de mercadoria há a necessidade da utilização de equipamento especial.

Entre os pontos de carregamento e descarregamento em uma instalação de estocagem, os produtos podem ser movimentados diversas vezes. A atividade real de movimentação, por sua vez, pode ser realizada por vários tipos de equipamentos como é o caso dos transpaletes, utilizados na movimentação horizontal de materiais.

Dentro desta ótica, como a movimentação de materiais e o processo de armazenagem são de suma importância para as organizações, a empresa, sempre que possível, deve investir recursos na renovação de sua frota de equipamentos. Quando e como isso deve ser feito está explicado no item seguinte.

Na avaliação de Bowersox e Closs (2001, p. 351), em termos logísticos existe um enorme potencial para o aumento da produtividade do manuseio de materiais, que pode ser explorado por meio de investimentos em equipamentos de manuseio de materiais.

Bowersox e Closs (2001, p.351) fazem referência aos sistemas mecanizados de manuseio de materiais. Segundo os autores aqui referenciados, os sistemas mecanizados empregam uma quantidade variável de equipamentos de manuseio. Além dos transpaletes, existem outros tipos de equipamentos, dentre os quais, cita-se: empilhadeiras, paleteiras, cabos de reboque, esteiras transportadoras, carrosséis, transelevadores, entre outros.

## 2.4. Avaliação dos Custos de Equipamentos Utilizados na Movimentação de Mercadorias

As empresas armazenam produtos por um determinado tempo até a sua distribuição para os clientes. Nesse sentido, a movimentação desses produtos dentro da empresa obviamente não é feita manualmente. As empresas, para reduzir seus custos e tornar o sistema de estocagem e armazenagem mais rápido e ágil, geralmente utilizam equipamentos específicos na movimentação das mercadorias.

Estes equipamentos têm vida útil operacional determinada. Como a compra e a manutenção desses equipamentos geram um custo para a organização, é necessário estar atento à durabilidade desses equipamentos, ao desgaste dos componentes eletromecânicos, à manutenção e à produtividade dos mesmos.

Dentro desta ótica, a empresa deve ter à sua disposição um departamento logístico estruturado que cuide especificamente da manutenção e renovação de sua frota de equipamentos. Isso porque equipamentos estragados e paralisados em virtude de algum fator geram um custo para a empresa e podem comprometer as atividades de movimentação e armazenagem, bem como dificultar o atendimento de pedidos dos clientes em tempo real.

O melhor para a empresa em termos de redução dos custos com equipamentos é avaliar até que ponto é possível prolongar a vida útil de seus equipamentos, sem que isso possa prejudicar a qualidade do serviço. Um aspecto importante e que deve ser levado em consideração no processo de manutenção e prolongamento desses equipamentos é fornecer aos funcionários que utilizam esses equipamentos na movimentação de mercadorias, treinamento para dinamizar a sua utilização de forma mais racional.

Por fim, observa-se um aumento dos custos com energia elétrica – esses equipamentos utilizam baterias elétricas como fonte de energia - uma vez que equipamentos com defeito e que não operam em perfeitas condições, como é o caso dos transpaletes, podem gerar desperdício de energia elétrica.

Sendo assim, pode-se inferir que a primeira medida viável para prolongar a vida útil dos equipamentos utilizados na movimentação e armazenagem é fornecer treinamento adequado para os funcionários, bem como ter um sistema eficiente de manutenção desses equipamentos.

Portanto, é possível concluir que a renovação da frota, ou seja, a substituição dos equipamentos só deve ser feita a partir do momento em que for constatada uma progressiva perda de vida útil e de produtividade desses equipamentos, além do incremento dos custos de manutenção. Para que a empresa consiga estabelecer o momento certo para a substituição desses equipamentos, mediante a renovação da frota, há que se estabelecer um ponto de equilíbrio.

