

Carrossel Automático para Armazenagem Vertical em Centro de Distribuição de Autopeças: Um Estudo de Caso

Aginaldo José Martins (Universidade Metodista de Piracicaba) agjmartins@unimep.br

Resumo:

Em um cenário altamente competitivo onde a busca por redução de despesas e redução de custos operacionais é tarefa diária dos profissionais de logística, a utilização de armazenagem vertical e sistemas automáticos vieram oferecer os recursos necessários para otimizar o espaço físico disponível, oferecendo a velocidade necessária para os processos de separação de pedidos. Diante disso a utilização de carrosséis automáticos de armazenagem vertical vem ganhando espaço em operações logísticas diversas. O objetivo deste trabalho é descrever e analisar, através do método de estudo de caso o uso de carrosséis automáticos para armazenagem vertical em um centro de distribuição de autopeças de uma indústria montadora de veículos comerciais. A pesquisa revelou que os carrosséis automáticos possibilitam dentro de um centro de distribuição o melhor aproveitamento do m3 disponível e grande agilidade no processo, aumento de produtividade e auxiliando na acuracidade dos estoques.

Palavras chave: Carrossel; Automático; Armazenagem; Centro de Distribuição.

Automatic Vertical Carousel for storage in Auto Parts Distribution Center: A Case Study

Abstract

In a highly competitive scenario where the search for reduction of expenses and reduced operating costs are daily task of logistics professionals, the use of vertical and automated systems to store came to offer the necessary resources to optimize the available physical space, providing the required speed for the order picking processes. Therefore the use of vertical storage carousels automatic has been gaining ground in several logistics operations. The objective of this study is to describe and analyze, through the case study method using automatic vertical carousels for storage in a auto parts distribution center of an automaker commercial vehicle industry. The survey revealed that the automatic carousels possible within a distribution center the best use of available m3 and agility in the process, increased productivity and assisting in the accuracy of inventories.

Key-words: Carousel; Automatic; Storage; Distribution Center.

1. Introdução

O serviço ao cliente, no seu sentido mais amplo, incluem disponibilidades de estoques, rapidez nas entregas e agilidade e precisão no processamento dos pedidos. Os custos relacionados a estes fatores têm aumento maior à medida que se aperfeiçoam os níveis destes serviços aos clientes. (BALLOU, 2006). A concorrência faz com que as empresas precisem estar constantemente melhorando seu desempenho.

O uso da tecnologia em operações logísticas tais como radio frequência, transportadores automático, carrosséis de armazenagem vertical, robôs de carga, entre outros proporcionam controles nas tarefas que estão sendo executadas, melhorias no serviço e reduzem as ocorrências de erros, como falhas na separação de pedidos, e geram benefícios como a diminuição do tempo de entrega e maior agilidade no fluxo logístico. Para Felix et al (2011) a separação de pedidos é definida como o processo de recuperar os bens necessários de armazenamento de acordo com os pedidos dos clientes.

Novaes (2007) considera a logística como o processo de planejar, programar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. A utilização racional do espaço disponível para operações Logísticas tornou-se um dos grandes desafios da atualidade, a densidade de armazenagem e a melhor ocupação possível do m³ disponível pode ser um fator crucial para a construção do custo operacional.

1.2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é descrever e analisar o uso de CARROSSÉIS VERTICAIS AUTOMATICOS PARA ARMAZENAGEM aplicados em um centro de distribuição de peças de reposição voltado para o mercado de pós-vendas de veículos comerciais como alternativa para os problemas de falta de espaço físico.

1.3. Justificativa

Para o seguimento de pós-vendas e administração de um centro de distribuição com grandes quantidades de itens armazenados a correta gestão do espaço físico disponível é imprescindível para manter os custos operacionais estáveis. E os carrosséis automáticos tornam-se uma importante ferramenta para solucionar esses problemas. Este trabalho analisa o fenômeno de otimização do espaço disponível, observado na atualidade para compreensão mais profunda.

Além das implicações para a teoria, este artigo pode ajudar os gestores a compreenderem as novas oportunidades de ganhos organizacionais, permitindo-lhes fazer escolhas melhores e solucionar problemas de espaço físico. Embora o espaço físico seja um problema constante para as organizações, a evidência empírica mostra que existem equipamentos de armazenagem que podem trazer vários benefícios. Apesar dos crescentes problemas de espaço vividos pelas organizações, a literatura acadêmica enfocando esse tema é escassa, sendo essa lacuna que este estudo busca preencher.

