

UTILIZAÇÃO DO *SOFTWARE* WMS E SUAS APLICAÇÕES

WMS SOFTWARE USAGE AND ITS APPLICATIONS

Guilherme Tellis¹ Vivian Toledo Santos Gambarato²

RESUMO

O WMS (*Warehouse Management System*) Sistema de Gerenciamento de Armazéns é uma das escolhas que empresas e armazéns vêm adotando para agilizar e solucionar os processos de gerenciamento de mercadorias e atender o cliente com maior rapidez e satisfação se tornando um possível diferencial no mercado. O objetivo deste artigo é apresentar uma ferramenta que pode auxiliar no gerenciamento de informações e produtos para um melhor desempenho da empresa, apontando os resultados obtidos nos aspectos de utilização do software e do banco de dados que ele oferece para o usuário e conclui a necessidade de se aprimorar manuais para utilização acadêmica com intuito de formação profissional e análise de informações como tempo e custos de implementação do sistema em empresas.

Palavras-chave: Armazém. Estoque. Gestão. Logística. *Warehouse Management System*.

ABSTRACT

WMS, Warehouse Management System, is one of the choices that companies and warehouses are using in order to improve and solve product management processes as well as serve customers faster and better thus facing market competitiveness. This paper aimed at showing a tool which may help managing information and products for a better company development pointing out that with obtained results it was observed software and database usage. It was concluded that there is a need for improving manuals for academic usage aiming at a better professional formation as well as information analysis as time and cost implementation of the systems in companies.

KEYWORDS: Warehouse. Storage. Management. Logistic. *Warehouse Management System*.

¹Faculdade de Tecnologia de Botucatu, Botucatu, São Paulo, Brasil. guitellis@hotmail.com

²Faculdade de Tecnologia de Botucatu, Botucatu, São Paulo, Brasil. vsantos@fatecbt.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A implantação de um sistema de gerenciamento de armazéns ou WMS (*Warehouse Management System*) é uma peça chave para controlar, movimentar e expedir esse fluxo alto de materiais. Obter vantagens estratégicas é um dos fatores que levam a empresa a buscar a otimização dessas funções de crucial importância. Assim, a informatização dessa tarefa busca a eficácia e eficiência do processo de estocagem e movimentação de materiais, melhorando o serviço, atendimento e necessidade do cliente, além de eliminar falhas na expedição de produtos (RAMOS; MELO, 2003).

Antes de qualquer passo, o planejamento para se implantar um sistema de gerenciamento dentro de qualquer empresa de pequeno, médio ou grande porte, é item fundamental para avaliar as opções disponíveis no mercado, comparar com as necessidades da empresa e, principalmente, integrar esse sistema para que não só o gerenciamento tenha acesso, mas todos possam ter acesso às informações certas, da maneira certa, de forma correta para se comunicar e trabalhar integrados com a informação, assim não só o gerenciamento, mas toda a empresa tem um controle sobre as informações que necessita de forma a aperfeiçoar e atender as necessidades dos clientes.

Banzato et al. (2003) defendem a ideia de que a função da armazenagem é simplesmente a administração do espaço e do tempo. Saber administrar o espaço, que muitas vezes é limitado, é saber usá-lo efetivamente tornando o operador eficiente, mas, além de ter que administrar esses dois fatores, há fatores que são mais difíceis de serem administrados, é o caso do tempo e da mão de obra.

Bertaglia (2009) afirma que qualquer empresa que possua estoque deve ter uma estratégia dos estoques que trace e conduza de forma segura um processo balanceado de produção e distribuição, assim minimizando os custos de estoque.

Moura et al. (2003) defendem que a atenção dada ao sistema de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*, SCM) tem sido considerável. Servindo como um elo entre fabricante e distribuidor. O sistema possibilita a coordenação e reabastecimento de materiais da melhor forma para o distribuidor, possibilitando uma troca sincronizada de informações e quantidades de cada item.