### 2.4.1. Custos de Manutenção, Paralisação e Posse

As organizações buscam minimizar os custos de manutenção de paralisação de seus equipamentos. Em uma pesquisa feita por Silva (2003, p.02) constatou que em relação ao custo de manutenção, este seria determinado pelo custo com pessoal, material e serviços contratados. Já as aplicações dos investimentos com manutenção são direcionadas para as manutenções preventiva e corretiva.

Como ponto positivo, Silva (2003, p.42) comenta em sua pesquisa que 74,11% das empresas por ele analisadas fornecem treinamento anual para seus funcionários em relação à manutenção dos equipamentos. Isso obviamente contribuiu para a redução do custo total da empresa, uma vez que o treinamento possibilita técnicas mais eficientes e precisas para lidar com máquinas e equipamentos. Para entender melhor o significado do custo de manutenção e de paralisação urge fazer um breve comentário sobre os mesmos.

A manutenção se caracteriza como uma atividade que tem por objetivo conservar equipamentos e outros bens utilizados pela organização, em condições para apoiar as metas organizacionais. Na avaliação de Monks (1993, p.67), a segurança, a boa qualidade, a estabilidade no emprego estão relacionados com as decisões de manutenção, motivo pelo qual a organização deve estabelecer uma política de manutenção de seus equipamentos e a sua viabilidade a longo prazo. Nesse sentido, a organização, em geral, procura minimizar os custos de manutenção em um longo período.

De acordo com Slack *et al.* (2002, p.643), manutenção é o termo utilizado para abordar a forma pela qual as empresas tentam evitar as falhas ao cuidar de suas instalações e equipamentos.

As atividades de manutenção podem ser de dois tipos: a preventiva e a corretiva. De acordo com Monks (1993, p.68), a manutenção preventiva tem por objetivo fornecer a inspeção de rotina e as atividades de serviço designadas para deter as condições de quedas potenciais e fazer melhores adaptações e reparos, que devem ajudar a prevenir problemas da operação principal. Já a manutenção corretiva pode ser caracterizada como uma atividade que visa à reparação e a instalação dos equipamentos, geralmente a um custo mais elevado do que o custo de prevenção.

De acordo com Lima (2002, p.27), o custo de manutenção é a somatória dos custos com peças, serviços e mão-de-obra gastos tanto com a manutenção corretiva quanto com a preventiva.

Conforme Lima (2002, p.27), o custo de paralisação pode ser obtido pelas horas em que o equipamento fica parado para a manutenção. Obviamente que o custo de paralisação em relação a equipamentos avariados ou por qualquer outro motivo podem ser minimizados por meio do trabalho das equipes de manutenção. Nesse sentido, Monks (1993, p.71) esclarece em seu trabalho que esse custo tende a ser menor à medida que as atividades de manutenção crescem na organização. O autor também observa que os custos de avaria dos equipamentos geralmente excedem os custos de manutenção preventiva. Assim sendo, é lícito afirmar que a manutenção preventiva deve ser programada pela organização, a fim de limitar seus custos com avaria e fazer os reparos necessários nos equipamentos, quando estes apresentarem um defeito, ou seja, limitar os custos de manutenção corretiva.

O custo de posse, segundo Lima (2002, p.78), é constituído por dois componentes: o custo de oportunidade que é determinado pelo custo de capital investido pelo acionista e o custo de depreciação operacional, que está relacionado com a perda do valor do equipamento, ditado pelo valor de mercado de equipamentos usados.

Já o custo total anual, de acordo com Lima (2002, p.90), é a somatória dos custos de manutenção, de paralisação e de posse do equipamento. Já o custo médio anual é a média aritmética dos custos totais a cada ano. Neste contexto, o ponto econômico de substituição dos transpaletes ocorre quando o custo total anual for igual ao custo médio anual. O custo total anual é definido como a somatória do custo de posse, o custo de manutenção e o custo de paralisação.