1.4. Metodologia, delimitação do estudo e estrutura do trabalho

O artigo é iniciado com a exposição do panorama passado e atual da logística de armazenagem e sua importância para as organizações. Em seguida, apresentamos os benefícios e pontos de atenção ao uso de Carrosséis Automáticos em centro de distribuição de peças de reposição. Na sequência, serão expostos os métodos de pesquisa que foram utilizados e através de um estudo de caso qualitativo exploratório e coleta de dados através de entrevistas e visitas a organização fruto desta análise, onde será descrito e analisado o uso de Carrosséis automáticos, mensurando-se seus impactos, sejam eles positivos ou negativos. Por fim, as conclusões e as referências.

1.5. Vinculação a linha de pesquisa

Dentro da Engenharia de produção, a Gestão de Operações corresponde ao conjunto de ações de planejamento, gerenciamento e controle das atividades operacionais e nesse contexto a logística de armazenagem possui papel fundamental no planejamento de volumes a serem

recebidos, armazenados e expedidos.

2. A Logística de armazenagem

Segundo Arbache et al. (2004, p. 51), “as instalações de armazenagem desempenham papel primordial no atendimento, de forma eficiente e eficaz, aos desejos desse mercado cada vez mais competitivo”.

A armazenagem é, portanto, uma questão básica para o bom desempenho de um sistema logístico, pois referencia o processo de guarda e movimentação de produtos em determinada instalação, o dimensionamento e a estruturação de redes de distribuição que sejam capazes de atender a demanda gerada pelos mercados geograficamente distantes das fontes do produto, atendendo os níveis de serviços desejados e a exigência cada vez maior dos consumidores.

Segundo Ballou (1993, p. 17), armazenagem e manuseio de materiais são componentes imprescindíveis do conjunto de atividades logísticas e podem absorver de 12% a 40% dos custos totais das despesas logísticas. Uma boa administração destes processos poderá proporcionar uma considerável redução dos custos gerados pela manufatura do produto, bem como, o aumento da qualidade dos produtos e suas partes constituintes.

Para Bowersox e Closs (2001, p. 42), se há necessidade de depósitos no sistema logístico, a empresa pode optar entre contratar serviços de empresas especializadas ou operar em suas próprias instalações, já que várias atividades essenciais ao processo logístico são executadas enquanto os produtos estão ainda armazenados. Para os mesmos autores, em um depósito, o manuseio de materiais é atividade importante, pois quanto menos um produto for manuseado, menor é a possibilidade de avaria e maior é a eficiência do depósito.

Para Moura et al. (2004, p. 181), na essência a principal função da armazenagem é gerenciar espaço e tempo. O espaço é sempre limitado, por isso, os gestores utilizam com eficiência os espaços disponíveis, porém tempo e mão-de-obra, são substancialmente mais difíceis de gerenciar que o espaço. De acordo com Banzato et al. (2003, p. 11-14), o papel da armazenagem é dar suporte a missão da corporação e atender as necessidades de pico de expedição, alterações sazonais, melhorar a eficácia da manufatura estocando o excesso de produção e guardando os materiais eficientemente.

