

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: MELHORIA NA SEPARAÇÃO DE PEDIDOS EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES¹

TECHNOLOGICAL INNOVATION: IMPROVEMENT IN SEPARATION OF PICKING IN AGARMENT INDUSTRY

Andresa Schaefer²
Joacir Afflen Júnior³
Ciel Antunes de Oliveira Filho⁴
Tamily Roedel⁵

RESUMO: O cenário atual obriga as empresas a sempre serem competitivas no mercado. A satisfação do cliente e a agilidade são pontos que podem tornar ou não uma empresa diferenciada. Uma pequena alteração nesses pontos como um erro ou a demora na separação de um pedido, pode agravar a imagem da empresa na sua relação com o mercado e, assim, acabar perdendo espaço. A empresa não pode crescer sem nenhum investimento, é preciso acompanhar esse crescimento com a tecnologia que hoje oferece várias alternativas para um determinado problema. Esse artigo se ocupa em mostrar como a tecnologia pode acabar com os erros e aumentar a agilidade na separação de pedidos, seja por tecnologias já conhecidas como o código de barra ou algumas mais inovadoras que é o caso do RFID. Para realização do estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e observação participante. Esse estudo pode servir como base para projetos de introdução de ferramentas tecnológicas para suportar um crescimento futuro.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de estoque. Tecnologias. Investimento.

ABSTRACT: *The current scenario requires businesses to always be competitive on the market. Customer satisfaction and agility are points that can make or not a different company. A small change in these points as an error or delay in the separation of an application can worsen the image of the company in relation to the market and thus end up wasting space. The company cannot grow and stop investing in its evolution must accompany this growth along with the technology, now offers several alternatives to a given problem. This article is concerned to show how technology can end up with errors and increase speed in order picking, either by known technologies such as bar code or some more innovative than is the case for RFID. To conduct the study was carried out bibliographical research and participant observation. This study may serve as a basis for the introduction of technological tools to support future growth.*

KEYWORDS: *Inventory management. Technologies. Investment.*

1 INTRODUÇÃO

A separação de pedidos é a atividade do armazém, onde produtos não unitizadas são separados para atender pedidos dos clientes. Isso pode acontecer em quase todo tipo de armazém,

1 Artigo resultante do projeto aplicado do Curso de Tecnologia em Logística.

2 Acadêmica do curso de Tecnologia em Logística (UNIFEBE). E-mail: andresa_gba@hotmail.com

3 Acadêmico do curso de Tecnologia em Logística (UNIFEBE). E-mail: xucebmx@gmail.com

4 Mestre em Administração (FURB). E-mail: cielfilho@terra.com.br

5 Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental (UNIVALI). E-mail: projetoaplicado@unifebe.edu.br

qualquer lugar onde peças ou itens são reunidos para movimento até outro local. A separação de pedidos e movimentação de cargas unitizadas inteiras são parceiras naturais no ciclo de reabastecimento e muitas vezes, no despacho de pedidos acabados.

“A acurácia do estoque é fundamental para que um bom nível de serviço possa ser apresentado ao cliente, já na separação dos produtos” (BERTAGLIA, 2009, p. 190). A inovação tecnológica nos sistemas de separação de pedidos torna-se um fator muito importante para o desenvolvimento de soluções que possa dar agilidade e ao mesmo tempo, ser eficiente para garantir o controle do processo. Essa separação, além de ter uma grande necessidade de tempo, é muito vulnerável a erros quando realizada manualmente, daí a necessidade da inovação tecnológica, que nos últimos anos, tornou-se um dos principais fatores da competitividade no mercado.

O problema abordado nessa pesquisa é o grande número de erros encontrados pelos clientes no recebimento de seu pedido. Por meio desse estudo, será respondida a seguinte pergunta: como reduzir os frequentes erros na área de separação de pedidos da empresa MC'JO Ind. Com. Confecções Ltda.?

O objetivo geral deste trabalho foi propor inovações tecnológicas na separação dos pedidos no ramo de confecções para minimizar os erros ocorridos na separação, gerando assim, uma maior satisfação e confiabilidade ao cliente.

Para tanto, foi necessário levantar dados internos e avaliar quais são os erros ocorridos na separação dos pedidos; pesquisar métodos/sistemas utilizados nessa separação e ainda sugerir uma sistemática ou método que irá reduzir os erros de separação.