Barros (2005) afirma que o controle do fluxo de informação é de extrema importância para a logística, observa-se isto desde a programação que necessita das informações de demanda geradas pelas áreas de vendas e marketing, até a distribuição

do produto ao consumidor final, que precisa de todos os dados corretos do cliente para a realização da entrega no local desejado pelo cliente.

Hoje, pela grande evolução nos modos de gerenciamento dos armazéns e Centros de Distribuição (CDs), o mercado vem oferecendo várias opções de *softwares* de empresas diferentes para atender o mercado que está em expansão.

Antes mesmo da criação do WMS existia nos primórdios da tecnologia de armazenagem um sistema que ainda hoje é confundido com o WMS que era o WCS (*Warehouse Control System*). Esses sistemas até meados da década de 70 eram os encarregados de controlar de forma básica os armazéns. Os WCS possuíam somente a capacidade de controlar os movimentos de entradas e saídas em estoque e as baixas das movimentações realizadas, através dos pedidos realizados por fornecedores e clientes. A partir daí, percebeu-se a necessidade do controle de endereçamento e começaram a surgir os primeiros sistemas de controle de endereçamento, assim começaram a agregar ao material a necessidade de endereçamento dentro dos CDs. Com isso, revolucionou-se o modo de armazenagem deixando para trás os princípios que as mercadorias tinham que possuir endereçamento único de armazenagem, e passaram a ser armazenadas em diferentes locais dos armazéns, já que cada área possuía uma única identificação, devidamente cadastrada e registrada no sistema e controlada pelo computador. Graças a esse sistema, o armazém poderia aumentar sua capacidade de armazenagem, pois não havia a necessidade exclusiva de espaços reservados às mercadorias (SUCUPIRA, 2003 apud. BARROS, 2005).

O WMS pode aperfeiçoar o negócio da empresa em duas categorias: Redução de Custo e Melhoria de Serviço ao Cliente. Como melhoria da eficiência, a redução de custo dos recursos operacionais, tais como: mão de obra, equipamentos, entre outros. Já o fato de minimizar os erros e falhas de separação de produtos e entrega, bem como a dar agilidade a todo o processo de atendimento ao cliente e a melhoria do fluxo de materiais e de informações se deve a melhoria de serviço ao cliente (BANZATO, 2005).

O WMS é responsável pelo gerenciamento de oportunidades dentro de todo o local onde se encontra o armazém, porém como as necessidades variam de empresa para empresa, o auxílio para uma estratégia logística pode demandar em determinadas situações e isso depende do ambiente onde a empresa se encontra. Além disso, a otimização operacional é uma das vantagens que o WMS oferece e, com o aumento da produtividade, pode se aperfeiçoar espaços e obter melhorias na utilização dos recursos operacionais, assim aumentando toda a capacidade operacional. O aumento que um

sistema de WMS pode trazer pode chegar à ordem de 10% a 30% e até mais, dependendo do caso na área operacional. Essas melhorias se dão nas áreas em tempo perdido em esperas; otimização do percurso de separação de pedidos; redução do tempo morto de recursos de movimentação, entre outros (BANZATO 2005).

Para Moura (2000), o que justifica o WMS é o aumento da acuracidade, ou seja, as quantidades físicas e lógicas são iguais, assim reduzindo a mão de obra dos estoques, aumentando o grau de acuracidade nas informações e a redução da mão de obra pode ser feita sem prejudicar outras áreas da operação.

O que se notou com o passar do tempo com relação às empresas que começavam a adotar esse sistema de gerenciamento, foi o desenvolvimento de soluções sob medida (*tailor made*) adequadas a cada caso, o que gerava custos altos, tanto na implementação quanto no desenvolvimento. Passados alguns anos, o mercado oferece uma vasta opção de soluções que se aplicam ao WMS de maneiras pré-concebidas, flexíveis e configurações que já passaram por inúmeras alterações durante o processo de desenvolvimento e implementação em empresas dos mais variados seguimentos (BRANZATO, 2005).

