

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

MANUELA TRINDADE BARRETO BRASIL

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA:
O USO DO **WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM – WMS**
NAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO
NORDESTÃO**

**Natal
2008**

MANUELA TRINDADE BARRETO BRASIL

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA:
O USO DO **WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM – WMS**
NAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO
NORDESTÃO

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Logística Empresarial da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito obrigatório para obtenção do Grau de Especialista em Logística Empresarial.

Orientador:
Prof. Carlos Alberto Pereira Leite Filho, Msc.

Natal
2008

Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Brasil, Manuela Trindade Barreto

Tecnologia da informação na logística: o uso do Warehouse Management System - WMS nas operações logísticas no centro de distribuição do Nordeste / Manuela Trindade Barreto Brasil. – Natal: FARN, 2008.

58 f.

Orientador: Prof. Carlos Alberto Pereira Leite Filho, Msc
Monografia (Especialização MBA em Logística Empresarial) –
Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Operações Logísticas – Monografia. 2. Tecnologia da Informação – Monografia. 3. Warehouse Management System (WMS) – Monografia. 4. Centro de Distribuição do Nordeste. I. Título

RN/FARN/BC

CDU 658.78



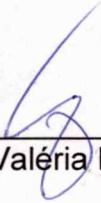
M
658.78
B83t
2007
17.01

MANUELA TRINDADE BARRETO BRASIL

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA:
O USO DO **WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM – WMS**
NAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO
NORDESTÃO

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Logística Empresarial da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, aprovada em 30 de Setembro de 2008, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Alberto Pereira Leite Filho, Msc



Profª. Maria Valéria Pereira Araújo, Dra.

Prof. Aluizio Alberto Dantas, Msc

Aos Meus Pais, pelo apoio irrestrito a Educação

Antônia Solange Trindade Barreto e João de Cerqueira Barreto.

A minha filha e meu marido, que souberam compreender os momentos de ausência em função deste trabalho

Maria Eduarda Trindade Barreto Brasil e Luiz Gustavo Pereira Brasil.

E a minha sogra, por ajudar a cuidar da minha filha nos momentos de ausência

Iaponira Pereira de Assunção Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a princípio a Deus que me permitiu a inteligência.

Ao meu orientador, pelas orientações precisas em todos os momentos solicitados.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para conclusão deste trabalho.

RESUMO

A proposta desse trabalho é identificar os impactos causados pela implantação do *Warehouse Management System* - WMS na gestão de operações logísticas de um supermercado da cidade do Natal. Bem como avaliar os elos que o integram às atividades logísticas de uma empresa, relatar os principais impactos causados, além de identificar a relevância de seu uso, ressaltando suas vantagens e desvantagens e as mudanças que foram necessárias para sua implantação. A pesquisa foi realizada em duas etapas, na primeira foi feito um levantamento bibliográfico e em seguida foi realizado um Estudo de Caso no centro de distribuição de um supermercado. Para obtenção dos dados foram utilizadas entrevistas formais com os gerentes de logística e informática. Os resultados indicaram que a implantação do WMS foi ocasionada para obtenção de ganhos relacionados com a redução de avarias por manuseio e validade, aumento da produtividade de pessoal e equipamento, crescimento da diversificação dos produtos oferecidos nas lojas, intensificação de vantagem de tempo e vantagem financeira. Além disso, gerou maior agilidade nos processos como, redução de horas de trabalho, aumento da produtividade, melhoria no gerenciamento do estoque, aumento no número de SKU's, atendimento dos pedidos isentos de avarias, redução da burocracia, melhoria no gerenciamento dos processos, qualidade na entrega fracionada, integração com outras áreas, fidelidade das informações, redução de custo, melhoria do serviço ao cliente e uma maior coordenação das atividades. Apesar de o WMS ser um sistema novo para a empresa, a mesma não enfrentou grandes problemas no seu processo de adoção.

Palavras-chave: Sistemas de Informação. Tecnologia da Informação. Logística. Sistema de Gerenciamento de Armazém - WMS.

ABSTRACT

The proposal this work is to identify the impacts caused by deployment of the Warehouse Management System - WMS in the logistics management operations of a supermarket in the Natal city. Assessing the links that form the WMS in logistical activities of a company. Describe the main impacts caused, and identify the relevance its use, emphasizing their advantages and disadvantages and the changes necessary for their implementation. The survey was conducted in two stages, in the first stage was done a bibliographic study and then was made a Case Study in the distribution center of a supermarket. To get the data were used formal interviews with the managers of logistics and information technology. The results indicated that the deployment of WMS was caused to get gains related the reduction of damage by handling and validity, increased staff productivity and equipment, growth of diversification of products offered in stores, intensifying advantage the time and financial. Moreover, generated greater agility in the procedures, reduction of working hours, increase in productivity, improving the management of stock, increase in the number of SKU's, request perfect, reduction bureaucracy, improvement in the processes management, quality fractional delivery, integration with other areas, fidelity of information, reduce cost, improvement customer service and greater coordination activities. Although the WMS be a new system for the company, it does not faced major problems in the deployment process.

Key-words: System of Information. Technology of Information. Logistic. *Warehouse Management System - WMS.*

LISTA DE ABREVIATURAS

CD	Centro de Distribuição
Cross Docking	Baldeação – passagem de mercadorias
DRP	Distribution Requirements Planning – Planejamento das Necessidades de Distribuição
EDI	Electronic Data Interchange – Intercâmbio Eletrônico de Dados
FEFO	First to Expire First out – O primeiro a expirar é o primeiro a sair
FIFO	First in First out – O primeiro a chegar é o primeiro a sair
Hardware	Parte física do computador
Layout	Arranjo físico
Lead Time	Tempo de Aprovisionamento
LIFO	Last in First out – Último a entrar, primeiro a sair - UEPS
On-line	Em tempo real
Picking list	Lista de Separação
RFID	Radio-Frequency Identification – Identificação por Rádio Frequência
SI	Sistema de Informação – Information System
SKU'S	Stock Keeping Units – Unidade Individual de Estocagem
Slow moving	Movimento lento
Software	Programa ou sistema de aplicativos
TI	Tecnologia da Informação
TMS	Transportation Management System – Sistemas de Gerenciamento de Transporte
WCS	Control Management System – Sistema de Controle de Armazém
WMS	Warehouse Management System – Sistema de Gerenciamento de Armazém

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.1.2 Importância	11
1.1.3 Oportunidade	12
1.1.4 Viabilidade	12
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 PRESSUPOSTOS DA PESQUISA	13
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA	15
3 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM – WMS	19
3.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E FUNCIONALIDADES DO WMS	22
3.2 BENEFÍCIOS E RESULTADOS ALCANÇADOS COM O USO DO WMS	26
3.3 BARREIRAS A SEREM VENCIDAS NA IMPLANTAÇÃO	28
3.4 RESULTADOS DO WMS NAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS	32
4 METODOLOGIA	35
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	35
4.2 OBTENÇÃO DE DADOS	36
4.3 OBJETO DE ESTUDO	36
4.4 OBTENÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA	37
4.4 LEVANTAMENTO ANALÍTICO	37
5 ANÁLISE DE DADOS	41
5.1 A LOGÍSTICA NA EMPRESA NORDESTÃO	41
5.2 TI NO NORDESTÃO	43
5.3 IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO X WMS	44
5.4 MOTIVOS PARA ADOÇÃO DO WMS E PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICES	56

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo identificar os impactos causados pela implantação do *Warehouse Management System* - WMS na gestão de operações logísticas de um supermercado da cidade do Natal.

A cidade do Natal vem nas últimas décadas tendo um crescimento contínuo no ramo de varejo e atacado na venda de produtos alimentícios, exigindo assim, uma rápida capacidade de atualização de conceitos operacionais, utilizando princípios básicos como redução de custo e flexibilidade, onde, um fluxo eficiente de informações torna-se elemento essencial as empresas.

Para Sagan (2004, *apud* ARAÚJO, 2006) a importância da informação pode ser resumida em uma única frase: "Informação e alimento são condições necessárias a sobrevivência do ser humano". As empresas, hoje, e sempre, são marcadas por uma acirrada competição, onde leva vantagem aquela que obter a melhor e mais rápida informação e, modificar com rapidez seus conceitos operacionais e produtivos.

O fluxo de informações na logística deve ser eficiente ao longo do seu canal de distribuição, onde um sistema de informação adequado de manipulação de informações/dados é de extremamente relevância.

A logística é importante porque é capaz de auxiliar empresas e organizações na agregação e criação de valor ao cliente. Ela pode ser a chave para uma estratégia empresarial de sucesso, promovendo uma multiplicidade de maneiras para diferenciar a empresa da concorrência através de um serviço superior ou ainda por meio de interessantes reduções de custo operacional (ARBACHE *et al*, 2006, *apud* ARAÚJO, 2006).

Na visão de Gomes; Ribeiro (2004, p.1)

A logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informação correlatos), pela organização e pelos seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presentes e futuras por meio do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Informações rápidas e precisas são decisivas para a eficácia de sistemas logísticos. Assim, a Tecnologia da Informação vem ganhando espaço neste ambiente de competição baseado na otimização do tempo, onde a logística aparece como fator essencial em nível estratégico, tático e operacional, e os sistemas de informações logísticos buscam viabilizar soluções completas e integradas para a plena gestão da cadeia logística (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

Os sistemas de armazenagem evoluíram na necessidade de rápida adequação do cenário competitivo, onde os investimentos tornaram-se justificáveis quando se tem um sistema que facilita o processo de tomada de decisão e, hoje, um dos sistemas utilizados é o *Warehouse Management System* - WMS.

Para Banzato (2005, p. 62)

Os dois principais objetivos do processo de armazenagem são: maximizar a utilização de recursos operacionais (espaço, equipamentos, mão-de-obra) e satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes. Esses dois objetivos continuam sendo fundamentais, porém agora podemos contar com a tecnologia da informação para nos ajudar a atingir esses objetivos. As operações agora são informatizadas, enquanto que, no passado eram manuais. Portanto, faz sentido que um Sistema de Gerenciamento de Armazém, WMS, esteja automatizando o fluxo de informações, mas respeitando-se os princípios básicos da boa armazenagem.

Ainda segundo Banzato (2005, p.53)

Um WMS é um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (Fluxo de Materiais) e administrativas (Fluxo de Informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras.

Neste contexto, as questões norteadoras desta pesquisa dizem respeito à análise dos impactos provocados pela implantação do WMS nas atividades logísticas do Supermercado Nordeste. A empresa atua no ramo de varejo na vendas de produtos alimentícios, higiene e utilitários do lar.

O supermercado Nordeste possui uma grande representatividade e tradição na cidade. É uma empresa genuinamente potiguar, investindo nos últimos anos cerca de um milhão de reais em equipamentos, tecnologia e qualificação profissional.

No ano de 2006, a empresa, contratou uma empresa de consultoria para auxiliar em algumas mudanças que se faziam necessária. Mudanças essas que auxiliariam na compra de novos equipamentos, *software*, treinamento pessoal e construção de um centro de distribuição.

Nesse período a empresa estava enfrentando problemas com avarias na armazenagem e no transporte, a área de armazenagem dos produtos era pequena, não podendo crescer o seu número de Unidade Individual de Estocagem - SKU's. Algumas áreas da empresa eram pouco informatizadas, inclusive a área de armazenagem e não havia controle de validade dos produtos dentro do depósito.

Para que essas atividades fossem administradas corretamente, tornava-se necessária a utilização de Sistemas Logísticos que permitissem a otimização e padronização de planejamento e a execução dos processos, gerando, assim, o aumento da eficiência, reduzindo custos operacionais e aumentando a competitividade da empresa.

Tornou-se, então, necessário a adoção de um sistema sofisticado para gerenciamento de armazém e esse trabalho busca a investigar. Dessa forma, foi definida como questão de pesquisa:

Qual a contribuição do WMS na gestão de operações logísticas do Nordeste?

1.1 JUSTIFICATIVA

1.1.2 Importância

Com a implantação do *Warehouse Management System* haverá uma adição de valor ao negócio, proporcionando intensificação de vantagem de tempo, redução de erros operacionais, conferindo maior qualidade nas informações armazenadas, tornando os processos mais eficientes.

1.1.3 Oportunidade

O *Warehouse Management System* provocará mudanças que permitirão reproduzir processos, processos esses que não existia de forma informatizada ou organizada, como, por exemplo, controle de validade, controle de avarias, acuracidade do estoque, otimização na movimentação e armazenagem de um produto, cálculo gasto de movimentação e armazenagem de produto, inventário rotativo e facilidade com sistemas corporativos.