A pesquisa teve a abordagem qualitativa, de forma descritiva, baseada em um estudo observacional. Segundo Oliveira (2004), “o estudo descritivo é um tipo de estudo que permite ao pesquisador a obtenção de uma melhor compreensão do comportamento de diversos fatores e elementos que influenciam determinado fenômeno”. De acordo com Martins (2006, p.11), “avaliação qualitativa é caracterizada pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos”.

O desenvolvimento desse artigo abre vários caminhos tanto para o conhecimento dos acadêmicos quanto para o crescimento da empresa, envolvendo áreas da logística e interagindo entre elas. Buscam-se pela inovação tecnológica, soluções que venham a contribuir para a otimização do setor de expedição, reduzindo os custos causados pelos erros ocorridos na separação de pedidos, melhorando, assim, a sua imagem para com o cliente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A logística conta com um panorama organizacional, que controla os recursos materiais e financeiros, gerenciando desde a primeira etapa da compra até a chegada dos materiais, a criação de planejamento de produção, o armazenamento eficiente e econômico, o transporte rápido e seguro, com a distribuição dos produtos, monitorando as operações dentro da organização e analisando coerentemente as informações com a finalidade de sempre atender às exigências do cliente tanto externo quanto interno.

Logística é uma operação integrada para cuidar de suprimentos e distribuição de produtos de forma racionalizada, o que significa planejar, coordenar e executar todo o processo, visando à redução de custos e ao aumento da competitividade da empresa (VIANA, 2000, p. 83).

2.1 ESTOQUE

Os estoques possuem valores e finalidades diferentes, que variam muito de acordo com sua utilização na empresa e o tamanho desse estoque. Segundo Slack et al., (1999) entende-se por

estoque qualquer quantidade de produto, objeto ou material armazenado, seja de produto acabado, matéria-prima, material em processo, insumos, manutenção, entre outros.

Conforme Ballou (2004), se a demanda for previsível, não é necessário manter estoques, isto é, quanto mais precisa for a previsão de demanda, mais simples de controlar os estoques. No entanto, como praticamente não existe previsão de demanda exata, as empresas utilizam de estoques para reduzir os efeitos causados pelas variações de oferta e procura.

São vários os motivos de se manterem os estoques em uma organização:

- melhoram o nível de serviço;
- incentivam economias na produção
- permitem economias de escala nas compras e no transporte;
- agem como proteção contra aumentos de preço;
- protegem a empresa de incertezas na demanda e no tempo de ressurgimento;
- servem como segurança contra contingências (BALLOU, 2010, p.204).

2.2 RECEBIMENTO DE MATERIAIS

O produto é desembarcado nas docas de recebimento e identificado. As características dos produtos utilizadas nesse momento são quantidades e referência de cada produto, previamente cadastrados. Normalmente esse cadastro relaciona-se com o sistema operacional da empresa, pois as informações sobre níveis de estoques e cadastros de produtos devem estar em uma única base de dados.

Os produtos são entregues nas docas, cabendo a quem recebe: (i) conferir os materiais com um pedido ou documento de transporte; (ii) verificar as quantidades conforme documentação; (iii) identificar se há avarias nos materiais e documentá-las se necessário; e (iv) inspecionar os materiais de acordo com planos de amostragem estatística e inspeção específica para cada item (BALLOU, 2006).

2.3 SEPARAÇÃO DE PEDIDOS

Os erros na separação de um pedido podem ocorrer com a falta de peças que podem ser repostas, mas ainda com consequências ruins com relação aos clientes ou mandando peças a mais, que caso o cliente não avise sobre o erro, a empresa pode perder muito, dependendo da quantidade e nem saber disso, resultando também em furos de estoque.

O processo de separação de pedidos ou *order picking* consiste na coleta de itens em uma quantidade específica para atender um determinado pedido. É um dos processos de armazenagem que tem forte influência na produtividade da cadeia logística, por isso, é frequentemente controlado e aprimorado. É o último passo antes dos itens serem enviados para os clientes. Erros na separação têm forte influência na qualidade da entrega e na relação entre clientes e fornecedores (REIF; GÜNTNER, 2009).