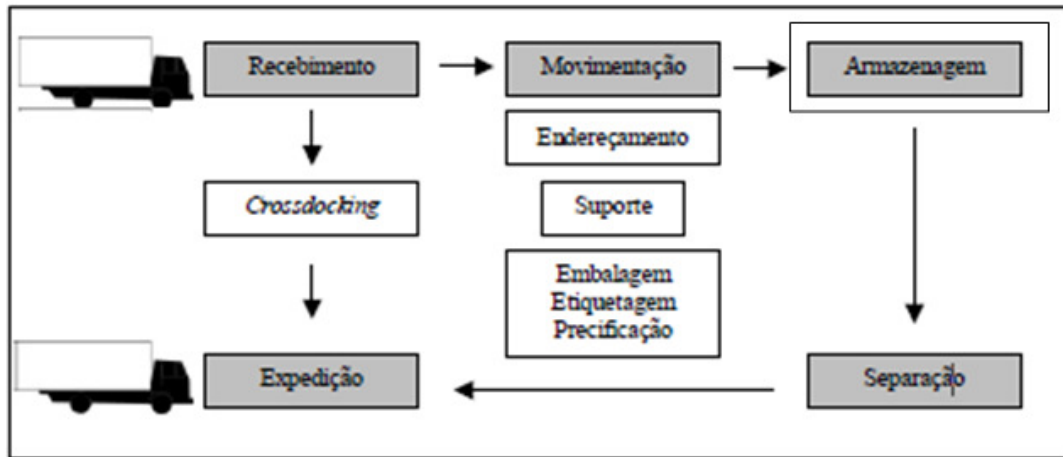
2.1 Centros de Distribuição

Os centros de distribuição são instrumentos que podem viabilizar de forma competitiva o fluxo de mercadorias vindas dos fabricantes, até os seus diversos graus e necessidades de distribuição. Um centro de distribuição deve ser um meio de minimização de custos, melhoria no uso dos recursos e apoio ao processo de venda e pós-venda. Os centros de distribuição de peças de reposição para o mercado de máquina agrícola tem papel fundamental na decisão de compra do cliente, pois constituem pontos de apoio ao rápido atendimento às necessidades dos clientes.

Esse mecanismo permite atender adequadamente aos pontos de revenda mantendo estoques pulverizados em pontos de vendas, os quais têm uma demanda firme e constante, com rápido giro de seus produtos (FARAH, 2002, p. 45).

2.2 Funções básicas dos Centros de Distribuição

As funções básicas de um Centro de Distribuição, segundo Calazans (2001), são: recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição.



Fonte: (Adaptado de Calazans, 2001)

Figura 1 - Funções básicas de um Centro de Distribuição

A figura acima ilustra os principais processos desenvolvidos em um Centro de Distribuição, e destaca a função armazenagem que possui participação decisiva nos custos da organização, pois essa função é responsável pelo correto direcionamento dos produtos a serem armazenados para os locais adequados respeitando suas características e necessidade específica. A armazenagem é a guarda temporária de produtos para posterior distribuição. Os estoques são necessários para o equilíbrio entre a demanda e a oferta. No entanto, as empresas visam manter níveis de estoques baixos, pois estes geram custos elevados: custos de pedidos; custos administrativos associados ao processo de aquisição das mercadorias; custos de manutenção referentes a instalações, mão-de-obra e equipamentos; custo de oportunidade associado ao emprego do capital em estoque (HONG, 1999).

3. Sistemas de Armazenagem convencional

A área de armazenagem de um Centro de Distribuição é composta, segundo Calazans (2001), por diversas estruturas de armazenagem tais como porta paletes, drive-in, estanteria e racks, que são separadas por corredores que possibilitam o acesso às mercadorias. Esses corredores são definidos em decorrência do tipo de equipamento de movimentação que será utilizado e a necessidade espaço para manobras de giro desses equipamentos, considerando ainda as dimensões e característica específica dos produtos armazenados.

3.1 Carrosséis automáticos para armazenagem vertical

Carrosséis automáticos de armazenagem são dispositivos rotativos que possibilitam através da leitura de uma etiqueta de códigos de barra ou uma informação automática via sistema WMS ou até mesmo por um comando manual no painel do equipamento, realizar a localização e coleta de um item armazenado. Os sistemas mais modernos são compostos de bandejas de armazenagem que se auto ajustam levando em conta o volume dos produtos armazenados em cada nível. Possibilitando com isso sempre a melhor utilização do espaço disponível.

Características de carrosséis automáticos para armazenagem vertical:

- A) Alta velocidade nos processos de coleta de produto para atendimento de pedidos, combinando alto desempenho na velocidade vertical e horizontal, podendo utilizar baias duplas, interna ou externa, garantindo em cada condição ótimo desempenho.
- B) Otimização do espaço disponível, permitindo a máxima densidade de armazenagem e

utilização de todo o espaço aéreo disponível.

- C) Otimização de Tempo, possibilitando a integração entre o software de gestão de armazém e os sistemas de acionamento dos carrosséis.
- D) Ergonomia superior aos processos convencionais, pois o produto vem até o operador sempre em uma mesma posição, eliminando movimentos de abaixar e levantar e flexão de coluna, possibilitando um desempenho superior e maior produtividade,
- E) Garantia de segurança aos funcionários e bloqueio imediato do equipamento em caso de rompimento do perímetro móvel e acionamento das barreiras de luz, qualquer movimento em área não autorizada causa parada instantânea do equipamento.
- F) Possibilidade de utilização de software exclusivo para gestão dos itens armazenados otimizando os espaços para armazenagem e movimentação dos materiais.
- G) Rastreabilidade dos produtos, em cada movimento de saída ou entrada de itens no equipamento o histórico das movimentações é registrado.
- H) Segurança dos produtos, com a utilização de senhas personalizadas de acesso para acionamento e abertura dos carrosséis.
- I) Facilidade de utilização com console de comando dotado de botões de acesso rápido permitindo aos funcionários realizar todas as funções da máquina em modo simples e imediato.