A análise ampla e abrangente se torna fundamental para que se atendam as necessidades de operacionalidade e funcionalidade para o sistema futuro. A solução escolhida precisa satisfazer as necessidades voltadas ao processo logístico de armazenagem e não o inverso, como é de costume, caso contrário, as necessidades originárias do processo ficam comprometidas, melhor dizendo, não serão atendidas plenamente, em função das limitações do software.

A Tabela 1 mostra as principais característica do WMS e a evolução que se teve em comparação ao WCS:

Tabela 1 - Principais Características e Funcionalidade de um WMS

| | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Processa o Pedido | 21 | Analisa o Desempenho da Mão de obra |
| 2 | Processam Pedidos em Atraso | 22 | Analisa a Produtividade da Mão de obra |
| 3 | Integração com EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) | 23 | Prioriza tarefas operacionais |
| 4 | Programação e Entrada de Pedidos | 24 | Parametriza a consolidação do <i>Picking List</i> |
| 5 | Controle de Portaria | 25 | Determina a rota de separação |
| 6 | Inspeção e Controle de Qualidade | 26 | Determina melhor sequência de paradas na separação |
| 7 | Controla o Inventário | 27 | Possibilita separação por tipo de produto, cliente, pedido, etc. |
| 8 | Controla o Lote | 28 | Controla o processo de <i>Cross Docking</i> |
| 9 | Integração com AUTO-ID (Código de Barras e Radiofrequência) | 29 | Controla transferência e reabastecimento de estoque |
| 10 | Controla o FIFO - <i>First In First Out</i> | 30 | Forma <i>Kits</i> |
| 11 | Atualiza <i>On-line</i> o Estoque | 31 | Prepara documentação de expedição |
| 12 | Controla Divergências de Estoque | 32 | Confirma embarque e liberação de veículos |
| 13 | Capacidade de Previsão | 33 | Possui Banco de dados cm taxas e fretes |
| 14 | Endereçamento Automático | 34 | Programa a manutenção dos veículos |
| 15 | Reconhece as Limitações Físicas dos Endereços | 35 | Apresenta relatórios do status do veículo |
| 16 | Confirma Estocagem nos Endereços Corretos | 36 | Auxilia no projeto de layout de armazenagem |
| 17 | Otimiza a Locação do Estoque | 37 | Controla contenedores |
| 18 | Auxilia no Projeto de Ocupação da Embalagem | 38 | Determina a prioridade de descarga |
| 19 | Planejamento e Alocação de Recursos | 39 | Reserva de docas e programa carga e descarga |
| 20 | Programa a Mão de Obra Necessária | 40 | Gerencia pátio |

Fonte: Banzato (1998, citado por BARROS, 2005)

Barros (2005) defende ainda que características e funcionalidades como Integração com EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados), Inspeção e Controle de Qualidade, Integração com AUTO-ID (Código de Barras e Radiofrequência, Atualiza On-line o Estoque, Capacidade de Previsão, Analisa a Produtividade da Mão de obra e Controla o processo de Cross Docking, mostram a evolução dos sistemas de armazenagem e demonstram na realidade a transformação de WCS em sistema de WMS.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Material

Como material, foi utilizado um *notebook* da marca Dell, modelo *Inspiron 1545* com processador Intel® Core™2 Duo CPU T6400, 2,00 GHz, Memória RAM de 3GB,

HD de 250 GB, Sistema Operacional *Windows 7 Ultimate* de 32 Bits, Internet Banda Larga *Wireless* de 2 mega, e Software de simulação e estudo na área de Gestão de armazém da Sythex, utilizado para gerenciar estoques desde matérias-primas até produtos acabados.