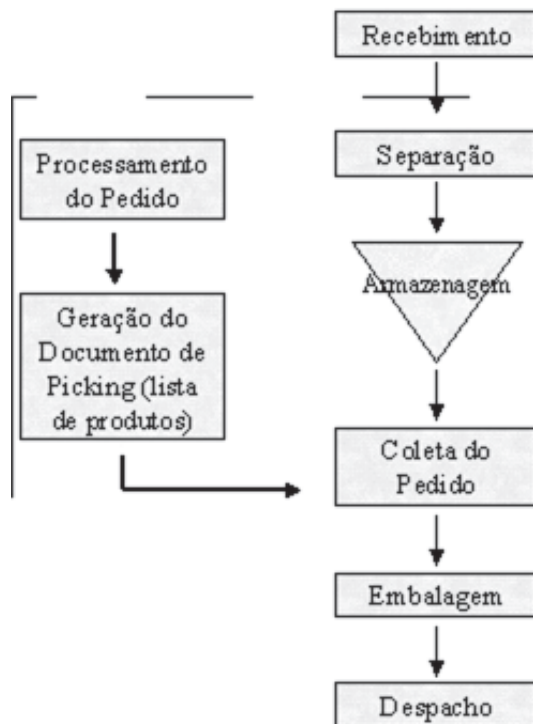
A atividade de *picking* ou *order picking* pode ser definida como a atividade responsável pela coleta do *mix* correto de produtos, em suas quantidades corretas da área de armazenagem para satisfazer as necessidades do consumidor (MEDEIROS, 1999).

De acordo com Ackerman (1990), *picking* é o processo nos quais os produtos são coletados dos armazéns de um centro de distribuição. A tarefa começa com a conversão do pedido do cliente para uma lista de *picking*, a qual mostra localizações específicas para cada tipo de produto, quantidade e sequência da coleta de produtos a serem recolhidos. O operador viaja através do centro de distribuição, coletando os produtos do armazém e os transportando ao local de empacotamento e distribuição.

De uma maneira simples, todos os tipos de armazéns possuem as seguintes funções

na separação de pedidos como: recebimento de produtos, armazenagem do produto até que seja necessário, coleta de produtos de acordo com pedidos dos clientes e preparação de produtos para a entrega no cliente (Figura 1).

Figura 1: Atividades de armazenagem



Fonte: ILOS (2013, p. 1).

A atividade de separação de pedidos pode ser atribuída como a atividade que é responsável pela coleta dos produtos, conforme a solicitação dos clientes em seus pedidos e em suas quantidades corretas da área de armazenagem para satisfazer as necessidades do consumidor. Dessa forma, é colocada como foco a atividade de coleta do pedido. Esse processo dentro de um armazém é considerado como um dos mais críticos.

Dependendo do armazém, até 40% do custo de mão de obra está inserido à atividade de *picking*. Juntamente ao custo, o tempo dessa atividade implica tempo de ciclo de pedido, ou seja, o tempo entre a recepção de um pedido do cliente e a entrega correta dos produtos.

O grande aumento das exigências e das necessidades dos consumidores e da concorrência do mercado trouxe diversas consequências para a atividade de armazenagem. Tais consequências podem ser colocadas como tendências gerais que são observadas em diversos setores:

- profleração do número de SKUs: as maiores exigências dos clientes aumentaram os números de produtos que as empresas trabalham atualmente;
- aumento do número de pedidos: os clientes passaram a trabalhar cada vez mais em filosofias de ressuprimento contínuo, com o objetivo de diminuir seus níveis de estoque. As menores quantidades de lote implicam em um aumento no número de pedidos ao longo do tempo;

- concentração em grandes armazéns: o paradigma da presença local começa a deixar de existir. As empresas começam a adotar uma operação com menor número de depósitos e pontos de venda, concentrando estoques e obtendo reduções de custo com consolidação de carga.
- entrega para o dia seguinte: com uma exigência cada vez maior pela diminuição de tempo de ressurgimento para os clientes (MEDEIROS, 2009, p. 28).

Além dessas tendências, as empresas entenderam a importância da utilização desses serviços, usando como um diferencial de valor agregado em seus produtos. Desse jeito, a atividade de separação de pedidos precisa ser flexível para assegurar uma operação que esteja de acordo com as necessidades determinadas pelo cliente, usando sistemas de controle e monitoramento que se ajustem aos níveis de serviço e qualidade diagnosticados.

2.3.1 *Pick by light*

Essa tecnologia chamada *pick by light* é adequada para produtos com uma frequência de rotatividade de 5 a 10 artigos por dia. Esse sistema reduz os erros em 90% dos erros na separação de pedidos. Em cada local de armazenamento existe uma luz de sinalização com uma tela e pelo menos um botão de confirmação. Quando o recipiente de coleta do pedido está na posição de separação, a luz indica o compartimento correto aos funcionários e o número correto de itens a serem separados aparece na tela. O processo de remoção também é confirmado em um botão de confirmação.