1.1.4 Viabilidade

O Nordeste conhece a sua responsabilidade perante o mercado consumidor. E é consciente de que para se manter na concorrência é necessário o crescimento das operações logísticas, que é um fator essencial na competitividade das empresas. Assim, está sempre realizando projetos onde dar suporte a todas essas mudanças no ambiente empresarial.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Esse trabalho tem o objetivo de apresentar o uso do WMS na gestão de operações logísticas do Nordeste.

1.2.2 Objetivos Específicos

Essa pesquisa tem como objetivos específicos:

1. Realizar um levantamento bibliográfico onde aborda a Tecnologia da Informação e o Sistema de Informação na gestão de atividades logísticas utilizando o WMS.
2. Identificar os custos associados à implantação do WMS.
3. Relatar as mudanças que foram necessárias para que o Nordeste implantasse o sistema WMS.
4. Identificar as vantagens e desvantagens obtidas pelo uso do WMS.

1.3 PRESSUPOSTOS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se diante das seguintes hipóteses:

1. O WMS é um tipo de sistema de informação que possibilita a otimização e o aumento significativo na produtividade operacional, permitindo melhorar os resultados.
2. O WMS aumenta a intensidade de fluxo, garantindo acuracidade do inventário. É flexível, possibilitando expansões e mudanças futuras.
3. O WMS maximiza a utilização dos recursos operacionais (espaço, equipamentos, mão-de-obra).

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho apresentado está dividido em seis capítulos.

No primeiro capítulo contém toda a parte introdutória do trabalho. Faz um breve comentário sobre a importância da informação na logística, caracterização da empresa, justificativa, objetivos gerais e específicos, pressupostos da pesquisa e estrutura do trabalho.

No segundo capítulo é abordado conceitos e distinção entre Sistema de Informação e Tecnologia da Informação na logística.

No terceiro capítulo é apresentado o *Warehouse Management System* - WMS, como um sistema de suma importância para um centro de distribuição. Terá uma breve explanação sobre o seu potencial de funcionamento, impactando no

sucesso da empresa. Serão apresentados os problemas, benefícios e resultados alcançados com o uso do WMS.

No quarto capítulo consiste na metodologia escolhida para a realização deste trabalho. Serão evidenciados os passos metodológicos que guiaram esta pesquisa, pessoas envolvidas para obtenção dos dados e os aspectos analisados de acordo com os pressupostos deste estudo citados no desenvolvimento do trabalho.

No quinto capítulo é realizada a análise de dados. É explanado o funcionamento das atividades logísticas do Nordeste, bem como os benefícios alcançados pela adoção do WMS, seu processo de implantação, impactos causados nas atividades logísticas, vantagens, desvantagens, custos com a implantação do sistema e resultados obtidos.

No sexto e último capítulo estão às considerações finais. É apresentada a conclusão do pesquisador diante dos resultados encontrados com os dados coletados durante toda a pesquisa.

2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA

A logística está cada vez mais evoluída quando se trata de Sistema e Tecnologia da Informação. Sempre utilizando sistemas integrados de gestão cada vez mais sofisticados, tornando o processo logístico mais eficiente, com o objetivo final de atender melhor o cliente. O benefício trazido pela decisão de aquisição de uma boa escolha de um sistema ou tecnologia na aplicação logística, trará benefícios operacionais em toda a cadeia.

A complexidade dos processos na área de logística tem produzida uma demanda na criação desses Sistemas e na Tecnologia utilizada, ferramentas que torna o processo logístico com falhas cada vez menos frequentes.

Um Sistema de Informação (em inglês, *Information System*) – SI é a expressão utilizada para descrever um sistema automatizado (que pode ser denominado como *Sistema de Informação Computadorizado*), ou mesmo manual, que abrange pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para coletar, processar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o usuário (WIKIPÉDIA, 2008).

A utilização de sistemas de informação (SI) tem sido considerada crucial para a sobrevivência e crescimento das organizações. Presenciamos um cenário marcado pela internacionalização das economias e dos negócios, pelas transformações profundas e contínuas nos paradigmas políticos, econômicos e sociais. Precisamos de uma ampla compreensão sobre SI para utilizá-los como instrumento decisivo nas modificações constantes a serem feitas em nossas estratégias competitivas, bem como atingir níveis mais altos de produtividade e eficácia (SILVEIRA, 2008).

Rezende (2000, p.62), destaca que SI's são

Relatórios de determinados sistemas ou unidades departamentais, entregues e circulados dentro da empresa, para uso dos componentes da organização; relato de processos diversos para facilitar a gestão da empresa; coleção de informações expressas em um meio de veiculação; conjunto de procedimentos e normas da empresa, estabelecendo uma estrutura formal; conjunto de partes que geram informações.

Para Andreu *et. al.* (1996, *apud* ARAÚJO, 2006)

Um SI é um sistema como os demais existentes em uma empresa, encarregado de coordenar os fluxos e registros de informações necessários para realizar todas as funções da empresa, de acordo com seu planejamento ou estratégia de negócio.

A definição formal, para Gomes; Ribeiro (2004, p.152 e p.153) é

SI é o conjunto formal de processos que, operando sobre uma coleção de dados estruturada de acordo com as necessidades de uma empresa, organiza, elabora e distribui (parte da) informação necessária para a operação da referida empresa e para as atividades de direção e controle correspondentes, apoiando, ao menos em parte, a tomada de decisões necessária para desempenhar as funções e processos de negócio da empresa, de acordo com sua estratégia.

A informação sempre foi um elemento de vital importância nas operações logísticas. Mas, atualmente, com as possibilidades oferecidas pela tecnologia, ela está proporcionando a força motriz para a estratégia competitiva da logística. A transferência e o gerenciamento eletrônico das informações permitem às empresas reduzir seus custos mediante melhor coordenação. Além disso, possibilita um serviço de maior qualidade, devido principalmente a melhoria de oferta das informações aos clientes (FERREIRA; RIBEIRO, 2003).

Para Bogui; Shitsuka (2002, p. 239)

A tecnologia, em especial, os SI são de suma importância para vantagem competitiva, ao afirmarem que: “para atender às necessidades de sobrevivência das empresas comerciais nesses modelos econômicos complexos, dinâmicos e cujas informações trafegam com extrema celeridade, torna-se necessário que os sistemas de informação atuais considerem que, para haver a sobrevivência comercial, há necessidade de os clientes empresariais possuírem relações sólidas entre fornecedores e clientes deste processo, gerando vantagens mensuráveis entre parceiros e eficiência operacional.

Sendo a informação um bem que agrega valor a uma empresa ou a um indivíduo, é necessário fazer uso de recursos de TI de maneira apropriada, ou seja, é preciso utilizar ferramentas, sistemas ou outros meios que façam das informações um diferencial competitivo. Além disso, é necessário buscar soluções que tragam bons resultados, mas que tenham o menor custo possível. A questão é que não

existe "fórmula mágica" para determinar como utilizar à melhor maneira às informações. Tudo depende da cultura, do mercado, do segmento e de outros aspectos de uma empresa (ALECRIM, 2004, p.1). Logo Sistema de Informação e Tecnologia da Informação tornaram-se imprescindível em uma empresa moderna e de sucesso, essas novas tecnologias ajudam reposicionar ou mesmo reformular funcionalidades da logística global.

A Tecnologia da Informação (TI) pode ser definida como um conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação. Na verdade, as aplicações para TI são tantas - estão ligadas às mais diversas áreas - que existem várias definições e nenhuma consegue determiná-la por completo (WIKIPÉDIA, 2008).

Segundo Bastos *et. al.* (1995, *apud* ARAÚJO, 2006), TI "constitui a base de um sistema de inovações que passaram a ocupar um papel fundamental no processo competitivo, mudando a estrutura da indústria, sua distribuição geográfica e gerando novas lideranças e novos princípios para a prática das atividades produtivas".

Na visão de Prates (1994, p.36) entende-se como TI "um conjunto de *hardware* e *software* que desempenha uma ou mais tarefas de processamento das informações do SI, tais como coletar, transmitir, estocar, recuperar, manipular e exibir dados".

Quanto às diferenças entre TI e um SI, Prates (1994, p.36) afirma que TI é apenas um componente do SI, como informação, práticas de trabalho e recursos humanos. De acordo com Rezende (2000), ao se unir SI com TI, tem-se um grupo de telas e relatórios, habitualmente gerados na Unidade de Tecnologia da Informação, que possui a maioria dos recursos de processamento de dados e gerencia a tecnologia da informação da empresa e seus recursos, gerando informações profícuas e oportunas aos clientes e/ou usuários" e um "conjunto de *software*, *hardware*, recursos humanos e respectivos procedimentos que antecedem o *software*.

A percepção entre essas duas diferenças proporciona a criação de novos processos, mais enxutos e seguros, isso possibilita a empresa uma análise clara e sucinta dos benefícios que a informatização pode oferecer. O sistema de informação e tecnologia da informação são peças primordiais para a empresa. São ferramentas

que asseguram qualidade, competitividade, redução de custos e satisfação máxima do cliente.

O Sistema e Tecnologia da Informação estão permeando a cadeia de valor, dando nova forma a maneira como as atividades deverão ser executadas e a natureza das interligações entre elas, afetando todo o escopo competitivo e reformulando como os serviços e os produtos devem atender às necessidades dos clientes. Isso explica o porquê a Tecnologia da Informação e o Sistema de Informação alcançou um significado estratégico no mundo dos negócios.

Logo, as tecnologias e os SI's são o elo entre todas as atividades e permitem, com técnicas gerenciais e equipes, uma interação entre as atividades logísticas (GOMES; RIBEIRO, 2004).

3 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM - WMS

O desenvolvimento tecnológico voltado ao processo de armazenagem se deu de uma forma intensa, consequência direta da evolução dos processos logísticos. Este desenvolvimento se caracterizou pelo aprimoramento e customização dos equipamentos de movimentação e estocagem de materiais, capacitação dos recursos humanos envolvidos com o armazém, bem como o desenvolvimento da tecnologia da informação aplicada ao armazém, tanto em *hardware* (leitores, coletores, radiofrequência, entre outros) quanto em *software* (*Warehouse Locators*, *Warehouse Control Systems*, *Warehouse Management System*, etc) (BANZATO, 2005).

Os investimentos na área de logística e a grande utilização de centros de distribuição ocorreram uma disseminação do uso do conceito de armazenagem dinâmica ou aleatória. Os produtos deixaram de ter locais fixos de armazenagem e passaram a ser estocados em qualquer local do armazém, já que esses locais possuem identificação devidamente cadastrada e controlada por um sistema informatizado de armazenagem.

O WMS é a evolução dos Sistemas de Controle de Armazém – WCS. Os sistemas WCS são produtos que executam a localização, o controle de estoque de um localizador de estoque e o direcionamento das atividades, mais relatório de desempenho e trabalho executado (GASNIER, 2000, *apud* BARROS, 2005). Sucupira (2003, *apud* BARROS, 2005) acrescenta ainda que os sistemas WCS originaram os primeiros sistemas de controle de endereçamento, passando agregar a preocupação com a localização do material em um “endereço” no armazém, eliminando a obrigação da existência de locais fixos para armazenagem e estender-se a estocar em diversas áreas dentro do armazém, em função de cada área possuir apenas uma identificação, devidamente cadastrada e controlada pelo computador. Essa inovação torna possível o aumento da capacidade no armazém, por não ser necessária a reserva do espaço para o armazenamento máximo de cada material.

Sistemas de Gerenciamento de Armazém (WMS) e Sistema de Controle de Estoque (WCS) não devem ser confundidos. O controle de estoque define o nível de dados, no qual negócios cotidianos estão organizados, já o sistema de gerenciamento de armazém está associado ao nível da execução das atividades

realizadas dentro do armazém para obter um melhor uso dos recursos capital e humano.

Por não oferecer uma variedade de relatórios para auxiliar no gerenciamento das atividades é que o WCS não se apresenta na forma de um gerenciador de armazém. Não havendo flexibilidade de *hardware*, a sua customização limitar-se à alteração de campos e nomes e sua instalação não pode ser desempenhada de forma modular, e sim integral (MONTENEGRO; BEZERRA, 2003 *apud* BARROS, 2005).

O WMS surgiu com um diferencial de gerenciar as atividades do armazém e apoiar nas tomadas de decisão. Um sistema que integra e processa as informações de localização de um produto e aproveita o máximo a capacidade de utilização de mão-de-obra.