Utilizou-se também o laboratório de Logística da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, que conta com um computador HP com processador ADM Athlon(tm) 64 X2 *Dual Core Processor 3600 + 1.90 GHz*, com memória RAM de 4,00 GB, sistema operacional 32 Bits *Windows 7 Ultimate*, Terminal móvel de código de barras modelo Motorola MC9090-G (Figura 1).

Figura 1 – Terminal Motorola MC9090-G.



Maquete da área de expedição, armazenamento e expedição de materiais (Figura 2) que contém docas de descarregamento e carregamento, um SKU (sistema de armazenagem vertical) com 48 posições de estocagem (Figura 3), paletes com diversos tipos de matérias para simulação de estocagem, contendo caixas unitárias, tambores e barra de materiais, também compõem o laboratório, possui também equipamentos que

simula a movimentação dos materiais dentro do armazém e para carregamento e descarregamento de carga.

Figura 2 – Maquete área de expedição.



Figura 3 – Sistema de Armazenagem vertical



2.2 Métodos

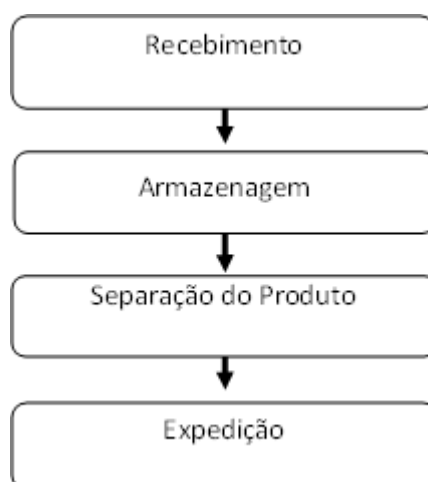
A pesquisa foi baseada em artigos relacionados à gestão de estoques e armazéns, monografias e revistas na área de administração de armazéns, envolvendo também área de TI, sistemas de gerenciamento de armazéns e cadeia de suprimentos. Foram utilizados manuais e encartes relacionados ao software de gestão de armazéns que foi utilizado na simulação.

A documentação do trabalho foi realizada de forma direta com observações assistemáticas livres, a partir das quais foi gerada a simulação no período do 2º semestre de 2011 de acordo com os processos que são baseados no recebimento de materiais, armazenagem, controle, separação e expedição de produtos (MARCONI; LAKATOS, 2009).

2.3 Simulação

Este trabalho apresenta a simulação em laboratório do gerenciamento de um armazém, levando-se em consideração os passos primordiais no recebimento e expedição de uma mercadoria ou um pedido montado de vários produtos diferentes como ilustra (Figura 4).

Figura 4 - Fluxo do processo em um armazém



Antecedendo a simulação, serão apresentadas as características do sistema de gerenciamento de armazéns para melhor compreensão e análise do sistema através do *software* da empresa Sythex.

O laboratório da Faculdade de Tecnologia de Botucatu possui computadores com o *software* que possibilita o gerenciamento dos recursos para a coleta de dados do armazém a ser criado para a simulação, junto com o software da empresa Sythex que possibilita todo processo desde o recebimento, endereçamento e armazenamento, controle de estoques e inventários e separação e expedição de produtos.

2.2.1 Recebimento

Envolve todo o processo desde que o produto chega à empresa para ser descarregado onde se inicia o processo de gerenciamento pelo fato de fazer planejamento de recebimento, estipulação de horário para a chegada desse produto, previsão de descarga, análise dos possíveis locais de armazenagem, disponibilidade de espaços no estoque, ou seja, antes mesmo de efetivar o recebimento já se envolve todo um planejamento desse recebimento e se estipulam os parâmetros adequados para que se faça da melhor forma, otimizando tempo e mão de obra.

Como início do processo, já se faz todo o acompanhamento do produto de registro com leituras dos códigos de barras informando o sistema de gerenciamento da entrada desse produto na empresa e o próximo destino, nesse caso armazenagem, mas há outras opções em cenários diferentes que, por exemplo, poderia ser do recebimento direto para abastecimento de uma linha de produção.