As vantagens dessa tecnologia são: fácil utilização, orientação do usuário e aumento da qualidade da separação de pedidos em comparação com as antigas listas de pedidos manuais, processamento flexível de encomendas *online*, gestão precisa do estoque *online* e controle do estoque por funções de inventário.

2.3.2 Código de barras

Os códigos de barras servem para conceber uma numeração (identificação) atribuída aos produtos, localizações, ativos fixos e retornáveis, contêineres, tipos de cargas e serviços, fazendo o trabalho de captura de dados através de leitores (*scanners*) e coletores de código de barras, proporcionando a automação de processos, trazendo eficiência, agilidade, maior controle e confiabilidade para a empresa.

Segundo Viana (2000), o código de barras pode ser usado para aprimorar qualquer processo que envolva o controle de mercadorias e por suas próprias características, o sistema é ideal para as operações com grande número de itens, tornando-se a ferramenta adequada e racional de gerenciamento de estoque e pedidos. As principais vantagens do sistema são:

- rapidez;
- economia;
- aplicações no armazenamento, em compras e vendas;
- financeiras;
- dispensa de etiquetagem e reetiquetagem de cada produto com o preço;
- exequibilidade de operações de descontos sobre determinados itens ou promoções.

2.3.3 RFID – Radio Frequency Identification

“O RFID (*Radio Frequency Identification*) é um sistema de identificação no qual um dispositivo eletrônico que usa frequência de rádio ou variações de campo magnético para comunicar é anexado ao item” (GLOVER; BHATT, 2007, p. 124).

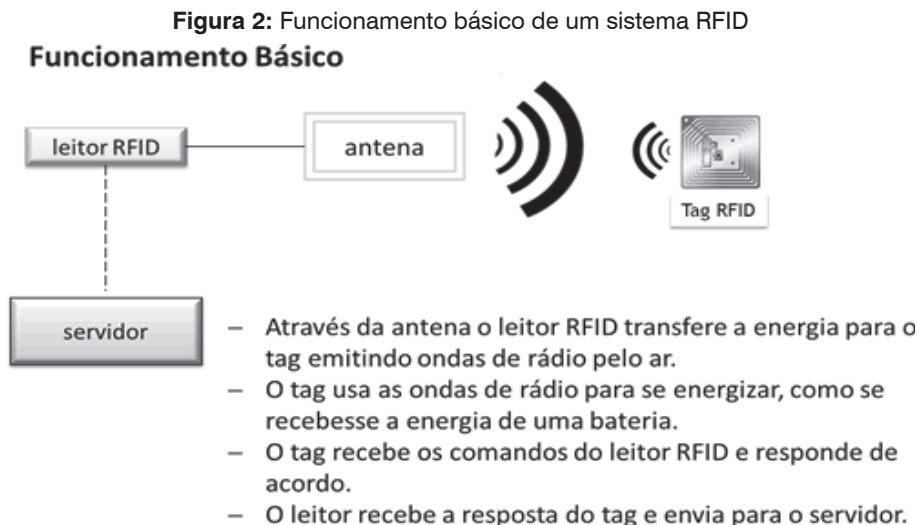
O RFID é uma tecnologia que utiliza a rádio frequência para a transmissão de dados. Esta tecnologia é composta basicamente por dois componentes, sendo eles: as etiquetas, também conhecidas como *tags* ou *transponder* e o sistema/dispositivo de leitura, que é composto pelo leitor e pela antena. As *tags* são responsáveis por armazenar e transmitir os dados para o dispositivo de leitura, que, por sua vez, tem a funcionalidade de energizar as *tags*, caso seja necessário, para que ela possa realizar a transmissão dos dados. Após os dados serem capturados pelo dispositivo de leitura, eles são enviados, geralmente, para um computador que possui um sistema capaz de tratar estes dados (BHUPTANI; MORADPOUR, 2005, p. 74; GLOVER, 2007, p. 126).

Os responsáveis por toda a cadeia de suprimento precisam conhecer as inovações que o RFID vem a oferecer e quantificar todos os ganhos que poderão ser obtidos com o uso dessa tecnologia em sua empresa. Existe uma série de ganhos reais que podem ser obtidos com o uso do RFID, as principais são:

a) redução dos erros: o uso da tecnologia de coleta automatizada com RFID pode reduzir consideravelmente o erro humano na captura de informação. Isso reduz o custo de erros no inventário e o custo de retrabalho para correção dos dados.

b) redução dos roubos: os roubos de material em estoque são uma enorme preocupação dos atuantes da cadeia de suprimento. Colocando em uso o RFID nos produtos, identificam-se as diferenças nos estoques imediatamente, visualizando em qual ponto desapareceu o material e ter alarmes quando algum material sai de sua sequência normal de movimentação.