Com isso os gestores da área de armazenagem passaram a ter a oportunidade de aumentar o SKU's dos produtos nos armazéns, pois não são mais obrigados a reservar espaços para o estoque máximo de cada produto, podendo trabalhar com estoque médio. Hoje, os sistemas de armazenagem evoluíram e constituem em *softwares* que são chamados de *Warehouse Management System* ou Sistema de Gerenciamento de Armazém. É sistema de controle e planejamento que possibilita o comprometimento de vendas livre de erros.

Esse controle inteligente da ocupação e movimentação dos produtos dentro de um armazém agrupa todas as funcionalidades necessárias para o gerenciamento das diversas atividades ligadas ao fluxo do produto dentro do armazém.

Um WMS possui um alto nível de controle, menos susceptível a falhas e mais dinâmico no gerenciamento de informações e resoluções de tarefas. Possui tarefas impensáveis em décadas passadas, tais como, inventários rotativos, roteirização, parametrização de cargas e tecnologia de leitura ótica.

Segundo Sucupira (2003, *apud* BARROS, 2005)

O WMS surgiu dentro de um depósito, armazém ou Centro de Distribuição - CD, tendo como resultados principais a redução de custos, a melhoria na operação e o aumento do nível de serviço prestado aos clientes. A otimização proporcionada pelo WMS permite que haja uma melhora na precisão das informações de estoque, na velocidade e qualidade das operações do CD e na produtividade do pessoal e equipamentos. Isto se tornou possível devido ao surgimento de novas tecnologias de informação tanto em

hardware (computadores, dispositivos periféricos de entrada e saída, e meios de armazenagem de dados), quanto em *software* (sistemas e programas aplicativos).

O WMS tem a capacidade de gerenciar: movimentações de mercadoria, recebimentos de produtos ou insumos, separações, expedições, roteirização de *picking*¹, entre outras atividades logísticas. Os eventos são registrados em tempo real, identificando o operador ou equipamento que realizou a tarefa, possibilitando o registro de todas as ações realizadas em um CD (ARBACHE, 2006 *apud* ARAÚJO, 2006).

Na visão de Banzato (2005)

Um WMS é um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (Fluxo de Materiais) e administrativas (Fluxo de Informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras.

Para Arozo (2003, *apud* GUARNIERI, 2005)

Os sistemas WMS são responsáveis pelo gerenciamento da operação dia-a-dia de um armazém. Apesar de possuir alguns algoritmos, sua decisão está restrita a decisões totalmente operacionais, tais como: definição de rota de coleta, definição de endereçamento de produtos, entre outras.

Sendo assim um sistema WMS é uma parte importante da cadeia de suprimentos e administra o estoque de forma inteligente, com consolidação automática e *cross-docking*² para maximizar o uso do espaço no armazém. “Um WMS operacional significa que a empresa depende menos da experiência das pessoas, uma vez que o sistema tem inteligência para operar o sistema.”

¹ *Picking*, também conhecido por *order picking* (separação e preparação de pedidos), consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades).

² *Cross-Docking* é um método que movimenta os produtos de um fornecedor através de um centro de distribuição, ou não, sem armazenar o produto por um longo tempo, permitindo a uma companhia acelerar o fluxo dos produtos para o consumidor.

3.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E FUNCIONALIDADES DO WMS

De um modo geral todo centro de distribuição ou armazém possui cinco funções básicas: recebe, movimenta, armazena, separa e expede o produto. Essas atividades estão distribuídas em relação aos custos operacionais de cada armazém ou centro de distribuição.

FUNÇÕES DO WMS	LOGÍSTICA
Programação e entrada de pedidos	Determina o lugar a ser armazenado de modo rápido e acurado.
Planejamento e alocação de recursos	Aloca a mão-de-obra às atividades diárias.
Pré-recebimento	Permite a visibilidade das atividades de planejamento antecipadas, com isso maximiza a utilização das docas, aumenta o giro da área de recebimento, auxilia na programação do transporte e fornece melhor planejamento de mão-de-obra.
Portaria	Controla todos os veículos envolvidos nas operações de recebimento, gerenciando a fila de espera e designando as docas. Também é realizado o controle de dados do fornecedor, ordem de chegada, tamanho da carga e prioridade de descarga.
Recebimento	Identifica e seleciona o recebimento a ser processado, indica os itens e quantidades a serem recebidos, imprime e identifica o produto, confirma o recebimento da quantidade de cada produto e libera os itens para estocagem.
Inspeção e Controle de Qualidade	Notifica o operador de inspeção as necessidades dos materiais que são recebidos. Esta notificação permite a entrega imediata de produtos à inspeção ou a notificação imediata para um inspetor vir à área de recepção.
Estocagem	Analisa o melhor método de estocagem, considerando local, tipo de equipamento a ser utilizado, momento oportuno para estocar, entre outros fatores.
Transferências	Gerencia os fluxos de transferência de itens entre áreas objetivando uma melhor otimização dos seus dois objetivos básicos, que é a melhoria do nível de serviço e a redução dos custos de armazenagem.
Separação de pedidos	O processo de separação de pedido começa com a descarga de informações sobre os pedidos a partir do sistema corporativo. Então, o WMS, transmitirá os pedidos de mais alta prioridade aos separadores de pedidos. Se todas as prioridades forem iguais, o WMS deve transmitir as solicitações de separação com base nos critérios predefinidos de separação de pedidos. A partir desse ponto, seguirá o processo de separação: 55% movimentação, 15% procura, 10% manuseio e 20% outros.
Expedição	O procedimento adequado depende do tipo do produto que está sendo separado, capacidade da área de separação de carga na expedição e acuracidade da separação. Na medida em que os pedidos são separados e ficam prontos para entrega em uma área de espera ou prontos diretamente na expedição, o WMS direcionará um movimentador de materiais que irá separar os pedidos num local de espera predeterminado e transportá-los à área de expedição ou carregar o produto da área de espera, diretamente num veículo.
Inventários	Permite realizar inventários físicos e auditorias internas sem bloqueio de movimentação. No inventário físico, o controle é feito por localização, não impedindo a utilização do saldo total do produto. Porém, o WMS minimiza/elimina a necessidade de inventários gerais periódicos (mensais, semestrais ou anuais), pois apóia o processo de controle de inventário através da contagem cíclica (inventário rotativo).
Controle de Contentores	Os contentores, <i>pallets</i> , <i>racks</i> , cestos aramados e caixas plásticas são controlados pelo WMS como mais um item de inventário.
Desempenho operacional	Acompanha o tempo das operações em todo armazém.
Relatórios	Relatórios de desempenho e informações operacionais subsidiam o processo de gerenciamento do armazém.

Quadro 1 – Funções do WMS x Logística

Fonte: Adaptado Banzato, 2005, p. 64 a 83.

Como mostra o quadro 1, o WMS influencia em diversas atividades logísticas de apoio as decisões de armazenagem. O WMS oferece apoio a diferentes decisões para lidar com as diversas formas de complexidade na hora de armazenar um produto. A decisão é na escolha de equipamento, a utilização da mão-de-obra, etc. Esse apoio é de extrema importância, uma vez que, o setor varejista gerencia uma quantidade elevada de diferentes produtos.

O quadro 2 apresenta as características e funcionalidades do WMS.

01	Integração com sistema de radiofrequência	26	Programa a mão-de-obra necessária
02	Integração com sistema de código de barras	27	Classifica e identifica a mão-de-obra para a atividade
03	Integração com sistemas RFID	28	Monitora o desempenho das atividades (tempos operacionais)
04	Integração com sistemas de estocagem automatizados	29	Analisa a produtividade da mão-de-obra
05	Integração com EDI (Intercâmbio Eletrônico de Informações)	30	Parametriza a consolidação do "picking list"
06	Integração com sistemas de planejamento (ex.: DRP)	31	Determina a rota de separação
07	Possibilita customizações	32	Determina a melhor seqüência de paradas na separação
08	Possibilita parametrizações feitas pelo usuário	33	Prepara documentos de expedição
09	Possui cadastro próprio	34	Integra-se com soluções TMS (Sistemas de Gerenciamento de Transportes)
10	Aceita regras/estratégias diferentes de estocagem e separação	35	Programa a manutenção de veículos
11	Possibilita parametrizações de estratégias de estocagem e separação	36	Apresenta relatórios do "status" do veículo
12	Gerencia a programação e entrada de pedidos	37	Auxilia no projeto do layout (alterações)
13	Gerencia pedidos em atraso	38	Determina a prioridade de descarga
14	Realiza o processo de conferência "cega" no recebimento	39	Gerencia pátio
15	Gerencia o processo de inventário rotativo	40	Controle de portaria
16	Controla o lote	41	Inspeção e controle de qualidade
17	Controla os produtos "slow moving"	42	Controla divergência de estoque
18	Apóia o processo de gestão de estoques (estoque mínimo, compras, etc)	43	Verifica estocagem nos endereços corretos
19	Controla o FIFO – "First in First Out"	44	Planejamento e alocação de recursos
20	Atualiza "on-line" o estoque	45	Prioriza tarefas operacionais
21	Possui capacidade de previsão (recebimento e expedição)	46	Possibilita separação por tipo de produto, cliente, pedido, etc.
22	Endereçamento automático	47	Controla processo de "cross-docking"
23	Reconhece as limitações físicas dos endereços	48	Confirma transferências e reabastecimentos de estoque
24	Otimiza o processo de locação/separação no estoque (radiofrequência)	49	Forma "kits" (baixas e entradas)
25	Auxilia no projeto de ocupação da embalagem	50	Reserva docas e programa carga e descarga

Quadro 2 - Características e Funcionalidades do WMS

Fonte: Banzato, 2005, p. 64

Como mostra o quadro 2, percebemos que com o surgimento do WMS foram integradas diversas funções que só fez enriquecer a qualidade no armazenamento.

O Sistema de Radio Frequency Identification – RFID, ou em português Identificação por Radiofrequência – é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos chamados de *tags* RFID. Uma *tag* RFID é um pequeno objeto, que pode ser colocado em uma pessoa, animal ou produto. Ele contém chips de silício e antenas que lhe permitem responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora (WIKIPÉDIA, 2008).

Código de Barras é uma representação gráfica de dados que podem ser numéricos ou alfanuméricos dependendo do tipo de código de barras utilizado. A decodificação (leitura) dos dados é realizada por um equipamento chamado "*scanner*" que emite um raio vermelho que percorre todas as barras. Onde a barra for escura a luz é absorvida, e, onde a barra for clara (espaços) a luz é refletida novamente para o "*scanner*" reconhecendo os dados que ali estão representados. Os dados capturados nesta leitura é compreendido pelo computador, que por sua vez converte-os em letras ou números humano-legíveis (WIKIPÉDIA, 2008).

O *Electronic Data Interchange* – EDI, ou em português Intercâmbio Eletrônico de Dados - é uma troca ordenada de dados através de uma rede. *Distribution Requirements Planning* – DRP, ou em português, Planeamento das Necessidades de Distribuição - é uma aplicação que consegue integrar as necessidades especiais de distribuição em um modelo dinâmico que inclui planos de movimentação.

A conferência cega consiste em um método de conferência onde o conferente só tem acesso ao número da nota-fiscal, nome do fornecedor e descrição dos produtos, com exceção das quantidades e prazo de validade. Só depois que o conferente anotar as quantidades recebidas é que os dados são confrontados com a nota-fiscal. Isso permite a minimização de erros na hora da contagem do recebimento do produto. O módulo de portaria controla todos os veículos envolvidos nas operações de recebimento, gerenciando a fila e indicando a doca.

O processo de inventário rotativo do WMS permite que faça inventários por rua, por fornecedor ou por dia pré-estabelecido. Isso permite que a empresa economize nos seus processos de inventário, não sendo necessário o pagamento de horas extras ou interrompendo os processos de venda quando se estiver inventariando o armazém.

Um WMS aloca a mão-de-obra às atividades. Planeja automaticamente as atividades de mão-de-obra do dia ou um supervisor pode intervir ou alterar a alocação recomendada. A alocação da mão-de-obra precisa também levar em consideração o método de movimentação de material que cada operador utilizará e assegurar que o equipamento seja adequadamente alocado com base nas tarefas. O *feedback*³ fornecido pelo WMS é uma estimativa de horas de pessoal necessárias para completar as atividades esperadas do dia. As horas estimadas de pessoal são usualmente baseadas nos horários históricos coletados pelo WMS. Com esta estimativa, a gerência, pode, então, tomar decisões de planejamento para satisfazer as necessidades de seus clientes (BANZATO, 2005).