Além de informar também possíveis problemas decorrentes do processo de recebimento de produtos, como avaria de produtos, quantidades erradas entregues pelo fornecedor, algum problema na especificação do produto recebido, enfim isso inserido no sistema ajuda na tomada de decisões ainda nos processos iniciais de gerenciamento, como a necessidade ou não de deixar o produto em quarentena para possível solução do problema detectado no recebimento.

2.2.2 Armazenagem

Processo que envolve a armazenagem do produto segundo suas características e necessidades, dando continuidade nos processos de gerenciamento seguem a ordem de armazenagem no local certo, pré-estabelecido pelo sistema, seja em nível horizontal ou em nível vertical. Todo o processo é monitorado pelo envio de informações ao sistema através dos códigos de barras, assim todas as atividades envolvidas no processo de

armazenagem do produto desde a identificação do mesmo até o local fica registrado no sistema.

Desta forma, o processo de gerenciamento do sistema sempre está informando sobre a etapa do procedimento que está em execução e o sistema sempre fica atualizado para que os recursos futuros possam apresentar dados de forma correta na hora da tomada de decisões.

Ainda se leva em consideração as informações definidas na etapa de recebimento do produto, em caso de avaria ou de informações que impeçam o armazenamento no estoque, o sistema ajuda na tomada de decisão sobre o que se deve fazer e informa um local para armazenamento temporário do mesmo até que se defina o real destino que irá tomar seja devolução ou estocagem.

2.2.3 Separação de Produto

Processo de montagem de pedidos que envolve a retirada do produto para a triagem do pedido e assim encaminhar o produto ao seu destino. Como em todo processo, o *software* auxilia verificando os códigos de barras e informando ao sistema a baixa do produto do estoque e mostrando ao operador se o produto selecionado corresponde ao pedido.

Desta forma, o sistema contribui para que, na separação para a montagem dos pedidos ou abastecimento de linha, não ocorram erros de produtos a serem entregues, uma vez que o sistema verifica os itens que estão sendo retirados do estoque.

2.2.4 Expedição

Última etapa do processo, o produto já está pronto para embarque e despacho para o destino final, mas o gerenciamento ainda continua mesmo após esse procedimento independente do modal escolhido para embarque do produto há o gerenciamento das etapas que o produto passa após a expedição, a rastreabilidade até o cliente ou fornecedor é mais uma ferramenta que auxilia no gerenciamento, acompanha o produto em rotas de tráfego, em centros de distribuição, ou seja, determina localização do produto até o destino final.

Os processos básicos e fundamentais do fluxo de um armazém de produtos foram base para a simulação, abordando todos de forma a identificar os processos e

explicar a função de cada etapa diferenciando-os e ordenando-os na forma em que cada um ocorre especificamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 O software

Os resultados foram obtidos com a utilização do *software* WIS® da Sythex. A identificação do menu inicial, separado por assuntos e etapas, facilita a identificação de qual área deseja-se trabalhar no momento de ingressar no sistema como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Tela inicial do sistema WIS.