Pontos de atenção para utilização de carrosséis automáticos

- A) Necessidade de utilização de gerador de energia elétrica, pois em caso de interrupção do fornecimento de energia elétrica o equipamento para e não possibilita a retirada de itens.



Fonte: WEB

Figura 2 – Carrossel Automático

4. Método do trabalho: método, abordagem, técnica de coleta e análise de dados e amostra.

Conforme mencionam Silveira e Córdova (2009), para o processo de pesquisa, é necessário que exista um alinhamento da metodologia utilizada com o foco do estudo realizado. Portanto, este artigo foi desenvolvido utilizando: Análise documental, bibliográfica disponível

na literatura, e metodologia do estudo de caso. Relacionado às duas etapas iniciais, sua utilização é caracterizada nesse artigo por haver a estruturação da revisão bibliográfica gerada pelo levantamento de bases teóricas e publicações em periódicos escritos e eletrônicos.

Pesquisa de campo e investigações empíricas foi realizada, utilizando coleta de dados para construção de uma base sólida junto a profissionais atuantes na indústria. Justifico a utilização do método de estudo de caso, pois o pesquisador buscava identificar como e porquê de uma determinada prática (o uso de Carrosséis Automáticos em operações logísticas), onde o pesquisador não entrevistou sobre o fenômeno estudado, relatando os fatos como constatado.

Para Berto e Nakano (1998) pesquisas qualitativas e quantitativas diferem pela presença ou ausência de quantificação. Em pesquisa qualitativa, o pesquisador busca minimizar a relação entre a teoria e os fatos, entre o contexto e a ação, utilizando da lógica da análise fenomenológica, ou seja, da compreender os fenômenos pela descrição e interpretação dos dados.

Para este estudo, a abordagem aplicada foi qualitativa, considerando o fato do levantamento e a coleta de dados ter ocorrido em entrevistas semiestruturadas. E, por consequência, embora o fenômeno tenha sido analisado em uma aplicação específica, os resultados podem servir de referência para outros casos e aplicações gerais.

A técnica de busca, coleta e análise de dados para Gerhardt et al. (2009), é a busca de informações para esclarecer um fenômeno ou fato que o pesquisador procura entender. Já para Baptista e Cunha (2007), a metodologia utilizada para coleta de dados está diretamente relacionada ao tipo da abordagem podendo ser qualitativa ou quantitativa. Desta forma, questionários tornam-se a ferramenta geralmente utilizada em estudos quantitativos. Essa formatação de questionário permite a utilização de questões abertas que identifiquem dados qualitativos e entrevistas focadas em observações e levantamentos qualitativos.

A partir do momento que método mais adequado para às características deste trabalho de abordagem qualitativa foi identificado como o de entrevista, essa foi a premissa definida no trabalho, utilizando entrevista semiestruturada.

Dessa forma, uma sequência de questões previamente organizadas foram utilizadas, possibilitando ao entrevistado responder de maneira livremente os temas que seriam abordados. A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de Março e Abril. O questionário foi construído e o roteiro utilizou perguntas abertas e fechadas, onde foi feito levantamento de dados sobre os temas desenvolvidos na revisão bibliográfica: Utilização de Carrosséis automáticos para armazenagem vertical em centro de distribuição.

Ressalto ainda que os dados coletados foram adequadamente analisados após a realização de visita técnica e entrevistas ao profissional da indústria. Para Gerhardt et al. (2009), para realizar análise, compreender e interpretar um material qualitativo, é preciso que o pesquisador desconsidere a máxima de que a interpretação dos dados é algo que ocorre espontaneamente.

Para isso, geralmente, são aplicadas, duas possibilidades teóricas e práticas para essa análise de material qualitativo: analisar o discurso e analisar o conteúdo. A análise de conteúdo é dividida em várias análises. Para o trabalho em questão utilizamos a análise temática (inserida na de conteúdo), por considerarmos que além de oferecer simplicidade para análises pode ser considerado apropriado para uma abordagem qualitativa. Neste artigo, a base de dados foi levantada através de entrevista semiestruturada e tratados utilizando análise temática, considerando as fases: Leitura detalhada da entrevista e respostas; as principais colocações do entrevistado foram dispostas em uma relação de pontos relevantes. Durante a fase de entrevista foi indagado ao respondente que informasse o grau de utilidade de cada uma dessas

categorias, tornando o trabalho menos subjetivo. Os níveis de utilidade foram escalonados entre 01 a 05, utilizando a sequência correspondente aos valores: muito baixo; baixo; médio; alto; e muito alto.

