

## UTILIZAÇÃO DO WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM - WMS NA ATIVIDADE DE PICKING EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO: UMA ABORDAGEM QUALITATIVA

Rafael Mozart Silva (Universidade Estadual de Campinas) rafmozart@terra.com.br  
Eliaana Terezinha Pereira Senna (Universidade Estadual de Campinas) lsennas@terra.com.br

**Resumo:** O objetivo desta pesquisa foi verificar os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia logística na atividade de separação de pedidos de produtos acabados em um centro de distribuição de uma empresa comercial gaúcha que trabalha com estoque e uma quantidade elevada de itens. A metodologia de pesquisa utilizada se classifica quanto ao nível como exploratória e a estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso. O método de pesquisa utilizado foi o qualitativo. Foi organizado um grupo focado com especialistas na área de logística, a fim de identificar os pontos a serem levantados junto à empresa e para elaboração de um questionário que pudesse responder ao objetivo de pesquisa. Como resultado desta pesquisa, identificou-se que a implementação de tecnologia proporcionou a empresa ganhos de produtividade e uma maior flexibilidade no atendimento de pedidos. Os resultados do trabalho poderão ser utilizados como hipóteses para o desenvolvimento de novas observações e aplicações e que possam tornar ainda mais robusto o conhecimento que se tem acerca da tecnologia da informação aplicada em ambientes de armazenagem logística.

**Palavras-chave:** Warehouse Management System, Armazenagem; *Picking*; Separação de pedidos; WMS.

## USING THE WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM - WMS IN PICKING ACTIVITIES IN A DISTRIBUTION CENTER: A QUALITATIVE APPROACH

**Abstract:** The objective of this research was to determine the impacts that occurred with the implementation of logistics technology activity in order picking of finished goods in a distribution center in a commercial enterprise that works with gaucho stock and a large amount of items. The research methodology used is classified as level as exploratory and research strategy adopted was the case study. The research method used was qualitative. Organized a focus group with experts in logistics, in order to identify the points to be raised by the company and to draw up a questionnaire that could answer the research objective. As a result of this research, it was identified that the implementation of technology has brought the company productivity gains and greater flexibility in order fulfillment. The results of the study can be used as hypotheses for the development of new applications and observations which could make even more robust knowledge we have about the information technology applied to logistics and storage environments.

**Keywords:** Warehouse Management System, Warehouse, Picking, order picking; WMS.

### 1. INTRODUÇÃO

A constante competição por uma maior eficiência tem levado algumas empresas a se atualizarem e utilizarem novas formas para a realização de seus negócios, tendo como um de seus principais objetivos a busca de melhorias sob a forma de desenvolvimento de novos modelos de gestão ou mesmo adotando o uso intenso de tecnologia no aprimoramento de processos, produtos e serviços. Para suportar as constantes mudanças, em razão do alto grau de competitividade e possibilitar que a gestão das atividades do sistema logístico sejam realizadas de forma eficaz, tornou-se necessária a utilização de tecnologias que, combinadas com equipamentos e estrutura, possam resultar em uma melhoria no nível de serviço prestado ao cliente e, conseqüentemente, um melhor resultado para a empresa (KENGPOL e TUOMINEN, 2006; CLOSS e SAVITSKIE, 2003).

De acordo com Fleury et al. (2006), um dos fatores que têm impulsionado o desenvolvimento de sistemas logísticos é a utilização crescente e inteligente da tecnologia,

pois a velocidade, abrangência e a qualidade com que as atividades necessitam ser realizadas impactam diretamente nos custos das operações e influenciam a participação da empresa no mercado. Em resposta a estes desafios, algumas empresas têm reestruturado suas operações de armazenagem para atender ao aumento do número de pedidos, resultantes de uma maior frequência de entrega, maior variedade de itens (devido ao mix de produtos) e menor tempo de resposta de atendimento do pedido devido ao encurtamento do prazo de entrega (KOSTER, LE-DUC e ROODBERGEN, 2007).

Dentro deste contexto, a atividade de separação de pedidos ou *picking* no ambiente de armazenagem, que já era considerada relevante, torna-se ainda mais importante fazendo com que novos investimentos em tecnologia sejam realizados com objetivo de se obter uma maior eficiência nas operações (LIMA, 2006).

Esta pesquisa aborda fundamentalmente a utilização de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos ou *picking* em um centro de distribuição, mais especificamente na área de armazenagem de produtos acabados de uma empresa que trabalha com um elevado número de produtos e altos níveis de estoques em razão do mercado que atua. Descreve-se como ocorreu o processo de escolha e implementação da tecnologia e verifica-se quais os impactos efetivos da utilização de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos na área de armazenagem de produtos acabados de um centro de distribuição. A pesquisa avaliou as questões qualitativas do processo de utilização de tecnologias logísticas, no qual utilizou-se como estratégia de pesquisa o estudo de caso.

O objeto de estudo deste trabalho foi a área de armazenagem de produtos acabados de um centro de distribuição de uma empresa de médio porte situada no RS, localizada na região metropolitana. Com relação aos objetivos específicos propostos por esta pesquisa, têm-se: (i) identificar as tecnologias aplicáveis à atividade de separação de pedidos na área de armazenagem da empresa pesquisada; (ii) descrever o processo de escolha e de implementação das ferramentas tecnológicas adotadas pela empresa; e (iii) identificar os impactos decorrentes da implantação das ferramentas tecnológicas escolhidas.