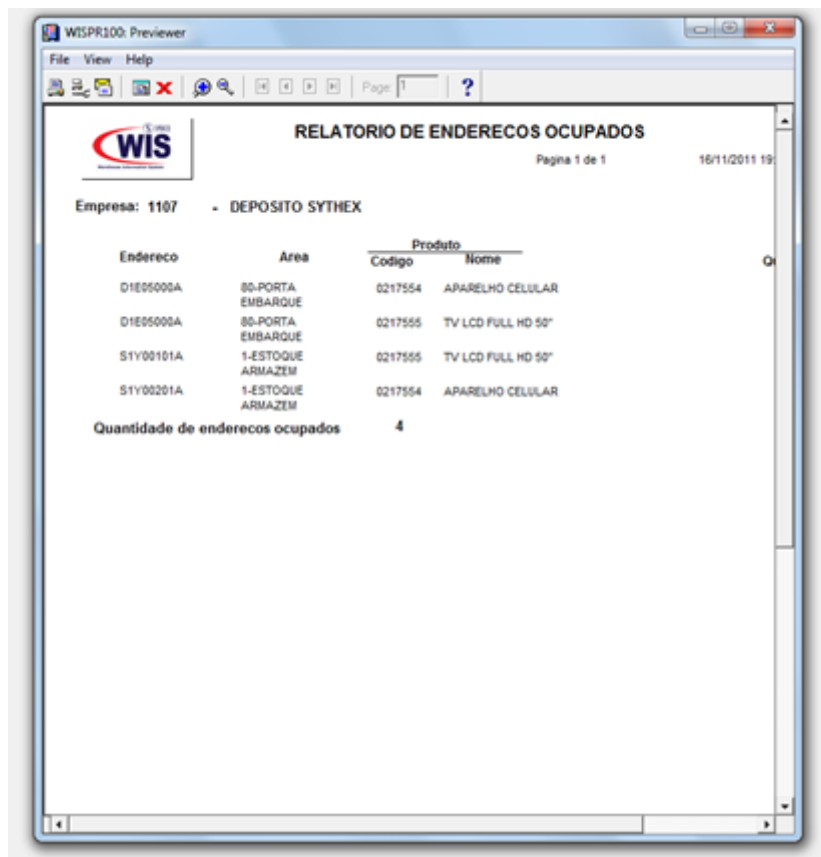


Um usuário inicial tende-se a não ter maior dificuldade quando se trata um cenário real em uma empresa ou armazém como mencionado na revisão de literatura, pois ressalva que há a necessidade de treinamento para operacionalizar o sistema e até como uma prática do usuário a se adaptar ao sistema e conseguir solucionar possíveis dúvidas que podem surgir conforme este vai interagindo com o sistema.

Quando se trata da geração de relatórios, o sistema oferece inúmeras opções de acordo com a tarefa desejada, seja de recebimento, armazenagem ou expedição,

indicadores de inventários também se mostram bem eficientes com a identificação de endereçamento, código do produto descrição e quantidade disponível, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Relatório de endereços ocupados



The screenshot shows a software window titled 'WISPR100: Previewer'. Inside, there is a report titled 'RELATORIO DE ENDEREÇOS OCUPADOS'. The report header includes the WIS logo, the title, 'Pagina 1 de 1', and the date '16/11/2011 19:'. Below the header, it specifies 'Empresa: 1107 - DEPOSITO SYTHEX'. The main content is a table with columns for 'Endereço', 'Area', and 'Produto' (subdivided into 'Codigo' and 'Nome'). At the bottom, it states 'Quantidade de endereços ocupados 4'.

| Endereço | Area | Produto | |
|-----------|-------------------|---------|--------------------|
| | | Codigo | Nome |
| D1E05000A | 80-PORTA EMBARQUE | 0217554 | APARELHO CELULAR |
| D1E05000A | 80-PORTA EMBARQUE | 0217555 | TV LCD FULL HD 50" |
| S1Y00101A | 1-ESTOQUE ARMAZEM | 0217555 | TV LCD FULL HD 50" |
| S1Y00201A | 1-ESTOQUE ARMAZEM | 0217554 | APARELHO CELULAR |