5. Estudo de caso em centro de distribuição de peças

Segundo Francischini e Gurgel (2002), a rotina de um centro de distribuição é composta de fases específicas e porem de igual importância tais como descarregamento, conferência, armazenamento em área adequada, separação de pedidos, embalagem para transporte, carregamento e transporte. Os indicadores de desempenho operacional mantem os processos logísticos dentro de um padrão pré-estabelecido e demonstram aos clientes finais a estabilidade dos processos e a segurança de que os prazos serão atendidos e os riscos de paradas e perdas por falta de peças e componentes passa a ser o menor possível.

Este estudo de caso foi realizado em uma organização de grande porte, fabricante de veículos comerciais no estado de São Paulo/BR. A pesquisa e levantamento de dados terá como base um centro de distribuição de peças de reposição com mais de 30.000 produtos diferentes armazenados em uma área de 12.000 m² situada na cidade de Sorocaba/SP, possuindo diversos sistemas de armazenamento e produtos das mais variadas formas, tamanhos e pesos, focado no atendimento e suporte a marca no mercado em que atua e tem como compromisso com os clientes a garantia de um serviço de pós-vendas eficiente e confiável.

O estudo de caso foi iniciado com uma visita técnica as instalações do centro de distribuição de peças foco deste trabalho, onde o questionário previamente elaborado foi aplicado e teve como respondente o profissional de logística responsável pela área de operações e que ocupa a posição de Gerente de Logística tendo este sua formação acadêmica na área de Administração de Empresas com especialização em Logística, estando a mais de dez anos a frente dos processos logísticos dentro da empresa abordada.

Em relação à utilização de sistemas de carrosséis automáticos de armazenagem vertical nos processos operacionais dentro do centro de distribuição, o respondente ressalta a melhor utilização do espaço físico, o aumento da produtividade e a acuracidade dos estoques.

Além disso, esse entrevistado informa que possui 6 equipamentos em operação a mais de cinco anos. Em se tratando das operações logísticas e da competitividade, o respondente definiu a utilização de sistemas de carrosséis automáticos de armazenagem vertical como sendo um “equipamento mandatório para se obter eficiência, agilidade e rastreabilidade dos produtos” dentro das atividades do centro de distribuição de peças de reposição.

Ainda segundo o respondente, os equipamentos são de fácil operação e não necessitam de habilidades específicas de seus operadores. A equipe operacional deve passar por um treinamento básico e dentro de algumas horas de contato com o equipamento já possuem todos os requisitos necessários para realizar suas tarefas diárias com eficiência e segurança.

Quanto ao nível de satisfação dos usuários com os equipamentos, o entrevistado revelou que ele é mensurado e apresenta resultados satisfatórios através de indicador de desempenho interno, monitorando o tempo de separação de produtos e a produtividade operacional, além de o tempo de parada para manutenção preventiva e os custos referentes às despesas de manutenção.

Para a avaliação da utilização de sistemas de carrosséis automáticos de armazenagem vertical no centro de distribuição de peças de reposição, foi solicitado ao respondente que o fizesse baseado nas variáveis descritas na Tabela 1, em acordo com a escala (1 a 5) descrita no método do trabalho.

Utilização de sistemas de carrosséis automáticos de armazenagem vertical no centro de

distribuição de peças de reposição

	Parâmetro de análise	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
1	Segurança operacional do equipamento	5	5
2	Facilidade para treinamento dos operadores	5	5
3	Facilidade no processo de instalação	3	5
4	Utilização do espaço aéreo disponível	4	5
5	Utilização do M3 para armazenagem disponível	4	5
6	Velocidade na operação de separação de pedidos	4	5
7	Facilidade na localização dos produtos no equipamento	4	5
8	Segurança e conservação do produto armazenado	5	5
9	Manutenção preventiva e corretiva	3	5
10	Estabilidade operacional do equipamento	4	5
11	Aplicabilidade para todas as linhas de produto	3	5
12	Importância dos equipamentos para o processo	4	5
Pontuação		48	60
		80%	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 1 – Resultado da análise

A partir da Tabela 1, é possível observar que o entrevistado pontuou a segurança operacional, a facilidade para o treinamento dos operadores e a segurança e conservação dos produtos armazenados como muita alta demonstrando total satisfação com a utilização do equipamento nesses quesitos, o entrevistado também qualificou como alta a utilização do espaço aéreo disponível, utilização do M3 para armazenagem disponível, velocidade na operação de separação de pedidos, facilidade na localização dos produtos no equipamento e a estabilidade operacional do equipamento.