Na Seção 1 deste trabalho é apresentado o tema e uma breve contextualização do problema investigado. Na Seção 2, apresenta-se a fundamentação teórica que serviu de base para o desenvolvimento da pesquisa. A metodologia de pesquisa e etapas do método utilizado para a realização deste trabalho é demonstrado na Seção 3. A caracterização da empresa e também a aplicação e análise das entrevistas, são apresentadas na Seção 4. Por fim, na Seção 5 demonstram-se as conclusões e contribuições do trabalho, as quais poderão ser utilizadas como hipóteses para novas pesquisas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção apresenta-se os principais conceitos relacionados a atividade de separação de pedidos e a tecnologia logística *warehouse management system* – WMS que serviram de base para desenvolvimento desta pesquisa.

### 2.1 Separação de Pedidos ou *Picking*

Com objetivo de se obter um melhor nível de serviço logístico, mais especificamente ao atendimento do pedido do cliente, reduzindo o seu tempo de atendimento e conseqüentemente o tempo total do ciclo do pedido, a área de armazenagem vem absorvendo investimentos em tecnologia para melhor gerenciamento das atividades que suportam esse ciclo, pois isto vem ao encontro do princípio da redução de custos e inventários, das cadeias produtivas através de sistema de reposição contínua e de entregas frequentes de pequenos lotes de pedidos, inclusive com elevado número de itens e com alto grau de fracionamento dos produtos (KOSTER, LE-DUC e ROODBERGEN, 2007).

Para Kotler (2000), as empresas devem desenvolver mecanismos que abreviem o quanto for possível o ciclo de recebimento, processamento e atendimento de pedido, pois quanto mais tempo levar esse ciclo, menor a satisfação do cliente e menores os lucros da empresa. Algumas novas situações, como o aumento da variabilidade de itens, não somente pelo lançamento de novos produtos, mas como também de novos modelos, cores e embalagens, podem refletir a velocidade com que as mudanças vêm ocorrendo, fazendo com que a busca por uma eficiência na forma de armazenar e disponibilizar o produto tenha uma resposta rápida a estes novos e permanentes desafios (LIMA, 2000).

De acordo com Frazelle e Goelzer (1999), a separação de pedidos é o processo de retirada de itens do estoque para atendimento de um ou mais pedidos. É considerado um serviço básico oferecido pelo centro de distribuição aos seus clientes e é a função no qual a maioria dos projetos de armazenagem está baseada. A finalidade da separação de pedidos é fornecer o pedido ao cliente nas especificações que foram compradas. A separação, ou seleção de pedido de um cliente refere-se ao processo de retirada do produto do estoque e que estão relacionados a um ou mais pedidos.

De acordo com Lima (2006), as empresas reestruturaram suas operações de armazenagem visando atender ao aumento do número de pedidos, em função da maior frequência de entrega indireta ou direta ao consumidor, a um mix maior de itens, a exigência de um tempo de resposta mais rápida ao pedido realizado. Todas estas modificações no cenário fizeram com que a atividade de separação de pedidos tivesse novos investimentos, principalmente em sistemas de separação de pedidos. Estima-se que a atividade de separação dos pedidos seja responsável por 60% dos custos de um centro de distribuição.

Segundo Rodrigues (1999), a separação de pedidos é a coleta do mix correto de produtos, em suas quantidades corretas, da área de armazenagem, para atender as necessidades do consumidor. A estratégia desta atividade compreende a forma como é organizado o processo de separação de pedidos, realizando o planejamento e dimensionamento dos recursos necessários para atender determinada demanda de pedidos. Ainda para o autor, as atividades de armazenagem e separação de pedidos (*picking*), em diversos setores, sofrem atualmente pressões motivadas, entre outros motivos: pela proliferação do número de SKUs (stock keeping unit - unidade de manutenção de estoques), aumento no número de pedidos e entregas com prazos cada vez mais reduzidos. Desse modo, a atividade de *picking* deve ser flexível para atender as necessidades determinadas pelos clientes.

De acordo com Won e Olafsson (2010), deve ser levado em consideração, na estratégia de separação de pedidos, o *trade-off* entre a eficiência do armazém e a urgência em atender ao pedido do cliente, pois a solução pode estar em formar lotes adequados que não sejam muito grandes, de forma que possam reduzir o tempo de separação fazendo o maior número de seleções de produtos, realizando desta forma a separação em menor tempo. Para Ling-feng e Lihui (2006), um bom sistema de armazenagem deve garantir fácil e eficiente acesso as mercadorias, utilizar adequadamente o local de armazenamento para encontrar o caminho mais curto e, finalmente, entregar a mercadoria em um razoável tempo.

A busca por uma redução dos tempos no ciclo dos pedidos e reduções de custos tem levado a importantes modificações no processo de gerenciamento de pedidos nos últimos anos, considerando altos investimentos em termos de tecnologia da informação. No caso da atividade de separação de pedidos, a aplicação da tecnologia da informação como sistemas de informações e sistemas automatizados de *picking*, pode gerar diferentes impactos, tanto a nível estratégico como operacionais (LIMA, 2006).