O sistema *Transportation Management System* – TMS, Sistema de Gestão de Transportes - é um sistema que tem como finalidade identificar e controlar os custos inerentes a cada operação, sendo importante identificar e medir os custos de cada elemento existente na cadeia de transporte, a qual envolve não só o veículo em si, mas também a gestão dos recursos humanos e materiais, o controle das cargas, os custos de manutenção da frota e índices de discrepâncias nas entregas, bem como as diversas tabelas de fretes existentes (peso, valor, volume) apresentando o modelo que melhor se ajusta (WIKIPÉDIA, 2008).

A disponibilidade *on-line* da real quantidade de estoque, permite apoiar reduções no *lead time*⁴, tanto para o processamento de pedidos quanto para o gerenciamento de inventário. Para maximizar a utilização das docas e aumentar o giro na área de recebimento, o sistema permite a visibilidade antecipada das atividades.

Finalizando, o processo de estocagem é um processo fundamental para a produtividade operacional de um armazém, logo um WMS tem a responsabilidade de analisar o melhor método de estocagem, considerando local, tipo de equipamento, momento oportuno para estocar, entre outros fatores (BANZATO, 2005).

³ *Feedback* é o procedimento que consiste no provimento de informação à uma pessoa sobre o desempenho, conduta ou eventualidade executada por ela e objetiva reprimir, reorientar e/ou estimular uma ou mais ações determinadas, executadas anteriormente. É ainda, uma atividade executada com a finalidade de maximizar o desempenho de um indivíduo ou de um grupo (WIKIPÉDIA, 2008).

⁴ *Lead time* ou tempo de provisionamento, é o período entre o início de uma atividade, produtiva ou não, e o seu término. É o tempo entre o momento de entrada do material até à sua saída do inventário (LAMBERT et al., 1998, p. 347).

3.2 BENEFÍCIOS E RESULTADOS ALCANÇADOS COM O USO DO WMS

Nem todo armazém precisa de um WMS, certamente qualquer armazém poderia se beneficiar de algumas das funcionalidades, mas é necessário averiguar o custo inicial e contínuo para a aplicação do WMS. O sistema WMS é grande e complexo, pois necessita de quantidade intensa de dados, muitas vezes, as grandes operações criarão um novo departamento, com a exclusiva responsabilidade de administrar o WMS.

Certamente um WMS fornece ferramentas de armazenamento mais organizadas, com isso resultando um aumento de capacidade e eficiência de armazenamento.

Para Banzato (1998, p. 26)

Um WMS pode otimizar o negócio da empresa em duas grandes categorias: Redução de Custo e Melhoria do Serviço ao Cliente. A redução de custo se deve ao fato da melhoria da eficiência de todos os recursos operacionais, tais como: equipamentos, mão-de-obra, entre outros. Já a melhoria do serviço ao cliente se deve ao fato de minimizarmos os erros e falhas de separação e entrega, bem como da agilização de todo o processo de atendimento ao cliente, combinando a melhoria do Fluxo de Materiais com a melhoria do Fluxo de Informações.

Ainda segundo Banzato (2005, p. 54)

Nos sistemas WMS o nível de serviço ao cliente é o primeiro foco de melhoria, mantendo uma acuracidade de informações muito alta e minimizando os erros operacionais evitando-se inclusive atividades de conferências e controles operacionais manuais. Isto acontece, devido à auto-verificação que faz parte do sistema WMS. Todas as atividades são executadas em tempo real e são confirmadas pelo WMS. Todas as atividades são controladas pelo WMS ao invés de serem feitas pelo operador. Este método assegura um melhor nível de serviço.

Um dos objetivos de implantar um WMS é a otimização da área de armazenagem, já que o sistema sugere o melhor local, evitando que um operador percorra toda a área de armazenagem a procura de um local disponível.

Principais benefícios de um WMS (BANZATO, 2005), melhoria da acuracidade de inventário, melhoria na ocupação do espaço, redução de erros, aumento de produtividade, redução da necessidade de papéis, eliminação de

inventários físicos, melhoria do controle de carga de trabalho, melhoria no gerenciamento operacional, apoio ao processo de EDI e apoio ao processo de aumento de valor agregado ao cliente.

A soma de todos estes benefícios geram fortes justificativas para o uso do WMS, assim alcançando diversos resultados positivos para a empresa. A acuracidade de inventário, por exemplo, fica assegurada, gerando uma pequena parte do retorno sobre o investimento devido os ciclos de contagem (Inventários Rotativos), que o sistema propicia, assim eliminando inventário físico.

Um WMS tem identificado em seu banco de dados todas as possíveis localizações de estocagem de um produto, auxiliando ao operador onde cada produto e quantidade recebida naquele momento devem ser melhor estocada. Com isso maximiza a utilização do espaço da área de armazenagem.

É assegurando um alto índice de precisão em todas as operações, já que o sistema trabalha com as informações “on-line”, vindo de leituras óticas de código de barras, elevando ao máximo a eficiência de todos os recursos operacionais.

O WMS prepara e determina um plano de atividades dos pedidos que estão chegando. E como todas as transações são registrados no sistema possui uma gama de relatórios disponíveis. Permite também informações detalhadas automaticamente quando o pedido é transmitido via EDI, aumentando a velocidade das operações no centro de distribuição. Fornece código de barras especiais para etiquetas específicas para clientes diferenciados.

Sendo assim o WMS melhora a eficiência operacional da empresa, em razão de possibilitar adequação, otimização operacional, redução de fluxos, monitoramento eficiente do produto no armazém, mensuração da velocidade operacional, refinamento do controle das informações, diminuição do tempo de resposta, diminuição de custos relacionados a papeis e mão-de-obra, confiabilidade das informações, redução de erros, maximiza a sincronia entre clientes e fornecedores, diminui o tempo de recebimento, conferência, armazenagem, movimentação, separação de um produto, diminuição da falta do produto no estoque contribuindo para uma vantagem estratégica e negociações mais eficientes entre clientes e fornecedores, assim auxiliando nas tomadas de decisões. Portanto, o uso de um sistema de WMS resulta em mudanças positivas.

3.3 BARREIRAS A SEREM VENCIDAS NA IMPLANTAÇÃO

O aumento da complexidade dos armazéns exige a utilização de poderosas ferramentas de gestão, conhecida como *Warehouse Management System*. A escolha, a implementação e a operação adequada do sistema WMS permitirá à empresa reduzir custos logísticos e aumentar o nível de serviço, através da diminuição dos níveis de estoques, identificação dos estoques obsoletos e de baixo giro, sugestão automática por lote FIFO⁵/FEFO⁶/LIFO⁷, otimização da mão-de-obra, racionalização dos equipamentos de movimentação e melhor acompanhamento do inventário, através do sistema cíclico ou rotativo.

Lacerda (2000 *apud* RIBEIRO *et al*, 2006, p.18)

Considera os projetos de automação complexos, pois envolvem a integração de várias tecnologias relacionadas ao WMS, entre elas: os mecanismos de captura e visualização de informações como códigos de barra, terminais remotos, sistemas de radiofrequência e *scanners*, e os equipamentos de manuseio, transporte e estocagem de materiais.

A correta implementação de um WMS permite obter uma elevada confiabilidade e minimizar o risco por parte da empresa. Segundo Tompkins *et al* (1998) estes dois fatores levam a: eliminação de reclamações por parte dos clientes, otimização do espaço para armazenagem, melhoria da produtividade e vantagem competitiva.

Diante da multiplicidade de funções, Sucupira (2004 *apud* Ribeiro *et al*, 2006) afirma que um sistema WMS tem uma abrangência bastante complexa com diversas áreas da empresa e também com atores externos, como fornecedores, clientes e transportadores. Sendo assim, a implantação deve ser feita com base em conceitos de projeto, assegurando-se a participação dos diversos envolvidos de maneira intensa e responsável.

⁵ O FIFO é um tipo de estrutura de dados em fila que significa "*First In*", "*First Out*", ou seja, "o primeiro a entrar é o primeiro a sair". Fazendo uma analogia com uma fila de um banco, por exemplo, quem chega primeiro é atendido primeiro.

⁶ FEFO que significa "*First to Expire First out*", ou seja, o primeiro a expirar é o primeiro a sair, funciona de acordo com a data de validade do produto, a data de validade mais próxima do vencimento do produto é o primeiro a sair.

⁷ LIFO "*Last In, First Out*", ou seja, "o último a entrar é o primeiro a sair", a estrutura de dados é em pilha, funciona como uma pilha de pratos, o prato que você colocou por último é o primeiro a ser retirado da pilha.

Para Chiku (2004 *apud* Ribeiro *et al*, 2006), na escolha de um sistema WMS devem ser levados em consideração alguns critérios, tais como: preço, funcionalidades, experiência do parceiro com outros clientes, nível de conhecimento da equipe de implementação nas matérias relacionadas à logística, facilidade de interface com outros sistemas da empresa, adaptabilidade à legislação local, etc.

Clientes e fornecedores estão cada vez mais exigentes e a concorrência no mercado sempre crescente. A implantação de um sistema de gerenciamento de armazém é uma reação a esse novo ambiente empresarial, levando as empresas a implementar mudanças em seus processos logísticos.

Os altos investimentos envolvidos e o enorme esforço necessário para sua implementação exigem uma abordagem extremamente disciplinada no desenvolvimento e execução do projeto (FLEURY, 2000). Com isso evitará gastos desnecessários impedindo o atingimento das metas estabelecidas na fase de planejamento.

As etapas do desenvolvimento do projeto para implantação de um sistema WMS consiste em:

1. **Preparação:** nesse momento são formalizados todos os objetivos do projeto e a formação da equipe responsável por seu planejamento e implantação;
2. **Definição:** Nessa fase que são analisados processos da empresa e criados os novos. A partir daí serão definidos os *softwares* e *hardware* que darão o suporte a essa nova operação;
3. **Implementação:** São adquiridos os itens necessários. A equipe é treinada, o *software* e os equipamentos são testados e colocados em operação.

Segundo Farenzena *et al* (2006) são muitas as metas a serem alcançadas na implantação de um sistema de gerenciamento de armazém. Entre elas estão: a rastreabilidade das operações, ou seja, todos os recebimentos, envios, separações são registrados em tempo real com a possibilidade de identificar de qual terminal saiu à ordem e a realização da tarefa permitindo estudos de desempenho e o histórico das operações realizadas no centro de distribuição.

Nas estratégias de *Picking*, ou seja, na separação dos pedidos, podem ser criados métodos adaptados e desenvolvidos ao perfil da empresa (*FIFO*, *LIFO*, *FEFO*) é possível armazenar os produtos em áreas específicas, dividindo o centro de distribuição em blocos, níveis, ruas e colunas. É através de um planejamento harmônico da separação do produto que é possível prever quais equipamentos serão necessários para a movimentação de cargas e como podemos otimizar o processo em situações hipotéticas de desabastecimento ou excesso de estoque. A atividade dentro de um centro de distribuição é considerada uma das mais críticas, pois em alguns casos o custo da mão de obra associada à atividade pode representar de 30% a 40%, e o tempo entre a recepção do pedido do cliente e a entrega influi de maneira substancial na escolha do prestador de serviço. Geralmente todo o planejamento envolve a análise de quais os produtos representam significativa movimentação: os que apresentam maior giro devem ficar nas posições de mais fácil acesso para os operadores e de mais fácil ressuprimento. Outra grande vantagem do WMS é a eliminação da contagem física de produtos durante a coleta (o que diminui significativamente o tempo gasto) e a eliminação de documentos em papel (tecnologias são bem menos suscetíveis a erros na hora de leitura e interpretação de dados embutidos em códigos de barras, sistemas de voz e terminais de rádio frequência).

No que se refere ao controle de rotas, a administração desse recurso será muito importante com o intuito de minimizar o custo total de atendimento, levando em conta inúmeras variáveis (prioridade do consumidor, localização geográfica, escolha do melhor veículo de transporte, conhecimento de estradas, etc). Também devem ser observados casos específicos de alguns pedidos poderem ser retirados de uma rota e encaixados em outra.