A Figura 2 ilustra o funcionamento da tecnologia RFID na sua forma mais tradicional.



Fonte: RBplan (2013, p. 1).

3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

A empresa Mc'Jo Indústria e Comércio de Confeções Ltda. iniciou suas atividades em 1991. Inicialmente, seu produto principal eram cuecas de algodão, que atendia, especialmente, o mercado argentino e, posteriormente, passou a atingir o mercado paraguaio. Após estruturar o departamento de vendas para o mercado interno (inicialmente interior de São Paulo), passou a fabricar também camisetas de meia malha e agasalhos de moletom.

Hoje, conta com aproximadamente 25 vendedores que cobrem quase todo o Brasil. Vende e produz moda feminina, com um departamento de criações bastante atuante, procurando terceirizar sua produção, ficando internamente apenas com os setores administrativos, corte e expedição.

Um dos principais problemas enfrentados pela empresa é a quantidade de erros apresentados pela separação de pedidos (*picking*). Nessa etapa, identificam-se os itens solicitados de um pedido, planeja-se a retirada dos endereços e organizam-se os operadores, geralmente com base em heurística (WEISS; FRYE, 1998).

Atualmente, esse processo é feito todo manual, sem nenhum tipo de tecnologia auxiliar. É dada a entrada do pedido para o sistema, seguindo para a expedição, onde manualmente é separado, encaixotado e expedido. A atividade de separação de pedidos é a que reúnem a maior quantidade de recursos humanos, movimentação, equipamentos e tecnologia em um armazém e, por sua vez, está representando 50% a 60% de seu custo operacional.

Com base em um levantamento de dados, analisou-se que 10% dos pedidos feitos no mês, apresentam algum tipo de problema, seja por falta de peças; peças trocadas ou avaria no produto. Cinco por cento são corrigidos antes de chegar ao cliente quando tão logo é percebido o erro. Os erros acontecem na parte manual em que é preciso fazer a contagem das peças para serem encaixotadas. Um dos fatores que leva a isso é a grande quantidade de pedidos, às vezes pedidos consideravelmente grandes, acima de dez mil peças, sendo contado uma a uma, exigindo uma agilidade maior, o que ocasiona erros no momento da separação.

O baixo desempenho na separação de itens pode reduzir o nível de serviço ao cliente, pois aumenta o tempo até a entrega, está mais sujeito a envios incorretos, eleva custos e inviabiliza pedidos urgentes (GUE, MELLER, SKUFCA, 2006).

Outro fator de relevância é o de ter bastante acúmulo de pedidos e a necessidade de entrega cada vez mais rápida, faz que os colaboradores necessitem de horas extras para dar conta de toda a demanda da empresa, ocasionando fadiga e indisposição. O que torna ainda mais propício aos erros na contagem das peças.

3 RECOMENDAÇÕES

Foram analisadas três tecnologias para um novo modelo de separação de pedidos, que são: *pick by light*, esse sistema substitui a antiga lista manual de pedidos, dando mais flexibilidade ao serviço; código de barras, esse método é o mais comum entre os três citados no estudo, traz maior controle e agilidade na operação e o RFID, que se trata de um conceito ainda não muito utilizado, mas inovador, que busca reduzir ao máximo os erros humanos e proporcionar maior controle, acurácia e segurança no processo de *picking*.

Por meio das opções apresentadas nota-se que o sistema de código de barras é o método que traria mais resultados na resolução desse problema, substituindo a contagem manual uma a uma, com a possibilidade de unitização, ou seja, criando *packs* de seis peças, com cores sortidas e etiquetadas com um único código de barra, agilizando, assim, o processo de separação dos pedidos e de controle do estoque. Assim, qualquer erro seria apresentado imediatamente.

Primeiramente, será preciso analisar a tabela de custos e concluir a viabilidade de implantação desse sistema, conseguir mensurar custo benefício e acima de tudo obter a resposta esperada, de amenizar ou extinguir os erros nesse setor.