## 2.2 Tecnologias aplicadas à separação de pedidos

A importância da tecnologia na administração de armazéns permite que a empresa minimize estoques, melhore o fluxo de materiais e veículos e desta forma impactando no nível de serviço prestado ao cliente (DORNIER et al. 2000). De acordo com Lacerda (2000), os clientes estão cada vez menos dispostos a carregar os estoques, por tal motivo procuram fazer pedidos com maior frequência, forçando o estoque para trás da cadeia. Esta redução do tamanho do pedido aumenta a demanda pelas operações dentro da área de armazenagem. Considerando que os pedidos tornam-se menores e de maior frequência, o custo para corrigir os erros caso ocorram é muito alto.

A utilização de tecnologias logísticas para a atividade de *picking* envolve combinações de equipamentos para automatização e sistemas de controle que armazenam e coletam produtos com alta precisão, acuracidade e velocidade, isto é, dependendo do grau de automação. Atualmente, existe uma gama ampla de sistemas desenvolvidos para a atividade de *picking* e a implementação ou utilização destes sistemas deve levar em consideração as características específicas de cada operação (tais como variedade de itens, tamanho das unidades de separação e velocidade de operação) e dos produtos manuseados (como peso, forma e grau de fragilidade), bem como a tolerância a erros de separação e o orçamento disponível (BECKEDOFF e GARTNER, 2008).

A seguir apresenta-se a tecnologia *warehouse management system* - WMS, tecnologia logística utilizada pela empresa pesquisada na atividade de separação de pedidos (*picking*) na área de armazenagem em seu centro de distribuição.

### 2.2.1 Warehouse Management System – WMS

Para Ribeiro *et al.* (2006), em razão da política de estoques com níveis reduzidos, os clientes procuram fazer pedidos cada vez menores e com maior frequência, forçando o estoque para trás na cadeia de suprimentos. A diminuição do tamanho do pedido faz crescer a demanda pelas operações de separação de pedidos. Concomitante a isto, ocorre uma variação nos tamanhos das embalagens com que os produtos são comercializados no varejo, aumenta o número de itens a serem controlados, processados e manuseados nos armazéns, implicando em diminuição da produtividade, maior necessidade de espaço e maiores custos administrativos.

O sistema de gerenciamento de armazenagem (*warehouse management system* - WMS) é um conjunto de softwares de gerenciamento de informações, que controlam eletronicamente as operações em áreas de armazenagem, pois este sistema utiliza modernas ferramentas gerenciais, que auxilia no planejamento de forma eficiente a execução de tarefas, com alto nível de controle e acuracidade do inventário, reduzindo o nível de intervenção humana no processo, eliminando erros e agilizando os processos (BECKEDORFF e GÄRTNER, 2008).

De acordo com Barros (2005), o objetivo de um WMS é a otimização do espaço na área de estocagem, já que o sistema tem como uma de suas funções a sugestão do melhor local para armazenar um determinado produto na hora do seu recebimento, evitando assim que o operador percorra todo o CD em busca de um local disponível para armazenar. Um dos objetivos do sistema WMS é a manutenção do nível de serviço ao cliente, pois é possível através da implementação do sistema manter uma elevada acuracidade de informações e minimizar os erros operacionais. As atividades realizadas no WMS são executadas em tempo real, sendo controladas e verificadas via sistema, ao invés de ter uma intervenção por parte do operador (BANZATO, 1998).

### **2.2.2 Coletores e Leitores de Dados**

Segundo Bowersox e Closs (2001), um componente importante da tecnologia de identificação automática é o processo de leitura óptica, o qual se verifica o código de barras. O coletor de dados possui um leitor de código de barras e converte estes dados em informações úteis. A utilização de coletores de dados permite o manuseio e o rastreamento de materiais. Mediante o uso dos coletores, os responsáveis pelo manuseio de materiais rastreiam movimentações de produtos, endereços de armazenagem, separação de produtos, carregamentos e recebimentos e outras atividades. A utilização destes coletores permite uma acuracidade maior das informações na área de armazenagem.

Para Moraes (2004), os coletores mais utilizados atualmente são os do tipo fixos, os com memória e os sem fio; a) os leitores do tipo fixo são aqueles que permanecem ligados diretamente a um computador ou terminal e transmitem um item lido de dado de cada vez, conforme se realiza a leitura do código de barras; b) os leitores portáteis com memória são manuseados com baterias, armazenando os dados na memória para transferir posteriormente a um computador; c) leitores sem fio podem armazenar os dados na memória, porém os dados são transmitidos para o computador em tempo real, permitindo que as informações possam ser lidas e serem acessadas de modo instantâneo, agilizando as tomadas de decisões por parte das áreas envolvidas.

Durante a revisão bibliográfica, procurou-se apresentar os referenciais teóricos sobre o tema de pesquisa; A sequência do conteúdo abordado nesta revisão teve como objetivo dar subsídios ao estudo de caso proposto nesta pesquisa. Na seção seguinte, apresenta-se a metodologia de pesquisa e o método de trabalho utilizado na construção e elaboração desta pesquisa que consiste em um estudo de caso.