### 2.4.2. Ponto Econômico de Substituição de Equipamento de Movimentação e Armazenagem

O ponto econômico de substituição de equipamentos de movimentação e armazenagem pode ser obtido quando o custo total anual se igualar ao custo médio anual. A bem da verdade, quando essa igualdade for atingida, tem-se o momento certo para a substituição ou renovação da frota de equipamentos (LIMA, 2002, p.92). Portanto, quando ocorre esta igualdade, é o momento economicamente mais viável para a empresa renovar o equipamento de movimentação e armazenagem.

Assim, foram apresentados os vários custos utilizados para determinação do momento ideal para renovação de um transpaleta, ou seja, os custos de manutenção, paralisação, pose e por último os custos total e médio anual. E a partir destes custos, é possível estabelecer o ponto ideal para renovação de um transpaleta.

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa tendo como método o estudo de caso com abordagem qualitativa. Segundo Yin (2001) o estudo de caso é uma forma de fazer pesquisa social empírica ao investigar-se um fenômeno atual dentro de seu contexto de vida real, onde as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e na situação em que múltiplas fontes de evidências são usadas. Para Campomar (1991) o estudo intensivo de um caso permite a descoberta de relações que não seriam encontradas de outra forma, sendo as análises e inferências em estudos de casos feitas por analogia de situações, respondendo principalmente às questões por que? e como?.

A pesquisa qualitativa assume diferentes significados no campo das ciências sociais. Compreende um conjunto de técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. É normalmente feita no local de origem dos dados, não impede o pesquisador de empregar a lógica do empirismo científico quando os fenômenos estão claramente definidos e ainda supõe um corte temporal-espacial determinado pelo pesquisador. Tal corte define o campo que o trabalho se desenvolver-se-á, o território a ser mapeado (NEVES, 1996).

No caso desta pesquisa, os dados foram levantados em uma empresa atacadista de grande porte por meio dos registros internos da área de logística no período de três meses de observação contemplando a área de compras de equipamento de logística. As relações buscadas neste trabalho dizem respeito ao como: entendendo por meio do estudo de caso como os equipamentos podem ser renovados e/ou substituídos e a coleta de dados foi feita por meio de relatório interno da área de logística da empresa.

## 4. LOGÍSTICA DO ATACADO MARTINS

Líder do segmento atacadista-distribuidor brasileiro, o Martins foi fundado há 60 anos e construiu uma história de sucesso, tornando-se uma referência na distribuição e no varejo do país (MARTINS, 2014a). Ao longo da sua trajetória e com a diversificação e amplitude de seu atendimento em todas as regiões do país, assumiu o papel de integrador da cadeia de consumo. Esse papel foi muito importante para o sucesso do varejo, pois as pequenas e médias empresas brasileiras são vitais para o desenvolvimento da sociedade. A partir dessa realidade, a estratégia do Martins foi organizar-se em um Sistema que atendesse às grandes necessidades dos pequenos empreendedores, levando para todo o país as soluções necessárias para atender e desenvolver esses varejistas (MARTINS, 2014a).

Para atuar em sinergia, foram criados um Banco destinado a oferecer soluções financeiras; uma universidade corporativa para fornecer soluções de gestão e tecnologia; uma empresa de cartões para soluções de crédito aos consumidores; uma corretora de seguros para soluções de proteção do patrimônio e dos ativos; uma rede de varejo (Smart Supermercados) para promover eficiência em marketing e operações aos filiados; um portal de e-commerce para aproximar os clientes; e uma central de vendas pelo telefone (Televendas) para as soluções de rapidez e facilidades para compras e contato direto do cliente com a empresa. Além disso foram implantadas Unidades Regionais de Negócios em áreas estratégicas do país, destinadas a agilizar e aperfeiçoar a prestação de serviços aos clientes (MARTINS, 2014a).