No entanto, o entrevistado classificou apenas como médio a facilidade no processo de instalação, pois para essa atividade é necessário mão de obra especializada além da utilização de equipamentos de movimentação e elevação de cargas específicos, que devem ser contratados em prestadores de serviço de remoção e instalação de equipamentos industriais.

O entrevistado também pontuou como médio a manutenção preventiva, pois também é um ponto que necessita de profissionais experientes em manutenção industrial e com treinamento específico em manutenção mecânica, elétrica e eletrônica.

Já o ponto aplicabilidade para todas as linhas de produto foi esclarecido à pontuação média, pois os sistemas de armazenamento em carrosséis automáticos apenas são recomendados para produtos de pequeno e médio porte, não sendo aplicável para itens mais volumosos.

O entrevistado menciona a satisfação com a utilização dos equipamentos e a tabela 1 mostra coerência nessa afirmação, uma vez que o sistema de carrosséis automáticos de armazenagem vertical obteve 80% em relação à nota máxima possível na escala de variáveis analisadas e não apresentou nenhum quesito com pontuação muito baixo ou baixo.

6. Considerações finais

O estudo de caso realizado mostrou que os carrosséis automáticos para armazenagem vertical são uma ótima ferramenta na obtenção de eficiência operacional na separação de pedidos, redução de divergências de inventário e proteção dos itens armazenados. Diversos fornecedores já oferecem esse tipo de equipamento no Brasil e toda assistência técnica especializada tornando se cada vez mais acessíveis às operações logísticas e organizações que buscam melhorias em seus indicadores e seus custos operacionais.

Os dados mostraram empiricamente que os problemas de falta de espaço físico são uma realidade e que organizações e indústrias estão utilizando recursos de armazenagem automática vertical para sanar essas deficiências e obter melhores resultados. Este estudo pode ser replicado em áreas administrativas que necessitam armazenar e organizar documentos ou processos administrativos e manter controle e acesso rápido quando necessário, utilizando equipamentos de armazenagem similar ao que foi estudado neste artigo.

7. Referências

- ARBACHE, Fernando Saba . *Gestão de logística: distribuição e trade marketing*. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- BALLOU, R. H; *Logística Empresarial, Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física*. São Paulo: 1ª Ed. Atlas, 1993.
- BALLOU, R. H.; *The evolution and future of logistics and supply chain management*; Produção, v. 16, n. 3, p. 375-386, Set/ Dez. 2006
- BANZATO, Eduardo. *Atualidades na armazenagem*. São Paulo: IMAM, 2003.
- BAPTISTA, S. G; CUNHA, M. B. *Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados*. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 12, n. 2, p. 168-184, 2007.
- BERTO, R. M. V.; NAKANO, D. N. *Métodos de pesquisa na Engenharia de Produção*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18. Niterói, 1998. Anais... Niterói: UFF/ABEPRO, 1998.
- BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. *Logística Empresarial, O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2001.
- BOWERSOX, D., CLOSS, D. e COOPER, M.; *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- CALAZANS, Fabíola. (2001) - *Centros de distribuição*. Gazeta Mercantil: Agosto.
- FARAH JR., Moisés. *Os desafios da logística e os centros de distribuição física*. Revista FAE Business, n. 02, junho 2002. p. 44-46.
- FELIX T.S. Chan a, H.K. Chan; *Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level*; Expert Systems with Applications 38 (2011) 2686-2700
- FRANCISCHINI, Paulino Graciano; GURGEL, Floriano do Amaral. *Administração de Materiais e do Patrimônio*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- HONG, Yuh C. (1999) - *Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain*. 1a ed. São Paulo: Atlas, 182p.
- MAROTTI, J.; GALHARDO, A. P.; FURUYAMA, R.; PIGOZZO, M.; CAMPOS, T.; LAGANÁ, D. *Amostragem em pesquisa clínica: tamanho da amostra*. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, v. 20, n. 2, p. 186-194, 2008.
- MOURA, Reinaldo A. *Atualidades na logística*. São Paulo: Imam, 2004.
- NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação*. 3. Ed. São Paulo: Campus, 2007. 409 p
- SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. A *pesquisa científica*. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: UFRGS, 2009.