O cálculo de embalagem e emissão de etiquetas/listas em um sistema de WMS deve conter software agregado que calcula qual a embalagem mais propicia para acondicionar as mercadorias que devem ser enviadas ao cliente e também capaz de emitir etiquetas e listas de conteúdo com peso bruto, líquido, dimensões de cada caixa. Por consequência isso facilitará o controle de lotes e situações de controle de qualidade, o sistema fundamentalmente deverá manter o registro das informações dos lotes de fabricação e informar a situação de cada produto em sua unidade de armazenagem, em termos de aprovação, rejeição, quarentena, inspeção

ou outras situações de bloqueio exigidas pelas características do item ou do processo. Se o lote é classificado por número de série o sistema deve permitir a rastreabilidade das transações fazendo referência àquele número.

O WMS oferece uma interface amigável do sistema com parceiros, permitindo uma fácil (porém segura) comunicação via internet com afiliados, fornecedores e clientes. Dos fornecedores, por exemplo, recebe os documentos de remessa de mercadoria e notas fiscais antecipadamente o que possibilita programar operações de compra e recebimento com antecedência. Assim é possível a administração de vários centros de distribuição ao mesmo tempo, pois há capacidade de interligar centros de distribuição situados em diferentes localidades geográficas em um único software (fundamental para elaboração de rotas).

O sistema oferece ainda, a possibilidade de administrar mercadorias de diferentes proprietários, ou seja, como se tratam de operadores de serviços logísticos é necessário identificar as negociações feitas com cada empresa-cliente para ter a habilidade de informar os parceiros das atividades desenvolvidas. O sistema precisa ser consultado, emitir relatórios específicos e receber dados das empresas de maneira a manter a privacidade das informações.

A coleta de dados via rádio frequência, proporciona o conceito de “*erro zero*” e “*aumento de produtividade*” criam a necessidade de o sistema efetuar transações *on-line* e entender códigos de barra, se comunicando com coletores de dados (leitores de códigos de barra, por exemplo). Assim é possível transmitir e gravar as informações de qualquer ponto do centro de distribuição.

A atribuição de Tarefas possibilita aos operadores do depósito terem tarefas especificadas e habilitadas no sistema, sendo tarefa do sistema recrutá-los para as missões que se adaptem ao perfil de cada colaborador. Com isso, o sistema de classificação de itens do WMS deve ter um módulo de cadastramento dos itens de maneira a permitir o cadastramento de parâmetro em um nível, possibilitando que os materiais pertencentes àquela classe absorvam aquelas informações automaticamente.

A implantação de um WMS requer o desenvolvimento de uma estrutura adequada, isto significa que será feito um redesenho da estrutura da empresa, implicando nos seus processos e procedimentos organizacionais. O êxito no uso do

sistema está associado à aplicação das tecnologias e da o comprometimento dos usuários em alimentá-lo. Também é necessária uma boa definição dos objetivos assim como o seu domínio.

Um sistema de gerenciamento de armazém tem com principal função, processar informações inseridas no sistema pelo usuário (*input*⁸) e informar quais são os melhores procedimentos a serem adotados em relação aos dados analisados (*output*⁹). As análises feitas pelo software englobam entre outras: estratégias de endereçamento, priorização de tarefas, parametrizações, controle e separação do estoque. Porém, só são possíveis depois que o usuário insere informações necessárias para o “raciocínio” do programa: tipo de produto, prazo de validade, composição, *layout*, embalagem necessária, etc (FARENZENA *et al*, 2006).

O grau de tranquilidade e o nível de erros na implementação, bem como o atingimento das metas estabelecidas, são uma medida inequívoca da eficiência das etapas de planejamento. De fato, a base para o sucesso de um projeto de automação de armazenagem é o entendimento claro do que precisa ser feito, como e quando fazê-lo. O esforço redobrado na etapa de planejamento será mais que compensado nas etapas futuras, ao serem evitados atrasos e minimizados problemas (FLEURY, 2000, p.176).

3.4 RESULTADOS DO WMS NAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS

A origem do termo logística vem do grego *logistiké*, estando associado à logística dada na Grécia antiga à parte da aritmética e da álgebra relativa às quatro operações fundamentais. Porém, a definição que mais se aproxima do conceito utilizado atualmente em Administração é a do termo militar de origem francesa *logistique*, que define a logística como a aplicação prática da arte de mover exércitos, compreendendo os meios e arranjos que permitem aplicar os planos militares estratégicos e táticos (TIXIER *et al*, 1983 *apud* SILVA, 2000, p.33). Relaciona-se, portanto, com o planejamento e realização de projetos táticos, alocação de tropas, materiais, transporte, manutenção e operação de instalações e

⁸ Input – guardar alguma informação.

⁹ Output – saída de informação.

acessórios destinados a ajudar o desempenho de uma operação militar (SILVA, 2000).

De acordo com o *Council of Logistics Management*, logística é “o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor” (NOVAES, 2001, p.36).

Conforme Ballou (2001, p.21), a missão da logística é “dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa”. Um eficiente fluxo de informações deve atender o planejamento, programação e controle de diversas atividades logísticas. A administração e a importância dessas atividades dependem de cada empresa.

A função da armazenagem passa a apresentar uma participação importante na logística moderna, impulsionando as empresas na direção de um contínuo processo de modernização, tanto tecnológico, como gerencial. Entretanto, a eficiência de sistema de endereçamento de armazenagem de produtos e o capital necessário dependem da escolha adequada do sistema. Não há, para isso, uma fórmula pré-fabricada: o sistema de armazém deve ser adaptado às condições específicas da armazenagem e da organização (DIAS, 1993, *apud* BARROS, 2005).

A armazenagem é a guarda temporária de produtos estocados para posterior distribuição (FRANKLIN, 2003). Estes produtos estocados tornam-se fundamentais para o equilíbrio entre a demanda e oferta. O nível de estoque equilibra-se entre o menor possível para minimizar os custos, e um nível mais alto para não haver falta de produto e conseqüentemente perda de venda. Um estoque alto garante o pronto atendimento aos clientes, mas em compensação implica em custo de oportunidades e financeiros perdidos, já que o dinheiro está comprometido na forma de estoque (HONG, 1999, *apud*, BARROS, 2005).

Uma importante mudança na armazenagem é a flexibilidade máxima. Essa flexibilidade pode ser obtida através da tecnologia da informação. Aplicações baseadas na informatização têm influenciado quase todas as áreas de operações de armazenagem e criado novas e melhores formas de realizar a estocagem e o manuseio (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Nesse sentido, o Sistema de Gerenciamento de Armazém, especificamente o WMS, possibilita uma gestão eficiente do armazém, possibilitando visualizar o fluxo logístico, reduzindo erros operacionais.

Para Banzato (2005, p.56), “um WMS pode ser definido como a integração de *software*, *hardware* e equipamentos periféricos para gerenciar estoque, espaço, equipamentos e mão-de-obra em armazéns/centros de distribuição”.

Sem dúvida, algumas características do WMS merecem destaque como: a identificação do melhor local para guardar um produto, de acordo com suas características, os furtos ficam mais visíveis e fáceis de controlar, a entrega do cliente mais eficiente e o sistema avalia as mudanças assim que ocorre fornecendo acesso imediato à nova informação, mas o sucesso da implantação do sistema e de sua integração está relacionado com a obtenção dos objetivos esperados pelos gestores.

Os resultados proporcionados pelo WMS a área gerencial são: diminuição do tempo que levaria para obter as informações necessárias para apoio à decisões, eliminação de tarefas operacionais como pesquisa e identificação de dados necessário ao processo decisório, melhor confiabilidade das informações e uma uniformidade das informações.

Em linhas gerais, um WMS é um sistema de gestão (software), que melhora a operacionalidade da armazenagem, através do eficiente gerenciamento de informações e dos recursos do mesmo. As informações utilizadas podem ser provenientes de empresas transportadoras, da produção, do sistema corporativo (ERP¹⁰), dos clientes e fornecedores, entre outros. O sistema utiliza estas informações para receber, inspecionar, estocar, separar, embalar e expedir mercadorias da melhor forma possível (BANZATO, 2005, p. 56).

Hoje, a implantação do WMS é justificada pela necessidade de vantagens competitivas e pela busca incessante de redução de custos, uma maior qualificação dos profissionais envolvidos no processo, melhor aproveitamento de espaço físico, circulação dos produtos, por transmitir as informações em tempo real e apresentar a possibilidade de sincronização com clientes e fornecedores que necessitam de aprimoramento constante para sempre obter informações úteis e corretas.

¹⁰ ERP - *Enterprise Resource Planning* ou SIGE - *Sistemas Integrados de Gestão Empresarial*, no Brasil são sistemas de informações que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema.

4 METODOLOGIA

O método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar os objetivos propostos – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2005, p.20).

Para Cervo; Bervian (1996, p.21) método é apenas um conjunto ordenado de procedimentos que se mostraram eficientes, ao longo da História, na busca do saber.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Pesquisa é o conjunto de investigações, operações e trabalhos intelectuais ou práticos que tenham como objetivo a descoberta de novos conhecimentos, a invenção de novas técnicas e a exploração ou a criação de novas realidades (KOURGANOFF, 1999 *apud* TOGNETTI, 2006).

A pesquisa ora desenvolvida dividiu-se em duas etapas, das quais a primeira consistiu em um levantamento bibliográfico e envolveu diversas fontes de pesquisa, como monografias, dissertações, livros, artigos científicos e revistas com o objetivo de conhecer e analisar as contribuições científicas do passado existente sobre o assunto, tema e problema (CERVO; BERVIAN, 1996).

O estudo de caso, posteriormente, foi desenvolvido em caráter descritivo, buscando identificar o uso do WMS nas operações logísticas do Nordeste.

A escolha da empresa, Nordeste, investigada nesse trabalho foi realizada com base em dimensões que foram consideradas importantes para o resultado positivo do estudo de caso, tais como a importância da empresa no setor de vendas de produtos alimentícios, higiene e utilidades do lar, a forte presença de tecnologia e sistema de informação, logística e por oferecer condições para o desenvolvimento desse estudo, ou seja, disponibilidade de tempo dos responsáveis pelas áreas de tecnologia da informação e logística.

A pesquisa caracteriza-se por ser um estudo de caso do tipo descritivo, essencialmente, qualitativo e quantitativo ao investigar as vantagens e desvantagens

do uso do WMS e os resultados nas atividades logísticas, com a utilização da técnica de questionários e entrevistas.

O estudo de caso consiste em uma investigação detalhada de uma ou mais organizações, ou grupos dentro de uma organização, com vistas a prover uma análise do contexto e dos processos envolvidos no fenômeno em estudo. O fenômeno não está isolado de seu contexto, já que o interesse do pesquisador é justamente entender essa relação entre o fenômeno e o seu contexto. A abordagem, de estudo de caso não é um método propriamente dito, mas uma estratégia de pesquisa (HARTLEY, 1994, *apud* DIAS, 2000).

4.2 OBTENÇÃO DE DADOS

Para obter-se os resultados esperados, utilizou-se a técnica de entrevistas, que é justificável, uma vez que, em se tratando de um estudo de caso qualitativo, no qual se procurou analisar as respostas dos pesquisadores, a presença física do pesquisador é fundamental (VERGARA, 1997). Além disso, a técnica de entrevista foi utilizada com o objetivo de complementar as informações obtidas nos questionários (CERVO; BERVIAN, 1996).

Para a realização das entrevistas foram realizados questionários com perguntas abertas, aplicadas a Gerente de Logística que atua diretamente com o sistema WMS, trabalhando paralelamente nas áreas de logística e TI e ao Gerente de Tecnologia da Informação da empresa que acompanhou todo o processo de decisão, implantação e utilização do WMS. Pela natureza da pesquisa e do questionário este trabalho foi conduzido pelo próprio pesquisador, em visita à empresa.

4.3 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo deste trabalho abordou o mecanismo de funcionalidade do WMS, refletindo em seus benefícios e sua complexidade de implementação.

4.4 OBTENÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

A obtenção dos dados foi realizada através de questionários estruturados com perguntas abertas que foram aplicadas através de entrevistas pessoais com a Gerente de Logística e o Gerente de TI do Supermercado Nordestão, as entrevistas foram realizadas na primeira semana de agosto de 2008.

4.5 LEVANTAMENTO ANALÍTICO

A cidade do Natal apresenta-se como uma das mais promissoras aplicações na área de investimento em comércio de Supermercados. Um segmento que contribui para a geração de empregos atraindo investimentos em diversas áreas

Os supermercados Nordestão possuem uma grande representatividade e tradição na cidade. É uma empresa genuinamente potiguar, investindo nos últimos anos cerca de um milhão de reais em equipamentos, tecnologia e qualificação profissional.