Ao criar essa verdadeira “indústria de soluções para o varejo” o Sistema Integrado Martins promove o desenvolvimento contínuo de toda a cadeia de consumo, atendendo às necessidades da indústria, de seus clientes e dos consumidores. A filosofia de atuação das empresas Martins é integrar produção e consumo por meio de um sistema de relações de qualidade que capacite seus integrantes para cooperar e competir atuando segundo os princípios da sustentabilidade, gerando resultados consistentes para todas as partes interessadas (MARTINS, 2014a).

### 4.1. Transpaletes: definição e finalidade

O transpalete apresentado na Figura 1 é um equipamento utilizado para a movimentação horizontal de materiais, assim como para a estocagem e armazenagem dos diversos produtos que as organizações produzem e comercializam. Este equipamento se parece com um veículo de carga, possuindo características distintas desses em função do tamanho, peso e estrutura.

Este equipamento já existe há bastante tempo no mercado. Todavia, como os clientes estão cada vez mais exigentes, nos últimos anos ocorreu uma verdadeira revolução tecnológica em relação a este equipamento. As empresas fabricantes estão utilizando tecnologia de ponta a fim de torná-los mais leves, confiáveis e resistentes, pois são utilizados também em condições ambientais rigorosas como frigoríficos, câmaras frias, entre outros (MARTINS, 2014b).



Figura 1 – Modelo de um transpalete.



Fonte: Empresa Still do Brasil (2005).

Existem no mercado diversos tipos de transpaletes. Cada um visa atender a uma finalidade específica da organização em relação à movimentação de materiais. A escolha do modelo adequado de transpalete vai depender da necessidade da organização na movimentação de suas mercadorias. Assim, cabe ao departamento logístico de operações de movimentação de materiais estabelecer qual o tipo mais adequado de transpalete para a empresa (MARTINS, 2014b).

## 4.2. Análise dos Custos dos Transpaletes

Os custos dos transpaletes levantados são mostrados na Tabela 1. Os custos apresentados são os custos de posse, os custos de manutenção, os custos de paralisação, o custo total e o custo médio anual.

Ao analisar os dados da Tabela 1, constata-se que o custo de posse diminui à medida que o ano de uso aumenta. Isto ocorre por que este custo é diretamente influenciado pela depreciação operacional, ou seja, quanto mais novo o equipamento, maior o seu valor de mercado e, consequentemente, maior a perda de valor de um ano a outro.

Observa-se, também, que os custos de manutenção e paralisação são crescentes acompanhando o tempo de uso do transpalete. Isto se deve ao fato de que com o uso, os componentes eletromecânicos do equipamento vão se desgastando. Com o avanço deste desgaste, faz-se necessária a parada da máquina para manutenção. Estas paradas e trocas de peças incrementam os custos de manutenção e também contribuem para o aumento do custo de paralisação.

Tabela 1 – Custo Total e Custo Médio da Frota de Transpaletes.

| Anos de Uso | Custo de Posse | Custo Manutenção Normalizado | Custo de Paralisação | Custo Total Anual | Custo Médio Anual |
|-------------|----------------|------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| 19          | 269            | 20.199                       | 4.846                | 25.313            | 16.392            |
| 18          | 330            | 19.426                       | 4.124                | 23.880            | 15.897            |
| 17          | 405            | 18.641                       | 3.454                | 22.500            | 15.427            |
| 16          | 497            | 17.843                       | 2.836                | 21.176            | 14.985            |
| 15          | 610            | 17.031                       | 2.267                | 19.908            | 14.572            |
| 14          | 749            | 16.204                       | 1.745                | 18.698            | 14.191            |
| 13          | 919            | 15.360                       | 1.269                | 17.548            | 13.845            |
| 12          | 1.128          | 14.498                       | 837                  | 16.463            | 13.536            |
| 11          | 1.384          | 13.616                       | 446                  | 15.446            | 13.270            |
| 10          | 1.699          | 12.711                       | 92                   | 14.502            | 13.052            |
| 9           | 2.085          | 11.780                       | 0                    | 13.866            | 12.891            |
| 8           | 2.560          | 10.820                       | 0                    | 13.380            | 12.769            |
| 7           | 3.142          | 9.826                        | 0                    | 12.968            | 12.682            |
| 6           | 3.856          | 8.792                        | 0                    | 12.648            | 12.635            |
| 5           | 4.733          | 7.708                        | 0                    | 12.441            | 12.632            |
| 4           | 5.809          | 6.562                        | 0                    | 12.371            | 12.680            |
| 3           | 7.130          | 5.332                        | 0                    | 12.462            | 12.782            |
| 2           | 8.751          | 3.979                        | 0                    | 12.731            | 12.943            |
| 1           | 10.741         | 2.413                        | 0                    | 13.155            | 13.155            |