Tabela 1: Custos de implementação do código de barra

Custos de Implementação do Código de Barra		
Item	Custo	
Impressora	R\$ 2.500,00	
Coletores	R\$ 700,00	
Software	R\$ 20.000,00	
Total	R\$ 23.200,00	
Custo de frete com pedidos errados (mensal)		
Quantidade de NF's	Custos da NF's	Custo total de frete
10	R\$ 2.000,00	R\$ 600,00
5	R\$ 4.560,00	R\$ 684,00
3	R\$ 11.234,00	R\$ 1.011,06
24	R\$ 345,00	R\$ 248,40
12	R\$ 644,00	R\$ 231,84
Custo Total	R\$ 2.775,30	

Obs: o custo do frete foi calculado em 3% da Nota fiscal

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Analisando a Tabela 1, é possível perceber os investimentos e os gastos reais causados por erros de *picking*. Com a implementação do novo sistema, esses custos serão totalmente zerados, então em aproximadamente oito meses o investimento seria pago, utilizando apenas o dinheiro economizado.

Posteriormente, para que a escolha do novo sistema seja posto em prática de forma consistente, será necessário que os colaboradores internos aceitem e entendam a necessidade desse novo método de trabalho e que se comprometam com afinco e busquem esclarecimentos de suas dúvidas.

Nota-se que os erros estão afetando na continuidade do crescimento da empresa e será preciso inovar para reconquistar clientes perdidos e melhorar a confiabilidade e satisfação para com os clientes atuais. Isso faz que essa empresa busque melhorias em serviços de qualidade ao cliente, redução dos custos operacionais internos e externos atingindo a máxima eficiência.

Novas tecnologias trazem uma visão ampla de que independentemente do produto comercializado e do porte da organização, existe uma grande necessidade de sempre se buscar por investimentos em métodos/sistemas, já que resultados melhores e maiores serão obtidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor logístico de qualquer organização precisa se preparar para novos desafios dentro da operação de distribuição, considerando que pode haver diversos ganhos e perdas na definição dos métodos ou sistemas de *picking* a serem aplicados.

A pesquisa realizada buscou uma forma de se ganhar eficiência e redução de erros no setor de separação de pedidos de uma empresa de confecções. Por meio da análise feita, os resultados obtidos demonstram que novos métodos tecnológicos podem trazer significativos benefícios em toda a cadeia de distribuição.

Por meio da análise feita na empresa citada, baseada nos estudos desenvolvidos, constatou-se que o melhor sistema/método a ser implantado será o de código de barras. Porque o

maior objetivo seria apresentar melhorias tecnológicas que amenizariam os erros ocorridos no dia a dia da separação de pedidos dessa empresa de confecções.

O artigo limitou-se à definição do que acontece e o que pode ser feito na separação dos pedidos. Não foram colocados em discussão alguns pontos que estão relacionados com esse tópico, como o sistema de controle, a estratégia de alocação dos produtos no estoque, expedição, entre outros.

Entretanto, a alternativa que foi mostrada, atende o objetivo da empresa, reduz os erros, conquista a confiança do cliente e acima de tudo supera as perdas materiais ou financeiras na operação atual.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, K. B. **Practical handbook of warehousing**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2004
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BHUPTANI, Manish; MORADPOUR, Shahram. **RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems**. 1. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.
- GUE, K.; MELLER, R.; SKUFCA, J. The effects of pick density on order picking areas with narrow aisles. **IIE Transactions**, v.38, n.10, p. 859-868, 2006.
- GLOVER, Bill; BHATT, Himanshu. **Fundamentos de RFID**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.
- ILOS - INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN. **O que é a atividade de picking e qual é a sua importância?** Disponível em: <[http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content &task=view&id=1072&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1072&Itemid=74)>. Acesso em: 25 mai. 2013.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.
- MEDEIROS, Alexandre Rodrigues. **Estratégias de picking na armazenagem**. 2009. Disponível em: <<http://www.coppead.ufrj.br>>. Acesso em: 11 out. 2012.
- OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- REIF, R., GÜNTNER, W. Pick-by-vision: augmented reality supported order picking. **The Visual Computer: International Journal of Computer Graphics**, v. 25, p. 461-467, 2009. Disponível em: <<http://ikondrasovas.wordpress.com/2009/10/25/Aumented-reality-in-order-picking/>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- RBPLAN. Disponível em: <http://rbplan.internetdobrasil.com/rbplan/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=76>. Acesso em: 20 nov. 2012
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em: <<http://logisticatotal.com.br/files/articles/d86e96767b79789a2d7bb706e31fdff0.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2012.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999. 526p.

VIANA, João José. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2000.

WEISS, D.; FRYE, R. Small parts storage systems. In: TOMPKINS, J.; SMITH, J. **The Warehouse Management Handbook**. Raleigh: Tompkins Press, 1998.