Quantidade de endereços ocupados 4

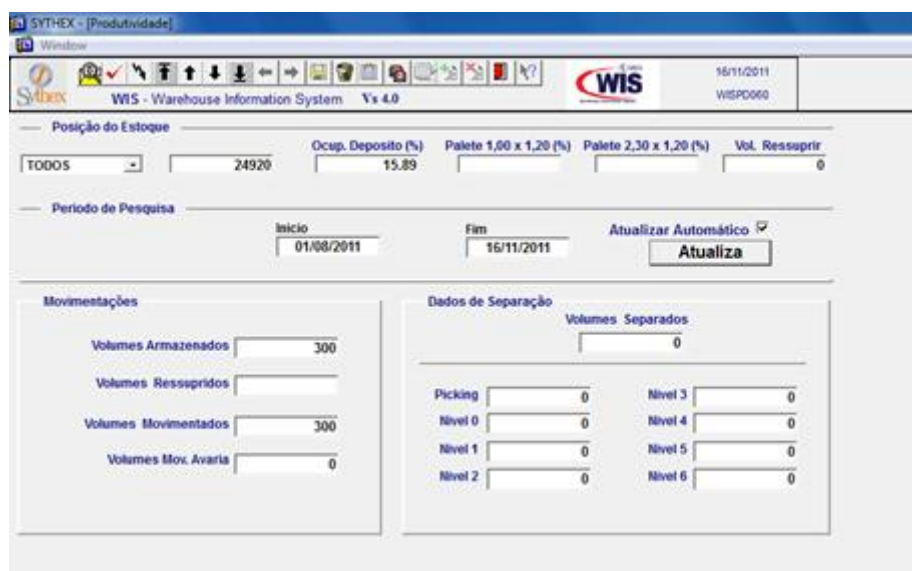
Através desses tipos de relatórios, pode-se criar um banco de dados físico deixando como uma segunda opção caso haja alguma falha no sistema impossibilitando o acesso das informações como endereçamento de produtos por um curto período de tempo.

Medidores de produtividade das tarefas também são uma das ferramentas que o software oferece, assim podem-se obter dados como a porcentagem de ocupação do software, volumes armazenados, avarias, números de preparação e separação de pedidos (*picking*).

Além de ser uma ferramenta de vantagem do sistema WMS, oferece um aumento na produtividade e aperfeiçoa operações, melhorando a utilização dos recursos operacionais.

Um controle total sobre os produtos estocados, situação de cada item armazenado, quantidades, período de pesquisas ajudam a identificar histórico do armazém, além de identificar quantidades, produtos com avaria, quantidade reabastecida ao armazém, volume de itens separados, *picking* e seu nível, como mostra a Figura 7.

Figura 7 - Relatório de Produtividade.



Pode-se observar que as ferramentas que auxiliam o gerenciamento do armazém são inúmeras, de acordo com a necessidade do gestor e de cada área específica para estudo, isso possibilita um ótimo gerenciamento, pois traz maior segurança na hora de tomar decisões, possibilita ferramentas de estudo a fim de sempre melhorar a produtividade do armazém, além de conduzir o operador logístico a dar maior prioridade a setores com baixa produtividade e possibilitar e melhorar o gerenciamento do estoque e da cadeia de suprimentos.

3.2 Banco de Dados

Ainda por se tratar de um software com uma aplicabilidade diferenciada da real, que é para armazéns e centros de distribuições, a limitação do banco de dados é um fator que impede uma melhor utilização e visualização do sistema.

Em se tratando de um sistema em sua versão demo, ou seja, com uma licença que impede alterações de fábrica e limitam algumas tarefas, isso impede que o usuário explore e faça modificações no sistema, o que limita também o sistema para o aluno do

curso de logística, as alterações nas opções de produtos e empresas cadastradas no sistema, permitindo uma simulação limitada aos usuários.

Uma solução que pode ser implantada e ampliar o uso do sistema é a integração do uso do software com ferramentas desenvolvidas por alunos do Curso de Informática para Negócios da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, o que permitiria que o aluno de logística pudesse realizar simulações com uma maior proximidade do que acontece em situações reais, no caso de CDs e armazéns, permitindo também um maior tempo de simulação já que o banco de dados seria maior e haveria um maior número de produtos em estoques, possibilitando também a integração de cursos uma vez que o curso de informática ficaria responsável por fazer alterações no banco de dados conforme o usuário de logística detectasse necessidades para um melhor aproveitamento do software.