Gera cerca de cinco mil empregos diretos e indiretos. Além de comercializar produtos e serviços de qualidade no ramo de alimentos, higiene e utilitários do lar, o Nordestão, contribui para a sociedade e para o meio ambiente por meio de diversas atividades que realiza durante o ano, promovendo a responsabilidade social.

Seu fundador, Sr. Leôncio Etelvino de Medeiros, agricultor e comerciante que, em 1958 saiu da cidade de Cruzeta, na região do Seridó do Rio Grande do Norte, para estabelecer-se em Natal, onde adquiriu cinco pontos comerciais no antigo mercado público do Centro da cidade. Iniciava, sem saber, um empreendimento vitorioso.

Mas o começo não foi fácil. Em 1967, um incêndio destruiu totalmente o mercado, restando à família apenas 200 caixas de óleo e 1000 sacas de açúcar. Foi com essas poucas economias que montou o Armazém Medeiros, na sua residência, e que mais tarde, em 15 de setembro de 1972, daria origem à primeira loja de auto-serviço da rede, o Nordestão do Alecrim.

Hoje, o Grupo Nordestão reúne sete lojas em atividade, onde geograficamente ocupa áreas privilegiadas da cidade, estando em ponto de grande

fluxo e fáceis acessos, possuindo uma área total de vendas um pouco mais de 15.400 metros quadrados.

O Nordesteão Alecrim, zona leste de Natal, deu início à rede, marco na consolidação do Nordesteão em Natal. Reúne tradição e fidelidade dos clientes, num bairro tradicional da cidade. O Nordesteão Petrópolis, zona Leste da cidade, é um dos mais antigos da rede. Trata-se de uma loja funcional, feita sob medida para clientes exigentes, sem muito tempo a perder e que valorizam a praticidade, o bom atendimento e a qualidade na hora das compras. O Nordesteão Lagoa Nova, zona Sul da cidade, é a maior loja da rede, com 4 mil metros quadrados de área de vendas, três níveis de estacionamento, com 500 vagas; uma alameda de serviços, com 20 lojas; praça de eventos; esteiras rolantes e elevadores. O Nordesteão Cidade Jardim, Zona sul de Natal, está em uma das principais avenidas no caminho de Ponta Negra, a Engenheiro Roberto Freire. A loja teve sua área de vendas ampliada e modernizada, em 2006, passando a ocupar 3.200 metros quadrados. O Nordesteão Santa Catarina, zona norte de Natal, foi totalmente modernizada e ampliada em 2006, essa loja ganhou um grande diferencial, a Central de Panificação, com capacidade para abastecer as seis lojas da rede, com mais de 400 itens. O Nordesteão Igapó, zona norte de Natal, possui uma estrutura que permite atender com agilidade os moradores da zona norte e de cidades importantes da região metropolitana de Natal, como São Gonçalo do Amarante, Ceará-Mirim e Extremoz. O Nordesteão Tirol possui uma área de 18 mil metros quadrados de área de venda.

Sua missão é atender as necessidades e expectativas dos clientes, com produtos e serviços de qualidade, tecnologias modernas, recursos humanos capacitados e bem treinados. Comercializar produtos e serviços de qualidade no ramo de alimentos, higiene do lar e pessoal e utilizadas do lar.

Sua visão estratégica Visão Estratégica é “ser a melhor rede de comercialização no varejo de produtos e serviços do Estado do Rio Grande do Norte”.

“Eu posso, você pode, nós podemos”, esses são os objetivos do Milênio para o Nordesteão. São oito maneiras de mudar o mundo, acabando com a fome e a miséria, educação básica de qualidade para todos, igualdade entre sexos e valorização da mulher, reduzir a mortalidade infantil, melhorar a saúde das

gestantes, combater a aids, a malária e outras doenças, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e finalizando todo mundo trabalhando para o desenvolvimento.

A rede implantou o Programa de Alimentos Seguros – PAS, que ajuda a garantir alimentos saudáveis em nossa mesa. Esse programa é um trabalho preventivo que oferece à população alimentos seguro e de qualidade, através dele é possível identificar os procedimentos adequados, bem como garantir ações e tecnologias na produção e manipulação de alimentos, assegurando a sua conservação. Hoje em nossa cidade somente dois supermercados possui essa certificação. E no Brasil poucos possuem.

Já estamos cansados de ouvir que o capital humano é o maior patrimônio que uma organização pode ter, baseado nisso, o Nordeste valoriza e investe na capacitação pessoal e profissional dos seus colaboradores.

A seguir as ações desenvolvidas pelo Nordeste para beneficiar seus colaboradores:

- Qualificação, incentivos para que seus colaboradores façam cursos de graduação, pós-graduação, especialização e treinamento contínuo, mantendo seus colaboradores atualizados no cenário varejista;
- Qualidade de vida através de refeição balanceada e orientada por nutricionistas, servidas em seus refeitórios. Mantém assistência médica e odontológica, o programa Laboral e várias modalidades esportivas em parceria com o Serviço Social do Comércio – SESC;
- Programa Gente da Gente, voltado para funcionários gestantes e esposas de funcionários da empresa, consistem em informar sobre diversos assuntos relacionados à gestação e ao bebê.

Ações desenvolvidas para beneficiar o relacionamento com seus clientes:

- Ginástica matinal, as aulas totalmente gratuitas e acontecem sempre pela manhã, a partir das 6 horas, nos estacionamento das lojas;
- Cursos de Culinária Nordeste, os cursos são gratuitos nas cozinhas experimentais das suas lojas.

Relacionamentos com a comunidade através do:

- Meio Ambiente consciente do quanto é importante o desenvolvimento sustentável, o Nordesteño renova, ano a ano, a parceria público-privada que mantém com a Urbana, com o intuito e ampliar a coleta seletiva nos bairros da cidade do Natal;
- Valorizando a cultura potiguar, através do projeto “Artista da Terra da Gente”, abrindo suas lojas aos artistas potiguares que possam mostrar seus talentos;
- Aprendiz, os adolescentes passam um ano recebendo um salário integral por oito horas de trabalho, sendo que na verdade cumprem apenas quatro horas desse período trabalhando, no outro período é necessário que o adolescente esteja matriculado estudando em escola regular;
- Inclusão social, a empresa mantém em seu quadro funcional, pessoas portadoras de alguma necessidade especial;
- Vacinação, são montados postos de vacinação em todas as lojas da rede, em apoio às campanhas do Ministério da Saúde e Secretarias Municipal e Estadual de Saúde;
- Campanhas solidárias, idealizando a campanha Doe Livros e Material didático.

A expansão do Nordesteño sempre esteve em sintonia com o crescimento da cidade. Além das sete lojas, o Grupo Nordesteño que conta, hoje, com cerca de 1930 funcionários, possui um escritório central, localizado no bairro da Ribeira, onde funciona a Direção da empresa e os setores administrativos. O Centro de Distribuição está localizado na BR 101, na entrada de Natal, responsável pelo abastecimento de todas as lojas.

Possui fornecedores em todas as partes do mundo, e dentre eles pode-se destacar: Unilever, Ambev, Sadia, Nestlé, Perdigão, Danone, Colgate, Pamolive, Minuando, Even e Raimundo da Fonte. Seu funcionamento é diário e 24 horas, com turno de revezamento, obedecendo às normas trabalhistas.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Essa seção tem por objetivo identificar os impactos causados pela implantação do *Warehouse Management System* - WMS na gestão de operações logísticas de um supermercado da cidade do Natal. Serão expostas todas as atividades logísticas utilizadas pela empresa, suas tecnologias e sistemas da informação e o processo de implantação do centro de distribuição.

5.1 A LOGÍSTICA NO NORDESTÃO

A logística deve ser tratada como um sistema, ou seja, um conjunto de componentes interligados, trabalhando de forma coordenada, com o objetivo de atingir um objetivo comum. (FLEURY, 2000, p.35). Os mercados estão cada vez mais globalizados e dinâmicos e os clientes cada vez mais exigentes. Para satisfazê-los, multiplicam-se as linhas e modelos de produtos, com ciclos de vida mais curtos. Varejistas de toda parte do mundo vem sofrendo redução de suas margens de lucro, devido à intensa competição e ao interesse do consumidor por preços baixos.

O acirramento da concorrência tem destacado a necessidade de um melhor desempenho logístico como forma de propiciar maior valor aos clientes, tendo surgido inúmeras iniciativas. Quando se fala em eficiência operacional no varejo, não é suficiente olhar para o que acontece dentro da loja, centro de distribuição ou depósitos. É preciso, de fato, examinar toda a estrutura do canal de distribuição. É necessário identificar os desperdícios existentes. O “*varejo enxuto*” precisa contar com os fornecedores. É preciso que se reduzam os tempos de ciclo, que haja consistência nos prazos de entrega, que seja maior o número de entregas, tudo isso com o propósito de reduzir os estoques excessivos e, ao mesmo tempo, melhorar o nível de serviço proporcionado nas lojas (adaptado FLEURY, 2000, p.106 e 107).

O Nordeste considera a logística um setor imprescindível para que a empresa obtenha excelência no fornecimento do produto aos seus clientes, assim atendendo-os nos prazos e condições especificadas. A empresa desempenha atividades logísticas que consiste na consolidação de cargas, provenientes de diversos fornecedores, mediante a realização de operações de recebimento,

estocagem, *picking*, coleta e expedição as suas filiais. A área da logística do Nordeste é subordinada a direção geral. No caso duas áreas são subordinadas a Direção Geral: Logística e Área Comercial. Não existe comunicação entre a área comercial e logística. Assim quando é realizada uma compra, a área comercial não solicita informações a logística, do tipo, espaço para alocar o produto, apenas comunica a compra e a chegada do produto.

Todas as atividades da logística são executadas internamente na empresa, inclusive a do transporte. Apesar de o transporte ser a atividade da logística que representa o maior custo logístico na maioria das empresas, o Nordeste não terceirizou esse serviço. Por motivos de qualidade para que seja atingido o objetivo logístico do transporte que é “o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo”.

Apesar de o modal rodoviário enfrentar diversos problemas estruturais como, má conservação das estradas, roubo de cargas, pesada carga tributária e alto tempo de espera para carga e descarga, os produtos do centro de distribuição até as lojas que constituem a rede são transitados através desse modal, utilizando caminhões. O Nordeste possui uma frota com 15 caminhões que transportam em média em dias de pouca movimentação - 100 toneladas e de muita movimentação – 216 toneladas. O transporte ocorre diariamente, em média duas viagens por dia.

Os veículos não possuem um sistema de rastreamento. Seria um custo desnecessário, já que os caminhões saem com destino e horário certo, do centro de distribuição para loja que solicitou o pedido.

Cada uma das filiais possui um estoque onde contém um pouco de cada produto, para abastecer durante o dia. Isso possibilita um melhor atendimento ao cliente na disponibilidade do produto. A viabilidade de se ter estoque é possível desde que a empresa tenha condições de aplicar seu capital de giro nele. Manter uma margem de erro entre 8 a 10% além da previsão de vendas é uma forma de não deixar que o produto falte para o consumidor. Esse “estoque de segurança” é que garante o nível de serviço do Nordeste, ou seja, garante que o cliente não sairá do ponto-de-venda sem o produto. Mas, para muitos autores o ideal é não ter estoque, já que a tendência é reduzir o espaço de reserva e aumentar o espaço de vendas. Sem dúvida o planejamento é o que garante os melhores resultados, principalmente, em atividades do varejo onde o ganho é no volume.

Gomes; Ribeiro (2005, p. 38) explica que, para muitas empresas, a questão de eliminar a armazenagem é complicada, mas elas precisam saber que, por meio de controle adequado, haverá a exigência de estoques de distribuição. Dessa forma elas conseguirão reduzir consideravelmente o investimento nesses estoques, da mesma forma que melhorarão o atendimento aos clientes. Estoques são partes determinantes no atendimento aos clientes, já que, quanto maior o tempo para repor baixos níveis de estoques, mais grave tenderá a ser a deterioração do atendimento aos clientes durante esse período. Isso significa que os estoques podem comprometer o atendimento de uma empresa mesmo que as outras partes do fluxo estejam planejadas adequadamente.

A programação mensal fornece, em médio prazo, a previsão dos produtos, mas é preciso levar em consideração outros fatores, como a sazonalidade e renda naquela localidade. Existem lojas onde os pedidos dos produtos sofrem poucas alterações. Em contrapartida, há outras lojas que apresentam mudanças constantes na programação.

5.2 A TI NO NORDESTÃO

A empresa possui uma grande infra-estrutura de equipamentos de informática e movimentação de produtos no armazém.