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

De acordo com as classificações de Gil (1991) e Vergara (2000), quanto aos fins, classificou-se esta pesquisa como exploratória, porque é a primeira abordagem que foi feita do objeto e visa prover uma maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito. Sua principal contribuição é enunciar hipóteses que poderão ser aferidas por pesquisas posteriores, possivelmente descritivas. Quanto ao método de pesquisa utilizado, foi um estudo de caso. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso é uma forma de pesquisa que busca investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto e de uma realidade, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Estudos de caso representam a estratégia adequada quando se abordam questões do tipo como e por que, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Realizou-se um grupo focal (Tabela 1) com quatro especialistas na área de logística e armazenagem a fim de que fossem definidas algumas variáveis importantes que pudessem dar embasamento e consistência as perguntas a serem realizadas aos entrevistados. Como se trata de um estudo de caso no qual o objeto de estudo já foi implementado, foi preciso estabelecer métricas para uma avaliação da ferramenta implementada. Para Barbour e Kitinger (1999), o grupo focal é considerado um tipo especial de entrevista em grupo, na qual tem por objetivo reunir informações detalhadas sobre um tópico particular a partir de um grupo de participantes selecionados.

**Tabela 1:** Participantes do Grupo Focado

Respondente	Titulação	Atividade	Tempo de experiência em logística
R1	Doutor	Pesquisa e consultoria	23 anos
R2	Mestre	Ensino e consultoria	12 anos
R3	Mestre	Ensino e consultoria	18 anos
R4	Especialista	Praticante	8 anos

Fonte: Elaborador pelo autor (2013)

A escolha dos participantes do grupo focado baseou-se na experiência prática e conhecimento teórico destas pessoas, pois todos atuam no segmento de logística e desenvolvem atividades acadêmicas e profissionais também na área de armazenagem. O roteiro para realização do grupo focado foi derivado em grande parte da pesquisa bibliográfica. As perguntas foram elaboradas e realizadas com base no referencial teórico e nos objetivos propostos pela presente pesquisa.

Como resultado da execução do grupo focado, relacionou-se os construtos derivados da revisão teórica, os principais elementos identificados no grupo focado e os questionamentos propostos pelo objeto de pesquisa. Após uma análise do resultado do grupo focado, identificaram-se quatro grandes blocos, compostos de temas centrais, nos quais baseou-se para construção dos questionários e aplicação nas entrevistas, os quais: (i) motivos e variáveis envolvidas na decisão de implementar tecnologia na atividade de separação de pedidos; (ii) funcionamento da atividade de separação de pedidos antes da aplicação de tecnologia; (iii) as tecnologias logísticas aplicadas pela empresa em estudo e o processo de implementação; e (iv) impactos ocorridos com a implementação de tecnologia.

Os tópicos descritos acima têm como objetivo possibilitar uma melhor condução das entrevistas e conseqüentemente aprofundar as questões sobre a atividade de separação de pedidos na empresa pesquisada.

#### 4. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA – ESTUDO DE CASO

A empresa pesquisada é uma distribuidora, atuando há vinte e dois anos nos mercados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e no restante do território Brasileiro somente com a marca própria. Seu foco empresarial é o da distribuição, no qual tem pautado seus investimentos, tanto em nível de treinamento organizacional e funcional, como em informatização de processos e gestão de negócios. A empresa busca constantemente junto ao mercado e aos parceiros fornecedores estar atenta às tendências e melhorias necessárias para a solidificação de sua performance como distribuidora, procurando desta forma, transferir o melhor nível de prestação de serviços aos seus clientes. A área total da empresa é de 20.000m<sup>2</sup>, e de área construída para armazenagem destinada a produtos acabados e produtos em processo de produção (etiquetagem, limpeza, retrabalho) é atualmente de 8.500 m<sup>2</sup> com pé direito de 9m, sendo 95% desta área totalmente verticalizada.

A empresa utiliza estrutura porta-paletes, tecnologias aplicadas à área de armazenagem, equipamentos de movimentação e sistemas de segurança. A empresa atua nos mercados do RS e SC com cerca de 5.700 itens e para os outros estados do Brasil somente com itens da marca própria.

##### 4.1 Análise e discussões dos resultados das entrevistas

Após o desenvolvimento dos blocos temáticos apresentados na sessão de método de trabalho, obteve-se a versão definitiva das perguntas que foram aplicadas na empresa onde se realizou o

estudo de caso. O questionário foi aplicado individualmente a cada uma das pessoas que fazem parte da gestão e exercem cargos de liderança, incluindo as áreas operacional, gerencial e direção da empresa. Os dados foram registrados por meio de anotações e gravações das entrevistas com os supervisores, gestores e diretoria, os quais foram identificados conforme a Tabela 2.

**Tabela 2:** Síntese dos entrevistados

Participante	Idade	Função	Tempo de Empresa
D1	41	Diretor Operacional	21 anos
G1	30	Gerente ADM/Operações	6 anos
S1	34	Supervisor Operacional	10 Anos
S2	33	Supervisor Operacional	9 Anos
S3	28	Supervisor Operacional	9 Anos

Fonte: Elaborado pelo Autor (2013)

Com base no questionário aplicado junto aos entrevistados da Tabela 2, as respostas foram transcritas e analisadas pelo pesquisador. A seguir demonstra-se o resultado das entrevistas, organizados por blocos de perguntas, conforme descrito anteriormente no método de trabalho.