Fonte: Dados da empresa Martins (set/2013 a ago/2014).

### 4.3. Aplicação da Metodologia de Renovação da Frota para Transpaletes: ponto econômico de substituição

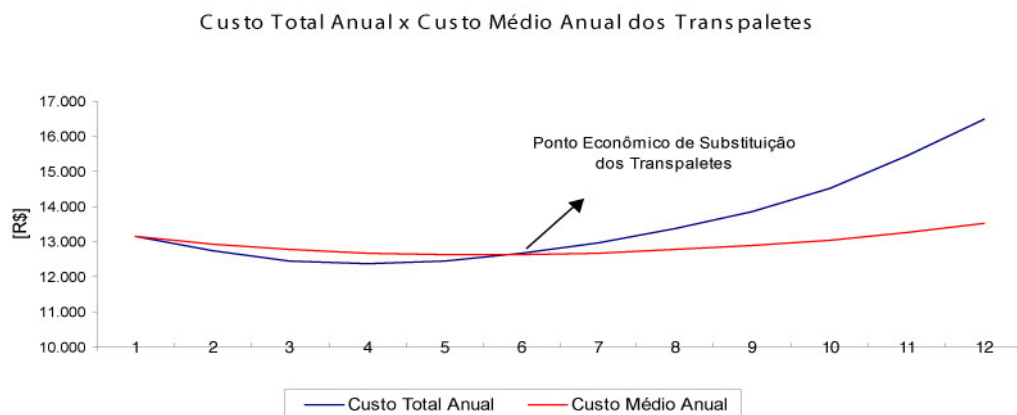
Os seguintes fatores foram levados em consideração para o cálculo do ponto econômico de substituição: vida útil dos equipamentos, desgaste dos componentes eletromecânicos, custo de manutenção, custo de paralisação, custo de posse, treinamento, custo médio e custo total.

Neste contexto, o ponto econômico de substituição dos transpaletes ocorre quando o custo total anual for igual ao custo médio anual. Em relação ao cálculo do ponto econômico de substituição para os equipamentos aqui analisados, foi possível constatar que este é obtido quando os equipamentos interam seis anos de uso, conforme atesta o Gráfico 1. Este ponto acontece para equipamentos com seis anos de uso. Após este período, o custo total é superior ao custo médio, tornando-se inviável economicamente o uso deste transpaleta.

Assim, transpaletes com idade igual ou superior a seis anos devem, de acordo com a metodologia, ser substituídos, pois os seus custos totais são superiores aos custos com a aquisição de um novo equipamento. Ressalta-se ainda que, os parâmetros a serem utilizados para a substituição dos transpaletes são: idade de uso do equipamento – diretamente relacionada com o ano de fabricação – e o custo de manutenção anual.

Portanto, após levantamento de todos os custos estudados neste trabalho, foi possível estabelecer o ponto ideal para troca de transpaletes. Este ponto, conforme apresentado, acontece quando o custo total anual dos equipamentos se iguala ao custo médio anual, ou seja, mais especificamente com seis anos de uso do transpaleta. Para a empresa, torna-se viável economicamente a partir desta idade, renovar os seus transpaletes.