O departamento de Tecnologia da Informação conta com dez funcionários. Possui uma diretoria centralizada e a decisão de adição de novas tecnologias é tomada após consultas a profissionais internos e externos. São realizadas avaliações de custo e benefícios, custos agregados, alocação de mão-de-obra especializada, tempo de desenvolvimento, tempo de implantação, tempo de maturação, manutenção e treinamento.

O Sistema de Gerenciamento de Armazém utilizado pelo Nordestão é o WMS da empresa CONSINCO. Os critérios para a escolha foi por ser um *software* consolidado no mercado, ter grandes supermercados como clientes e por trabalhar com controle por *FEFO*, ou seja, o primeiro a expirar é o primeiro sair.

O sistema foi implantado há aproximadamente três anos atrás, com o objetivo de organizar as informações geradas nos processos organizacionais agregando e estabelecendo relações de informação entre todas as áreas da empresa.

O Gerente de Tecnologia da Informação considera que a adoção desse sistema foi uma “mudança arrojada”, que está dando excelentes resultados. Todo o processo de treinamento foi feito dentro da empresa, por meio de profissionais qualificados. A empresa considera que o uso do WMS é viável e consistente ao longo do tempo.

5.3 IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO X WMS

A implantação de um centro de distribuição pode racionalizar os níveis de estoque contribuindo para a redução do custo logístico total, pois o estoque centralizado permite acompanhar melhor os níveis de estoque e controlar as necessidades de reabastecimento. Aliada ao CD, a distribuição física percebe os benefícios da localização geográfica do CD junto ao principal mercado consumidor, tendo em vista a redução das distâncias, menor trajeto percorrido, volume maior de entregas, melhor ocupação do veículo, otimizando tempo e custo (SANTOS, 2006).

O fator decisivo na construção de um Centro de Distribuição foi o acesso à informação em tempo real, obtenção de economia de escala no transporte e uma alocação mais precisa e confiável. A informação em tempo real eliminou a incerteza no processamento de pedido, permitindo uma resposta mais ágil ao cliente final.

Para a implantação do Centro de Distribuição do Nordeste, primeiramente foi necessário identificar o volume de produto estocado, o tamanho do armazém e, em seguida definido pela soma da área necessária para a estocagem dos produtos, área de circulação, recebimento, expedição e portaria. Identificada a distância entre o CD e as lojas que constituem a rede, a instalação ideal foi na BR 101, entrada da cidade do Natal, ponto geograficamente bem localizado para o recebimento dos produtos dos fornecedores e atendimento das lojas.

O tempo de levantamento de dados do projeto levou aproximadamente seis meses e de implantação três meses. O CD possui uma área total de 15.000m² e de armazenagem 8.000m². Ocupa aproximadamente 8.000 posições de *pallets* e movimenta diariamente para as lojas cerca de 144 *pallets* e dentro do CD 600 *pallets*. No centro de distribuição são realizadas as seguintes operações de armazenagem: recebimento, posicionamento, reprocesso, abrigo, estocagem,

picking, coleta, consolidação, expedição e distribuição. O horário de recebimento é das 7h às 15h e de expedição das 22h às 6h. São cerca de 80 funcionários trabalhando no CD.

Encontram-se no Centro de Distribuição produtos da linha seca e alto valor agregado. O tempo de estocagem varia de acordo com o prazo de validade do produto, do volume faturado e se o produto é promocional ou sazonal. O estoque frio funciona no Frigorífico Potengi e não é utilizado o WMS.

Os fornecedores enviam os produtos à empresa em *pallets* de madeira, durante o recebimento é realizada a conferência do número e estado das caixas, é fornecida uma etiqueta com um código de barras, que identificará cada *pallet* no armazém, denominada de unidade de medida de armazenagem - UMA. Se o *pallet* estiver em perfeitas condições e com o número de caixas conforme descrito na nota fiscal, é dada a entrada no sistema WMS deste *pallet*. Caso haja alguma inconformidade nas caixas do *pallet*, só é dada entrada no sistema as caixas em perfeitas condições, as outras são devolvidas ao fornecedor. Estando em perfeita condições é dada entrada no sistema através do fornecimento das seguintes informações: data de validade, número de caixas no *pallet*, código do produto, lote de fabricação e leitura da UMA do *pallet*. O Nordeste não utiliza transmissão através de radiofrequência, à previsão é que até o final do próximo ano esteja utilizando essa tecnologia em suas operações.

Em seguida é dada a entrada dos dados do produto no sistema WMS, este fornece a localização do *pallet* dentro do armazém, definindo a rua, coluna, prédio e andar em que este deve ser alocado. A localização dos produtos no armazém é definida com base em uma parametrização do sistema, que considera o giro de vendas dos produtos (método da curva ABCDEF), fornecido por históricos internos. Esta classificação ABCDEF é realizada através da organização e limitação de uma faixa de estantes para produtos de alto giro e outra para produtos de menor giro.

No armazenamento, após a conferência, o WMS determina o local de armazenagem do *pallet*, ou seja, é feito um endereçamento. Feito isto, o WMS convoca o operador para transportar o *pallet* até sua posição de armazenagem. Na expedição, após o faturamento do pedido, de acordo com as características do pedido de venda, a tarefa de expedição pode ser: a movimentação direta, que consiste na movimentação do *pallet* para o boxe de destino; apanha *pallet*, que

consiste na separação da quantidade a ser expedida de um *pallet* que não está na área de apanha; o ressuprimento, que consiste no abastecimento da área de apanha; separação ou *picking*, que consiste na separação do produto da área de apanha para a montagem do volume de expedição. A expedição dos produtos é sempre feita respeitando o critério FEFO (*First to Expire First out*), ou seja, o primeiro a expirar é o primeiro a sair.

Após a finalização destas tarefas, o lote é direcionado ao box de carregamento, onde o WMS irá convocar o colaborador, que movimentará o produto até o local, onde será carregado no veículo.

A armazenagem é fixa, ou seja, a localização dos produtos não é alterada de acordo com o fluxo de produtos dentro das instalações. O *layout* é modificado apenas para atender operações sazonais como a Páscoa e Natal, por exemplo, onde o espaço reservado para o armazenamento é utilizado de outra forma para atender ao grande volume de produtos.

Para armazenagem, ressuprimento e movimentação são utilizadas empilhadeiras elétricas; e para movimentação dos volumes de expedição são utilizadas transpaleteiras elétricas ou patinha como todos chamam. Além destes equipamentos, também são utilizadas transpaleteiras manuais (carrinho) no *picking*. A empilhadeira é uma máquina utilizada para carregar e descarregar mercadorias em *pallets* possui capacidade de carga que vão de 1.000 kg a 16.000 kg, e atinge de, 2 m até mais que 14 m. A transpaleteira manual, também conhecida como, patinha, carrinho hidráulico, jacaré hidráulico ou paleteira manual hidráulica, é um equipamento destinado manuseio de cargas paletizadas, possui capacidade de carga para 2.500 kg com duas opções de rodados que se adaptam aos diferentes tipos de pisos e aplicações. A diferença entre a transpaleteira manual e a elétrica é que a manual usa a força humana e a elétrica o operador apenas guia o equipamento. A empresa não possui uma transpaleteira a gás devido esse tipo de transpaleteira não poder ser utilizado em ambientes fechados.

O WMS desempenha funções como: localização e seleção de *pallet* para expedição, controle de datas e dados de qualidade, rastreabilidade do produto por lote de fabricação, convocação ativa de operadores, planejamento e controle de capacidade de estocagem, cadastramento de itens e a definição das características de uso de cada local de armazenagem. As informações sobre a localização e os

pallets a serem expedidos são repassadas aos operadores por meio de um mapa de coleta, que é fornecido pelo WMS. Para gerar este mapa, é necessário que o usuário defina no sistema todos os itens que devem constar na operação. Assim, base nos parâmetros definidos anteriormente pelo usuário, o sistema define os produtos a serem coletados.

A opção pela implantação de um sistema WMS visou melhorar as operações logísticas, através do gerenciamento eficaz de informações, da precisão de inventário e do alto nível de controle da prestação de serviços. O sistema WMS é capaz de realizar a qualquer momento um levantamento da situação temporal dos produtos, colaboradores e tarefas cadastradas no banco de dados. Além das funções descritas de gerenciamento do estoque, o sistema realiza a monitoração dos serviços executados, gera arquivos para realização de conferência física, para levantamentos de desempenho, rastreabilidade, entre outras atividades. A rastreabilidade se inicia no momento em que o produto é recepcionado no sistema WMS. Quando se carregam os dados da nota fiscal de origem, UMA e fabricação, tem-se os dados que acompanharão o produto até o momento da expedição e ficarão armazenados no banco de dados.

5.4 MOTIVOS PARA ADOÇÃO DO WMS E O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

O intuito de implantar o WMS era substituir os processos e padronizar os procedimentos estimulando as melhores práticas.

Em relação ao controle de estoque, o Nordeste foi beneficiado, pois o WMS coordena, monitora, reporta, registra as movimentações físicas desde o recebimento até o despacho, controla as localizações e as quantidades movimentadas, considerando as capacidades, as características e o perfil específico de cada local em função das especificações técnicas e exigência de armazenagem de cada item.

A implantação do WMS trouxe soluções imediatas para um problema bastante crítico: número de SKU's e avarias. Quando os produtos eram armazenados na Ribeira, possuía uma variedade de 1.300 SKU's, hoje são 4.800 e até o final do ano a empresa pretende chegar ao número de 5.000 SKU's. E quanto às avarias todos os dias eram contabilizadas e hoje estão com um número recorde de 21 dias sem avarias.

O WMS também permite controlar as entregas. O sistema de frete permite que a empresa cadastre a rota, origem e destino das entregas. Nesse caso no Nordeste não é muito utilizado devido o carro sair direto para uma única loja.

Era necessária a agilidade nas operações logísticas devido ao crescimento do mercado. Então, surgiu a necessidade de mudança. Algumas dessas necessidades se destacaram como a eliminação de erros na entrega das lojas, uma maior acuracidade dos estoques, diminuição das avarias, controle de validade, aumento do número de SKU's, otimização das operações de armazenagem e expedição, eficácia e flexibilidade para atender aos pedidos e eventuais mudanças pertinentes ao processo de distribuição.

Para a escolha certa do fornecedor do Sistema de Gerenciamento de Armazém algumas considerações foram feitas como a facilidade de integração com sistemas corporativos já utilizados, como por exemplo, a base de dados já existente na empresa, interface gráfica, atendimento das principais necessidades da operação, adequação as condições e necessidades de qualidade operacional.

Então, em 2006, uma empresa de consultoria foi contratada para auxiliar na escolha. A empresa realizou workshops e aplicação de check-list. Dentre as características apresentadas a que a empresa considerou mais importante frente às suas necessidades e expectativas foi à adaptação ao sistema existente. O sistema adquirido precisava atender as funcionalidades necessárias de um centro de distribuição (integração com equipamentos de movimentação, gerenciamento *on-line* das informações, facilidade de extrair informações, eliminação de tarefas operacionais como pesquisa e identificação de dados necessários ao processo decisório e confiabilidade das informações).

A empresa contratada teve como objetivo coordenar todas as etapas a serem desenvolvidas, além da alocação de pessoal, compra de equipamentos e atividades de controle do projeto. Foi feita toda a parametrização de todos os aplicativos, operacionais. Em um cronograma estavam os prazos estabelecidos das etapas do projeto. Para que essas informações fossem realizadas no prazo definido no cronograma o Gerente de TI e Logística estava sempre presente. Dessa forma evitou retrabalho, pois tinha o suporte nas decisões de parametrização.

Quando houve a transferência do armazém da Ribeira para o Centro de Distribuição foi necessário solicitar aos fornecedores informações de peso e

paletização dos produtos. Esse procedimento foi necessário devido ao WMS realizar diversos cálculos utilizando a cubagem e peso dos produtos para emitir sugestões de armazenagem. Assim, todos os produtos do estoque tiveram suas medidas e pesos registrados, assim como as dimensões do centro de distribuição.

Algumas mudanças e aquisições foram realizadas para viabilizar a implantação do sistema. Foram adquiridos coletores de dados, scanner, impressoras, computadores, dentre outros. O equipamento de rádio frequência não foi adquirido já que no planejamento da empresa só será utilizado essa tecnologia no próximo ano. E quantas as mudanças foram muitas, a construção de um centro de distribuição que implica na ampliação da estrutura física e mudanças de *layout* e nos processos operacionais.