Com a ampliação do banco de dados, as vantagens tendem só a aumentar, uma vez que integrado com outros cursos amplia a área de atuação do sistema, possibilitando a aplicação do software na didática de alunos de diferentes cursos.

A importância, não da ampliação, mas da manutenção desse banco de dados, é fundamental em qualquer ambiente, seja educacional para atividades didáticas práticas, ou seja, no ambiente real de armazéns e CDs, isso mostra que independente do uso a TI deve passar por avaliações para que todos os bancos de dados, todas as informações não sofram nenhum tipo de dano e prejudique futuras consultas ou até mesmo a utilização dos dados. Em empresas reais, a TI é responsável por todo esse processo e muitas vezes consultores das empresas que fornecem sistemas não só de WMS, mas de ERP, MRP entre outros estão disponíveis nas empresas para corrigir eventuais erros e entender as necessidades que o sistema deixa de atender, para estudar possíveis correções e melhorias nas atualizações dos softwares.

Nesse caso, o suporte dado para o software não se iguala ao que se presta a uma empresa que usa o software para realizar realmente o gerenciamento, mas não é por se tratar de uma aplicação educacional que a manutenção para máximo proveito não se justifica, pois podem acontecer possíveis falhas ou a empresa poderia oferecer atualizações e ampliações do banco de dados.

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que a TI é, em grande parte, uma ferramenta que auxilia o sistema não só de gerenciamento de armazém, mas de qualquer parte produtiva e gerencial que haja na indústria ou qualquer empresa.

Ainda há várias possibilidades de pesquisa, como o custo e tempo de implementação do sistema WMS em uma empresa de médio e grande porte, o desenvolvimento de um manual que ajude na área acadêmica a utilização do software para fins de formação, pesquisas em âmbito regional de empresas para apresentação do sistema mostrando-o como uma ferramenta que pode ajudar no aprimoramento das suas atividades. Além de levantamento de novas tecnologias que se integram e melhoram o desempenho tanto no processo operacional quanto no gerencial do sistema WMS.

REFERÊNCIAS

- BANZATO, E. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. São Paulo. Instituto IMAM. 2005. Cap. 1, 5, 9, 10.
- BANZATO, E. et al. **Atualidade na armazenagem**. São Paulo. IMAN. 2003. Cap. 4, 5.
- BARROS, M. C. de. **Warehouse Management System: conceitos teóricos e implementação em um Centro de Distribuição**. Dissertação Mestrado em Engenharia Industrial – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7340@1>. Acesso em: 15 out. 2012
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2 ed. Rev. E atual. São Paulo. Saraiva. 2009.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, e análise e interpretação de dados**. 7. ed. 2. reimpr. São Paulo. Atlas. 2009.
- MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. São Paulo: IMAM, 2000.
- MOURA, R. A.; REZENDE A.C.; GASNIER, D. G.; CARILLO JUNIOR, E.; BANZATO, E. **Atualidades na Logística**. 1 ed. São Paulo: IMAM, 2003.
- PAZIN, F. A.; SCARPELINI, S. **Simulação: definição**. Ribeirão Preto. Abr. – jun. 2007. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=500791&indexSearch=ID>>. Acesso em: 01 maio 2013.

RAMOS, A. S. M.; MELO, R. L. de. Impactos da implantação do WMS: um estudo a partir da percepção dos funcionários de uma indústria têxtil de grande porte. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 23**. 2003, Ouro Preto. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/wp-content/uploads/2010/06/Impactos-da-Implanta%C3%A7%C3%A3o-do-WMS.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2013.

SYTHEX S/A, **Institucional**. São Paulo: SYTHEX S/A, 2011. Disponível em: <<http://www.sythex.com.br>>. Acesso em: 01 out. 2011.