#### 4.1.1 Motivos e variáveis envolvidas na implementação da TI

Os entrevistados selecionados foram o Diretor Operacional e Gerente Administrativo e Operacional em razão do nível hierárquico e fatores relacionados ao poder de decisão na empresa. A ideia de implementar tecnologia logística aplicada à área de armazenagem, mais especificamente na atividade de separação de pedidos surgiu após uma viagem de trabalho e ações de benchmarking em outras empresas pelos entrevistados e também após uma consultoria de logística realizada na empresa, na qual ficou explícita a necessidade dos investimentos em tecnologia. Houve ainda algumas viagens realizadas a diferentes parceiros fornecedores e distribuidores que atuam no mesmo segmento, presentes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, onde ficou evidente que se a empresa quisesse atender a um maior volume de pedidos precisaria implementar tecnologia.

Diante das entrevistas realizadas, percebe-se que a implementação de TI era um pensamento e ao mesmo tempo uma necessidade na época, e a atividade de separação de pedidos chegou a representar um gargalo operacional, podendo impactar no resultado em razão da necessidade de crescimento que a empresa enfrentou. Os diretores da empresa, foram as pessoas que decidiram sob a implementação do WMS, após ouvirem também as pessoas que trabalhavam na operação, afinal de contas eles seriam os mais afetados diretamente pela tecnologia. Os valores do projeto eram elevados, na ordem de aproximadamente R\$ 513.000,00 (quinhentos e treze mil reais).

Durante as entrevistas foram apontadas as seguintes razões para a implementação de tecnologia: (i) tornar mais eficientes e seguros os processos logísticos da empresa; (ii) parceiro fornecedor que ajudou a bancar parte do investimento; (iii) um processo que permitisse uma agilidade e organização maior no processo de separação a fim de garantir a qualidade dos serviços prestados aos clientes. Constata-se diante das respostas dos entrevistados, que a busca pela eficiência e segurança na atividade de separação foi fundamental e motivadora para se tomar a decisão de investir em TI, suportado ainda pelo auxílio e aporte financeiro de um parceiro fornecedor.

### 4.1.2 Atividade de Separação de Pedidos antes da TI

Neste tópico buscou-se identificar o funcionamento da atividade de separação de pedidos antes da aplicação de TI, sendo realizada as entrevistas com os supervisores, gerente e diretor da empresa. Até o ano de 2005, a empresa realizava a separação de pedidos de produtos acabados totalmente via papel, sem a utilização de tecnologia. O fluxo do pedido é descrito a partir do recebimento do mesmo no Centro de Distribuição para melhor compreensão do processo.

O processo tem seu início com a entrada do pedido. O pedido era recebido na empresa por duas formas. O pedido era enviado pelo representante comercial via palm-top ou digitado no próprio ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa pelos operadores de telemarketing. Na sequência tendo todos os pedidos processados pelo ERP, estes eram analisados quanto ao frete, crédito e outras políticas comerciais, sendo que estes parâmetros podiam ser realizados no próprio sistema ERP da empresa. Os pedidos liberados pelas análises eram impressos sob forma de romaneio de pedidos e eram então entregues ao coordenador logístico do depósito que distribuía os romaneios de acordo com critérios de entrega para os separadores. Os separadores recebiam os pedidos e escolhiam um carrinho e um unitizador adequado a movimentação e volume dos pedidos recebidos.

Diante dos pedidos recebidos os separadores direcionavam-se para a área de armazenagem para a realização da separação de pedidos. Após a separação dos pedidos, era realizada a conferência dos mesmos e se estivesse tudo certo, eram liberados para faturamento e posteriormente expedição e carregamento. O fluxo do processo de separação descrito pelos entrevistados era manual, passível de sofrer interferências e suscetível a erros, não tendo garantias da integridade e acuracidade do pedido, sem contar a falta de informações com relação a variáveis, tais como produtividade, tempo de atravessamento, inventário em processo e status do pedido durante a separação.

Dentre os questionamentos realizados durante as entrevistas, foram apontados pelos entrevistados algumas fragilidades do processo de separação de pedidos que era realizado de forma manual, como:

- a) muita demora na coleta dos pedidos na área de armazenagem;
- b) o tempo de separação era considerado alto e em muitos casos excessivos, gerando pouca produtividade na separação de pedidos;
- c) a área de *picking* era muito mal dimensionada, o que provocava baixa de produtividade da equipe de separação em função de ter que aguardar o ressuprimento ou reabastecimento do produto para concluir a separação do pedido;
- d) o excessivo uso do papel como documento de separação levava a constantes erros na separação, inclusive perdia-se as folhas sem contar o custo com papel envolvido nesta operação;
- e) não havia um padrão claro de layout estabelecido, e os produtos eram alocados por diferentes critérios sem uma maneira lógica;
- f) muita interferência dos separadores de pedidos durante o processo de separação;
- g) inúmeros produtos acabavam não sendo localizados e conseqüentemente, faltava no pedido do cliente, pois havia ruptura em vários pedidos, simplesmente porque não se encontrava os produtos;
- h) um separador acabava atrapalhando o outro em função de estar muitas vezes na mesma área de separação.