A principal mudança encontrada para a implantação do WMS foi à mudança cultural. Tudo era “muito visual” e agora “tudo gerencial”. Antes o trabalho era extremamente manual, se queria saber de tal produto, o encarregado procuraria no armazém e, agora, o produto tem prédio, apartamento, andar e rua.

O principal resultado alcançado com base nas principais necessidades foi o menor estoque nas lojas, um reposição mais rápida, informações acuradas nas tomadas de decisões de atendimento de clientes e fornecedores, movimentação e expedição com maior agilidade, reduzindo erros, melhor utilização do espaço físico, integração dos processos e aumento do número de SKU's. Também houve uma adaptação dos usuários mais rápida que o previsto.

Quanto aos investimentos, por enquanto é complicado estimar o valor do retorno, pois o investimento inclui além da implantação do sistema WMS a construção do centro de distribuição, compra de equipamentos, especialização de mão-de-obra e treinamento.

Logo, a implantação atendeu 90% das expectativas. Houve necessidade de customização dos relatórios, a maneira como sistema trazia a disposição dos dados, dificultava o entendimento. Só não atingiu 100% das expectativas, porque precisou entender o sistema para montar os kits de cesta básica. Como a empresa possui três tipos diferentes de cesta básica, o sistema não permitia que colocasse, por exemplo, a mesma marca de arroz nos kits. Para isso precisou entender um pouco mais o sistema, mas no final ocorreu tudo bem, as cestas básicas foram

montadas. Devido a interface gráfica do sistema WMS ser amigável ao usuário, possibilitou redução de custo e agilidade no processo de implantação do sistema.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao custo associado ao investimento de implantação do WMS a empresa estima que é algo aproximadamente a um milhão de reais. Um gasto necessário devido à necessidade de, o sistema, ser ágil e consistente em suas informações, pois o mercado é exigente, por menores custos, variedades de produtos, qualidade, confiabilidade e redução nos prazos de entrega. Essa exigência é proveniência de inovações tecnológicas. E é com a utilização dessa nova tecnologia que a empresa vem atender tais exigências. No caso o WMS foi apontado como a principal ferramenta de tecnologia da informação para gerenciamento de um armazém.

Algumas mudanças foram necessárias para implantação do sistema. Construção de um centro de distribuição, integração de alguns setores, criação e modificação nos processos organizacionais da empresa, adoção de novos equipamentos, contratação de mão-de-obra especializada e desburocratização.

Os principais benefícios obtidos com a adoção do WMS foram agilidade nos processos, redução de horas de trabalho, aumento da produtividade, melhoria no gerenciamento do estoque, aumento no número de SKU's, atendimento dos pedidos isentos de avarias, redução da burocracia, melhoria no gerenciamento dos processos, qualidade na entrega fracionada, integração com outras áreas, fidelidade das informações, redução de custo, melhoria do serviço ao cliente e uma maior coordenação das atividades. Durante a fase de implantação foram identificadas como principais dificuldades: inventariar o estoque, treinar o pessoal que vinha de um sistema pouco automatizado, cultura da empresa e problemas fiscais.

A empresa destaca como desvantagem somente a criação de Kits, mas o problema foi solucionado após um melhor conhecimento do sistema. Assim o WMS atendeu às necessidades da empresa, mostrando eficiência nos processos de customização e implementação. A adoção do sistema possibilitou maior eficiência na gestão da cadeia logística e um crescimento significativo de competitividade no mercado.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emerson. **O que é tecnologia da Informação (TI)**. 2004. Disponível em: <<http://www.infowester.com/col150804.php>>. Acesso em: 17 ago. 2008.

ARAUJO, Vânia. **Sistema de informação: nova abordagem teórico conceitual**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <<http://dici.ibict.br/archive/00000141/01/Ci%5B1%5D.Inf-2004-577.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2008.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento a cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. São Paulo: IMAM, 2005.

_____. **WMS – Warehouse management system: sistema de gerenciamento de armazém**. São Paulo: IMAM, 1998.

BARROS, Mônica. **Warehouse management system (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição: Certificação Digital nº 0311065/CA**. Disponível em: < http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi-bin/db2www/PRG_0651.D2W/SHOW?Mat=&Sys=&Nr=&Fun=&CdLinPrg=pt&Cont=7340:pt >. Acesso: 27 jul. 2008.

BOGUI, Cláudio; SHITSUKA, Ricardo. **Sistemas de informação: um enfoque dinâmico**. São Paulo: Érika, 2002.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.

BOWERSOX, Donald J.; GLOSS, David J; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books, 1996.

DIAS, Sérgio R. **Estratégia e canais de distribuição**. São Paulo: Altas, 2000.

FARENZENA, José et al. **Warehouse management system (WMS)** – sistema de gerenciamento de depósito/armazém. Disponível em: <http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&q=Artc_1182742579_91.doc.&btnG=Pesquisa+Google&meta> . Acesso em 23. jul. 2008.

FERREIRA, Karine, RIBEIRO, Priscilla. **Tecnologia da informação e logística: os impactos do EDI nas operações logísticas de uma empresa no setor automobilístico.** Minas Gerais, 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2003_TR0901_0530.pdf> . Acesso em: 16 ago. 2008.

FLEURY, Paulo Fernando. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000.

GOMES, Carlos Francisco Simões, RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação.** São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2004.

GUARNIERI, Patricia. **WMS – Warehouse management system (sistema de gerenciamento de armazém):** uma proposta de adaptação para o gerenciamento da logística reversa em armazéns. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/livro/3_Patricia_Guarnieri.pdf> . Acesso em 09 jul. 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 1989.

MOURA, Reinaldo A. **Dicionário do IMAM.** São Paulo: IMAM, 2008.

NORDESTÃO. Disponível em: <www.nordestao.com.br> . Acesso em: 3 jul. 2008.

NOVAES, Antônio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: Estratégia, operação e avaliação.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PRATES, Mauricio. **Conceituação de sistemas de informação do ponto de vista do gerenciamento.** Setembro, 1994.

REZENDE, Denis Alcides et al. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informações nas empresas.** São Paulo: Atlas, 2000.

RIBEIRO, Priscila, SILVA, Leonardo; BENVENUTO, Sandra. **O uso da tecnologia da informação em serviços de armazenagem.** 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci_arttext&lng=end_0100-6916>. Acesso em: 20 ago. 2008.

ROCHA, Guaraci Bastos. **Ganhando tempo e agilidade com o Intercâmbio Eletrônico de Dados – EDI.** Portal do Serpro. Brasília. Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br>> Acesso em: 08 ago. 2008.

SANTOS, Anderson. **Centros de distribuição como vantagem competitiva.** Disponível em: <http://www.politecnica.br/programasinst/Revistas/revistas2006/rev_ciencias/pag05.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2008.

SILVA, Fred. **Conceitos e diretrizes para gestão da logística no processo de produção de edifícios.** São Paulo. 2008. Disponível em <[http://docentes.pcc.usp.br/fcardoso/Disserta%C3%A7%C3%A3oFredBSilva\(PCC.USP\).pdf](http://docentes.pcc.usp.br/fcardoso/Disserta%C3%A7%C3%A3oFredBSilva(PCC.USP).pdf)> Acesso em: 23 ago. 2008.

SILVEIRA, Iraci. **Quando a informação faz a diferença.** Disponível em: <<http://ccet.ucs.br/csin/artigo-bsi-pdf.pdf>> Acesso em 17 ago. 2008.

TOGNETTI, Marilza. **Metodologia da pesquisa científica.** São Paulo. 2006. Disponível em: <http://sbi_web.if.sc.usp.br/metodologia_pesquisa_cientifica.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2008.

WIKIPEDIA. **Código de barras.** Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras>. Acesso em: 24 ago. 2008.

_____. **FEEDBACK.** Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Feedback>>. Acesso em: 24 ago. 2008.

_____. **RFID.** Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/RFID>>. Acesso em: 24 ago. 2008.

_____. **Sistema de informação.** Disponível em
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 8
jul. 2008.

_____. **Tecnologia da informação.** Disponível em
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia_da_informa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso
em: 8 jul. 2008.

_____. **TMS.** Disponível em < <http://pt.wikipedia.org/wiki/TMS>>. Acesso em: 24 ago.
2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A - questionário aplicado ao responsável pela área de tecnologia da informação no centro de distribuição do Nordeste

Funcionário

1. Nome do Funcionário? Função? Formação Superior?
2. Quantos funcionários existem na área de Tecnologia da Informação?
3. Quantos computadores estão em rede?

Decisão e Escolha

1. Quais foram os motivos que levaram o Nordeste a adotar o WMS?
2. De quem foi a iniciativa de implantar o WMS no Nordeste?
3. Foi realizado algum estudo de custo/benefício para a implantação do WMS no Nordeste?
4. Quais foram os fatores que foram levados em consideração para a adoção do WMS?
5. Quanto foi o investimento no processo de adoção do WMS?

Implantação

1. Quando iniciou o processo de implantação do WMS no Nordeste?
2. Quem foi os responsáveis pela coordenação do processo de implantação do WMS? Qual foi a metodologia utilizada?
3. Quais foram os maiores obstáculos verificados durante a implantação do WMS?
4. Quais foram as principais áreas afetadas durante a implantação do WMS?
5. Houve algum problema de incompatibilidade com o WMS e outros sistemas existentes no Nordeste?
6. Se sim, como foi resolvido?

Utilização

1. Quais foram os principais benefícios trazidos pelo sistema WMS?
2. Quais foram as maiores dificuldades observadas na utilização do WMS?
3. Existe alguma desvantagem na utilização do WMS?

Impactos

1. O WMS proporcionou redução de custos operacionais administrativos no Nordeste?
2. O WMS causou a redução de funcionários em alguma área?
3. Se sim, quais?
4. Quantos funcionários aproximadamente foram subtraídos?
5. O WMS aperfeiçoou o relacionamento entre as diversas áreas da logística operacional (programação e entrada de pedidos, planejamento e alocação de recursos, recebimento, inspeção e controle de qualidade, armazenagem, transferências, separação de pedidos, expedição, inventário)?
6. Quais foram os impactos que o WMS provocou nos seguintes critérios de desempenho organizacional: Inovação, Qualidade, Custo e Produtividade?
7. O WMS permitiu ao Nordeste um aumento de competitividade?
8. Os resultados alcançados pelo WMS atenderam as expectativas do Nordeste?
9. Quais são os planos futuros para o Nordeste em relação à troca do Sistema de Gerenciamento de Armazenagem: Continuar utilizando o WMS ou procurar outro sistema?

APÊNDICE B - Questionário aplicado ao responsável pela área de logística no centro de distribuição do Nordeste

Funcionário

1. Nome do Funcionário?
2. Função?
3. Formação Superior?
4. Quantos funcionários existem na área de logística?
5. A logística é subordinada a que área da empresa?
6. Quais são as áreas da logística que o Nordeste trabalha?
7. Quantos funcionários trabalham com WMS?

Caracterização da Logística

1. Como está organizada a logística no Nordeste?
2. Quais são os principais fornecedores?
3. Quais são as modalidades de transportes, adotada pelo Nordeste, para o transporte dos produtos para as filiais?
4. O Nordeste possui frota própria ou terceirizada?
5. Quantos caminhões o Nordeste possui para o transporte dos produtos?
6. Qual a quantidade média de carga transportada diariamente?
7. Qual a frequência das entregas do Centro de Distribuição para as lojas?
8. A empresa utiliza algum software para rastreamento das atividades de transporte?
9. Qual a política de planejamento e controle utilizada pelo Nordeste?

Implantação

1. Quais foram os principais motivos que levaram o Nordeste adotar um Sistema de Gerenciamento de Armazém?
2. Quais foram as considerações feitas para a escolha do fornecedor do software?
3. Esta escolha foi feita pela própria empresa comparando as diversas ofertas ou através de uma consultoria?
4. Quais as características apresentadas pelo software que a empresa considerou mais importante frente às suas necessidades e expectativas?
5. Quais as principais mudanças ou aquisições que foram necessárias para a implantação do WMS?
6. Quais as principais dificuldades encontradas para a implantação do WMS?
7. Quais os principais resultados alcançados de acordo com as principais necessidades no Nordeste?
8. Quais os resultados esperados que não foram alcançados?
9. Quais melhorias aconteceram e não eram esperadas?
10. Surgiram novas dificuldades ou novas necessidades após a implantação do WMS?
11. Em quanto tempo espera-se o retorno do investimento?
12. O WMS atendeu às expectativas?