Gráfico 1 – Ponto econômico de substituição de transpaletes.



Fonte: Dados da empresa Martins (2014b).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta competitividade vivida no cenário atual exige das empresas uma busca constante por melhores resultados, fazendo com que os gestores destas companhias respaldem suas ações e decisões em informações concretas, deixando de lado a experiência de alguns profissionais ou o empirismo.

A aplicação da metodologia se mostrou satisfatória, pois considera os diversos custos envolvidos com o equipamento. Ou seja, para manter e operar a frota de transpaletes, a empresa desembolsa anualmente elevada quantia financeira. Além disto, quando decide pelo investimento em novos equipamentos, esta renovação geralmente envolve um desembolso de capital significativo. A metodologia faz o balanceamento destes custos, determinando o ponto de equilíbrio dos mesmos.

No sentido de solucionar esses problemas e contribuir para a redução de custos, para o aumento de produtividade e melhoria da satisfação dos clientes internos foi proposta uma metodologia para determinar o ponto econômico de substituição dos transpaletes. Com a aplicação da ferramenta, chegou-se à conclusão de que este ponto é obtido quando o custo total anual for igual ao custo médio total. Assim sendo, o ponto de equilíbrio é obtido quando o tempo de uso dos equipamentos for de seis anos, conforme foi demonstrado com o estudo de caso realizado na empresa Martins.

## 6. CONCLUSÕES

O gestor de equipamentos de movimentação e armazenagem, quando pleitear recursos necessários para a renovação da frota de equipamentos, tem maior facilidade de argumentação para justificar os investimentos perante os acionistas. Assim, a possibilidade de êxito é maior, ganhando as áreas envolvidas e toda a empresa.

Em tempos de aumento da concorrência e da necessidade de competitividade as empresas podem usufruir deste método para que não tomem a decisão de troca de equipamentos de logística sem conhecer as implicações nos custos ou sem saber qual o momento específico de troca que minimizaria os custos. Ao utilizar essa estratégia, as organizações podem diminuir seus custos e por consequência aumentar o índice de satisfação de seus clientes, melhorando seu posicionamento no mercado. Dentro desta ótica, a metodologia aplicada para a renovação dos transpaletes pôde contribuir na diminuição de custos para a empresa Martins. Esta seria, portanto, a principal sugestão para outras organizações reduzirem os custos na armazenagem e movimentação de materiais utilizando transpaletes.

Sugere-se como pesquisa futura a aplicação da metodologia em outros tipos de equipamento e a ampliação dos impactos dos custos no gerenciamento de custos agregados das organizações.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Logística de Suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAMPOMAR, M. C. Do Uso de Estudo de Caso em Pesquisa para Dissertações e Teses em Administração. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 26, n. 3, 1991.
- KAIBARA, M. M. **A evolução do relacionamento entre clientes e fornecedores – um estudo de suas principais características e contribuições para a implantação da filosofia JIT**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br>>. Acesso em: nov. 2010
- LIMA, A. A. **Uma metodologia para determinação do ponto econômico de substituição de equipamentos de transporte**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- MACEDO, N. A.; FERREIRA, K. A. Diagnóstico da gestão de armazenagem em uma empresa do setor de distribuição. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 31, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.
- MAGGE, J. F. **Logística Industrial: análise e administração de sistemas**. São Paulo: Pioneira, 1977.
- MARTINS. **Histórico do Grupo**. Disponível em: <<http://www.martins.com.br>>. Acesso em: 28 dez. 2014.
- MARTINS. **Relatório de Acompanhamento – Área Logística de Renovação**. Martins S.A. p. 230. Localizado em Diretório Interno de Registros Martins. 2014
- MONKS, J. G. **Administração da Produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1993.
- NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- SILVA, A. C. **Estratégia de Custos**. São Paulo: Atlas, 2003.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.