Ficou evidente nas entrevistas que antes da automação, não existia o rastreamento adequado do processo de separação que por consequência não havia como bloquear para que erros pudessem ser corrigidos e/ou evitados. Da mesma forma, sem o uso da tecnologia os processos eram mais expostos aos erros dos separadores. Os gargalos identificados demonstram certa ineficiência e alguma insatisfação dos gestores com o sistema de separação então existente na empresa.

### 4.1.3 Implementação de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos

Após o levantamento das tecnologias implementadas na área de armazenagem, e em especial as que eram relativas à atividade de separação de pedidos de produtos acabados, percebe-se que alguns fatores foram determinantes na escolha das tecnologias, como a real necessidade que a empresa tinha o tempo de implementação das ferramentas, os custos envolvidos na aquisição e implantação e principalmente a aquelas tecnologia permitissem o melhor resultado prático. Analisando as respostas dos entrevistados, constata-se que havia uma busca pela melhor relação entre custo a ser dispendido e benefício esperado. Ainda há que se considerar que o objetivo central da análise era reduzir as probabilidades de erro quanto ao retorno sobre o investimento realizado. Algumas ações e objetivos da implementação da tecnologia foram elaborados como: (i) redução da área de separação para aumentar a produtividade e reduzir o tempo de separação; (ii) utilização de coletores de dados aliados ao WMS, com objetivo de eliminar os erros que ocorriam com o uso do papel como documento de separação; (iii) utilização de unitizadores na área de *picking*, organizando assim a área de separação; (iv) reformulação dos materiais e equipamentos utilizados na separação; e (v) separar os pedidos de forma mais rápida e com menos erros.

O processo de separação de pedidos com a implementação do WMS foi modificado, pois com a utilização de tecnologia assim como na forma antiga, deveria ser recebido de duas formas. Ele era enviado pelo representante comercial via PDA ou digitado no próprio ERP da empresa pelos operadores de telemarketing. Na sequência tendo todos os pedidos processados pelo ERP seriam então analisados quanto ao frete, crédito e outras políticas comerciais pelo próprio sistema gestor da empresa (ERP). A partir deste momento mudaria o processo de separação.

Os pedidos liberados pelas análises seriam enviados via interfaces de sistemas do ERP para o novo sistema responsável pela gestão do depósito, o WMS. Os pedidos que chegassem ao WMS seriam repassados aos separadores, via tarefas enviadas através dos coletores de dados e de acordo com prioridades e critérios de entrega pré-definidos no sistema. Diante das tarefas recebidas, os separadores iriam direcionar-se para a área de *picking* e iriam iniciar o processo de separação de pedidos indicados pelos coletores de dados, que através da leitura de códigos de barras confirmariam a operação de separação. Terminado a separação, os separadores entregariam os pedidos separados nas mesas de conferência ou check out, onde os conferentes aguardavam para realizar a checagem dos produtos separados através de leitores de códigos de barras dos próprios pedidos para posteriormente realizar a embalagem. A embalagem por sua vez seria feita com a colagem de etiquetas que indicavam o material que se encontrava dentro da embalagem e destino da entrega. Após a embalagem dos pedidos, estes deveriam ser colocados em áreas pré-definidas de expedição, para que fossem faturados e posteriormente carregados pelos caminhões de entrega e transportadores.

O processo de implementação das tecnologias, conforme os entrevistados não foram simples, pois ficaram aproximadamente vinte dias sem fazer nenhum faturamento. Conforme o planejamento de implementação anteriormente definido, decidiu-se que a partir de

determinada data a separação no papel não existiria mais, apenas via WMS - warehouse management system. O problema maior, segundo os supervisores, foi que muitos erros que estavam acontecendo poderiam ter sido evitados, e principalmente que deveriam ter feito a migração do romaneio (papel) para o coletor de dados de forma gradativa, evitando assim ruídos de informação e uma maior agilidade.

Diante do que foi exposto, percebe-se que o processo de implementação das tecnologias foi bastante difícil, principalmente pelo dimensionamento incorreto de tempo e pela subestimação do potencial de geração de problemas criados pelas situações adversas que poderiam surgir em decorrência de uma nova tecnologia.

#### **4.1.4 Impactos e resultados obtidos com a implementação do WMS**

Através da implementação de tecnologia na atividade de separação de pedidos, foi possível obter um maior ganho de produtividade dos separadores, fazendo com que o gerenciamento das demandas (pedidos) fosse melhor dimensionada junto à equipe. Aliado a isto houve uma maior exatidão e também um aumento da qualidade da separação do pedido, principalmente no que tange a pedidos separados de forma correta, sem erros. Segundo os entrevistados também foi possível separar em um menor tempo os pedidos, refletindo conseqüentemente em um tempo menor de entrega destes mesmos pedidos para os clientes finais. Sob o ponto de vista operacional, foi possível obter os seguintes resultados:

- houve aumento da produtividade de separação;
- redução acentuada no tempo do ciclo de separação do pedido;
- diminuição da separação com erro no pedido (QT e Produto);
- maior flexibilidade de alocar os separadores por região, conforme a demanda;
- gerenciamento completo das tarefas de separação, permitindo a variação e alocação dos pedidos;
- rápida e ágil localização de produtos na área de armazenagem;
- separação de inúmeros pedidos por vez.

Em síntese, o processo de separação de pedidos passou a ser realizado com utilização de coletores de dados reduzindo os gargalos e tramites com documentos internos, dando uma maior segurança e rastreabilidade da atividade. Os entrevistados demonstraram-se satisfeitos com a implementação de tecnologia na separação de pedidos de produtos acabados.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A empresa estudada resolveu em face da necessidade de se tornar mais competitiva no mercado onde atuava e em razão do próprio processo que dispunha na época, implementar algumas ferramentas tecnológicas na atividade de separação de pedidos. A direção da empresa e a gerência realizaram benchmarking em algumas empresas, visitas a outros distribuidores com produtos similares. Para a realização deste projeto a empresa contratou uma empresa de consultoria em logística, que após um diagnóstico realizado na área, recomendou algumas alterações e melhorias. Estas melhorias passavam por uma implementação de tecnologia na atividade de separação de pedidos, tendo em vista que o processo era realizado de forma manual e totalmente no papel.

Algumas dificuldades e problemas na execução das atividades de separação de pedidos também já vinham sendo percebidas pelos gestores da empresa, e a consultoria ajudou a confirmar a certeza de que era preciso mudar e implementar tecnologia. O processo de implementação das tecnologias, envolveram praticamente a alta direção da empresa, passando pela gerência e supervisão operacional. A separação de pedidos antes da implementação de TI era realizado de forma manual e totalmente no papel.

Entre as principais motivações para a implementação das tecnologias, destacam-se: (i) tornar o processo de separação de pedidos mais seguros, evitando rupturas e erros nos pedidos; (ii) a possibilidade de se obter uma rastreabilidade da atividade da separação de pedidos, permitindo um melhor gerenciamento e cadência operacional e; (iii) a redução drástica do tempo de separação e conseqüentemente um menor tempo de ciclo do pedido na área de armazenagem.

Como eram muitas as tecnológicas disponíveis e aplicáveis a atividade de separação de pedidos, ficou a cargo da empresa de consultoria que foi contratada para a implementação das tecnologias apresentar e em conjunto com a direção e demais gestores decidir o que seria mais viável e oportuno aplicar, levando em consideração a disponibilidade de recursos financeiros envolvidos na época. As tecnologias implementadas foram os coletores de dados e o WMS (*warehouse management system*).

Apesar de alguns contratemplos no projeto, verificou-se que os impactos causados pela utilização de tecnologia na atividade de separação de pedidos foi muito positivo, sendo estes como: (i) aumento da produtividade por parte dos separadores, conseqüentemente a utilização de menos pessoas à medida que os volumes de pedidos iam aumentando; (ii) um melhor gerenciamento dos recursos em razão da demanda; (iii) melhoria na qualidade do pedido minimizando os erros de (produtos, quantidades e clientes); e (iv) a redução no tempo de separação do pedido. O pesquisador buscou documentos que pudessem evidenciar a redução do tempo de separação comparando quando a mesma ocorria de forma manual e depois da implementação da TI, porém na empresa não havia registro destes tempos.

A redução é constatada através dos depoimentos junto aos entrevistados que disseram que o tempo de separação reduziu em aproximadamente 45% com a utilização de TI, se comparado ao processo manual. Através das respostas dos entrevistados, evidenciou-se que a aplicação de tecnologia gerou uma maior capacidade de separação e também uma maior rastreabilidade e segurança no desenvolvimento desta atividade. Constatou-se ainda que com a implementação de tecnologia, foi possível realizar uma gestão dos recursos humanos e físicos de forma mais adequada.

Outro ponto que é importante ressaltar foi que na fase inicial da implementação de tecnologia houve dificuldades como a resistência dos colaboradores ao novo processo, pois estava sendo modificada a forma com a qual estavam habituados a trabalhar, passando de uma forma totalmente manual para outra com alto grau de automação. Outro levantado durante as entrevistas é que o tempo entre o planejamento e execução do projeto foi relativamente curto, o que poderia ter sido elaborado de uma forma diferenciada reduzindo os ruídos decorrentes da mudança. Também ficou claro que a implementação da tecnologia era algo a ser realizado pela empresa, não só por uma melhor organização interna, mas principalmente pelo crescente aumento de demanda de pedidos e a exigência de uma maior flexibilidade e atendimento por parte dos clientes.

A empresa, desde a implementação das tecnologias, não havia realizado um trabalho com uma maior profundidade sobre os reais impactos que a tecnologia gerou na atividade de separação de pedidos, e esta pesquisa proporcionou um adequado entendimento e conhecimento sobre este tema.

Entende-se ser positivo o desenvolvimento de estudos na área de aplicação de tecnologia logística em ambientes de armazenagem, onde a utilização de mão-de-obra na separação de pedidos representa ainda a grande realidade das operações logísticas. Este trabalho teve a intenção de contribuir para o meio acadêmico com um caso prático alicerçado em um referencial teórico e também em uma metodologia clara, e também poderá servir de base para novos projetos de aplicação de tecnologia em outros processos da área de armazenagem da empresa em estudo. Com base nos estudos realizados, poderiam ser consideradas algumas sugestões para futuros trabalhos:

- Verificação dos impactos na utilização de tecnologia em outras atividades que são realizadas dentro da área de armazenagem como: recebimento, controle de estoque, movimentação e outras;
- Analisar os custos envolvidos na implementação de tecnologia na área de armazenagem;
- Estudar a viabilidade de implementação de tecnologia em outras atividades da área de armazenagem; e
- Verificar o tempo do ciclo do pedido dentro da área de armazenagem.

Por tratar-se de um tema atual, estas são algumas sugestões a serem consideradas e possivelmente agregadas ao desenvolvimento de novas pesquisas.

## **REFERÊNCIAS**

ARNOLD, J. R. T. (1999) Administração de materiais. São Paulo: Atlas.

BARBOUR, R. E KITZINGER, J. (1999) Developing focus group research: politics, theory and practice. London: Sage Publications.

BARROS, M. C. (2005) Warehouse management system (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

BANZATO, E. (1998) Warehouse Management System WMS: Sistema de Gerenciamento de Armazéns. São Paulo, IMAM.

Beckedorff, I. e Gärtner, R. (2008) Armazenagem e Movimentação de Materiais. Indaial: Asselvi.

BENVENUTO, S. (2006) O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem. *Produção*, v.16, n.3, p. 526-537, disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci_arttext) (Acesso em 06 de Janeiro de 2013).

BOWERSOX, D. e CLOSS, D. (2001) Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

CLOSS, D. e SAVITSKIE, K. (2003) Internal and External Logistics Information Technology Integration. *International Journal of Logistics Management*, v. 14, n. 1, pp. 63–76. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1527528>. (Acesso em 12 de Janeiro de 2013).

DORNIER, P., ERNST, R., FENDER, M. e KOUVELIS, P. (2000) Logística e Operações Globais: textos e casos. São Paulo: Atlas.

FLEURY, P., WANKE, P. e FIGUEIREDO, K. (2006) Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e Recursos. São Paulo; SP; Coleção COPPEAD de Administração; Atlas.

FRAZELLE, E. e GOELZER, P. (1999) Distribuição de Classe Mundial. São Paulo: IMAN.

GIL, A. (1991) Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.

KENGPOL, A. e TUOMINEN, M. (2006) A framework for group decision support systems: An application in the evaluation of information technology for logistics firms. *International Journal of Production Economics*, v. 101, n. 1, pp. 159-171. Disponível em: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527305001416](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527305001416). (Acesso em 18 de Janeiro de 2013).

KOTLER, P. (2000) Administração de marketing. São Paulo: Prentice Hall.

KOSTER, R., LE-DUC, T. e ROODBERGEN, K. (2007) Design and control of warehouse order picking: a literature review. *European Journal of Operational Research*, v. 182, n. 2, pp. 481-501. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221706006473>. (Acesso em 04 de Fevereiro de 2013).

LACERDA, L. (2000) Armazenagem e localização das instalações. In: FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. Logística Empresarial: a perspectiva brasileira. Cap. 5 (Coleção COPPEAD de Administração). São Paulo: Atlas.

LIMA, M. (2000) Custos logísticos: uma visão gerencial. In: FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. Logística empresarial: a perspectiva brasileira, São Paulo: Atlas.

LIMA, M. (2002) Armazenagem: Considerações sobre a Atividade de Picking. Disponível em: [www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fs-busca.htm?fr-pesquisa-arm.htm](http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fs-busca.htm?fr-pesquisa-arm.htm). (Acesso em 26 de Janeiro de 2013).

LING-FENG, H. e LIHUI, T. (2006) The optimum design of a warehouse system on order picking efficiency. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v.28, n.5/6, pp. 626-637. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00170-004-2404-0>. (Acesso em 03 de Fevereiro de 2013).

MORAES, J. (2004) Proposta de um sistema de logística utilizando tecnologia de código de barras. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá, Minas Gerais.

RIBEIRO, P.; SILVA, L.; BENVENUTO, S. (2006) O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem. *Produção*, v.16, n.3, pp. 526-537. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci_arttext). (Acesso em 25 de Janeiro de 2013).

RODRIGUES, A. Estratégias de picking na armazenagem. (1999). Instituto de Logística e Supply Chain. Disponível em: [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 03 de Fevereiro de 2013).

WANKE, P. e FIGUEIREDO, K. (2010) Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e Recursos; São Paulo; SP; Coleção COPPEAD de Administração; Atlas, 2006.

WON, J. e OLAFSON, S. (2010) Joint order batching and order picking in warehouse operations. *International Journal of Production Research*, v. 43, n.7, pp. 1427-1442. Disponível em:

[www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540410001733896#.Ueq5UY21GSo](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540410001733896#.Ueq5UY21GSo). (Acesso em 28 de Janeiro de 2013).

VERGARA, S. (2000) *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas.

YIN, R. (2001) *Estudo de caso: planejamento e método*. Porto Alegre: Bookmann.