

TECNOLOGIAS WMS E SAP R/3 EM GESTÃO DE MATERIAIS – APLICAÇÃO E ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES

Francisca Suzete Diniz da Silva
etezus@hotmail.com
IFPB

Jailson Ribeiro de Oliveira
jailsonribeiro@ct.ufpb.br
UFPB

Resumo: As organizações têm recorrido aos sistemas integrados de gestão (SIG) para facilitar a tomada de decisão por meio da utilização de tecnologias Warehouse Management System (WMS e Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados (SAP) e outros programas que atendam as atividades das organizações, de modo a tronar seus processos logísticos eficientes e suas decisões efetivas. Por meio de um estudo bibliométrico usando a tipologia exploratória de pesquisa, o presente estudo levanta as contribuições das tecnologias WMS e SAP R/3 à gestão de materiais, sob as dimensões e variáveis de análise qualitativa: atributos, funções, convergências, pontos positivos e negativos destes sistemas de gerenciamento de materiais. Os principais resultados impactos significativos nos processos de planejamento dos recursos, recebimento de MP e insumos, gestão de estoques, PCP, armazenagem, picking, cross docking, roteirização e carregamento. Conclui-se apontando a necessidade de desenvolver escalas de mensuração para mensurar, planejar e parametrizar os softwares de modo customizado, aumentando, assim, a assertividade dos processos e das decisões decorrentes da análise de seus indicadores – Evidenciando a relevante contribuição dos softwares WMS e SAP R/3 à gestão de materiais na cadeia como um todo.

Palavras Chave: Sistemas informação - TI - Logística - WMS - SAP R3

1 INTRODUÇÃO

O uso de Tecnologias da Informação (TI) vem se tornando cada vez mais presente nos cenários organizacionais e tem sido fator que gera mudanças significativas nas empresas e na sociedade. Através da TI, as empresas estão cada vez mais interligadas, administrando e manipulando informações de forma a tornarem-se mais competitivas, atingindo os resultados esperados, aumentando sua rentabilidade (LEITE, 2009).

A aplicação de TI, aliada aos sistemas de informações, é um dos fatores que reflete no desenvolvimento dos processos administrativos, proporcionando o aumento de eficácia, eficiência e efetividade. Esses sistemas buscam cobrir todas as ferramentas que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização (BALLOU, 2006).

Segundo Bowersox e Closs (2010), os gestores estão começando a enxergar a TI como uma fonte de melhoria para a produtividade e competitividade. Ao contrário dos outros recursos, a aplicabilidade e o seu uso estão aumentando e, graças à velocidade e à alta capacidade de informação, diminuindo os custos – O que torna os processos mais integrados e ágeis, culminando com a velocidade e a qualidade de resposta aos clientes, fruto de uma sistemática de monitoramento alinhada à estratégia do negócio.

As organizações têm recorrido aos sistemas integrados de gestão (SIG) para facilitar a tomada de decisão por meio da utilização de tecnologias do tipo Eletronic Data Interchange (EDI), Warehouse Management System (WMS), código de barras e Enterprise Resource Planning (ERP), Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados (SAP), e outros programas que atendam suas atividades específicas da empresa (SOUZA *et al*, 2005).

Do ponto de vista da gestão de materiais, a logística vai tratar da movimentação e armazenagem de produtos, do gerenciamento de matérias-primas até a entrega final, sendo considerada parte essencial da Administração de Materiais; já esta outra é responsável pela gestão de todo o processo de abastecimento e movimentação de recursos utilizados nos processos de produção e administração.

Para a logística, na perspectiva da cadeia de suprimentos, a TI é um elemento estratégico, tendo em vista que um bom gerenciamento eletrônico de dados e a transferência de informações em tempo real contribuem para a prestação de um serviço de melhor qualidade, minimizando as incertezas do ambiente organizacional e permitindo às empresas reduzir seus riscos por meio de um melhor aproveitamento das informações.

Diante desse contexto, o presente estudo visa responder a seguinte problemática: **quais as contribuições das tecnologias WMS e SAP R/3 à gestão de materiais?**

Por meio de um estudo bibliométrico usando a tipologia exploratória de pesquisa, o presente estudo levanta as contribuições das tecnologias WMS e SAP R/3 à gestão de materiais, sob as dimensões de análise qualitativa: atributos, funções, convergências, pontos positivos e negativos destes sistemas de gerenciamento de materiais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AMBIENTE DE NEGÓCIOS E A LOGÍSTICA

O atual ambiente de negócios é caracterizado pelo mercado aberto, em que a competição se torna cada vez mais acirrada, no qual novas tecnologias são rapidamente disseminadas e as empresas precisam promover mudanças rápidas e eficazes para continuarem sobrevivendo.

Diante desta realidade, a logística tornou-se reconhecida como uma área de grande oportunidade, devido as necessidades de satisfazer as crescentes demandas de clientes. Segundo Bowersox e Closs (2010), a importância da informação para o desempenho da logística não teve o devido destaque ao longo da história, mas com o avanço e a qualidade da tecnologia utilizada, atualmente ela é capaz de atender os mais exigentes mercados e requisitos de informação, tudo em tempo real.

Desde meados da década de 50, a tecnologia da informação vem passando por transformações, permitindo as empresas executarem operações que antes eram inimagináveis. Diante desse cenário, as empresas se obrigam, por força do mercado, a utilizarem sistemas computacionais cada vez mais potentes para suportarem suas atividades. Assim, vários sistemas foram desenvolvidos para atender aos requisitos específicos das diversas unidades de negócio, plantas, departamentos e escritórios (TURBAN; RAINER JR; POTTER, 2005).

Atualmente a Logística está associada diretamente ao modo de uma organização relacionar-se com o cliente, interagindo de forma eficiente em toda cadeia produtiva para conquistar o objetivo final, assim, a organização estará atuando competitivamente no mercado.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

Quando se aborda sobre qual o entendimento geral de sistema de informação, Bio (2008) revela que as pessoas, ao serem questionadas, têm diferentes conceitos pelo fato das palavras sistema, tecnologia da informação, procedimentos e processamento serem frequentemente intercambiadas - Gerando confusão. Para o autor, sistemas de informação é um subsistema de um sistema maior (empresa), ou seja, é um conjunto de subsistemas de informações interdependentes e que interagem entre si.

Turban, Rainer Jr e Potter (2005) definem que um sistema de informação coleta, processa, armazena, analisa e dissemina informações com propósito específico, incluindo nesse processo as entradas de dados e saídas de relatórios e cálculos, sendo possível incluir feedback para controle da operação dentro de um ambiente.

Para a descrição de sistemas de informação é possível encontrar na literatura diferentes abordagens. Há uma dicotomia entre os conceitos de sistemas de informação e tecnologias da informação. O primeiro consistindo em uma abordagem gerencial da informação, cujo maior objetivo é coletar (ou recuperar), processar, armazenar e distribuir informações destinadas à tomada de decisão (LAUDON; LAUDON, 2007). O segundo conceito relaciona sistemas de informação ao uso da informática, incluindo toda a infraestrutura e todos os outros sistemas de informação de uma organização (TURBAN; RAINER JR; POTTER, 2005).

Para Ballou (2011), os sistemas de informação são como uma integração entre homem/máquina, provendo informações para apoio das funções de operação, gerenciamento e tomada de decisão numa organização por meio da utilização de hardware e software.

Os sistemas de informação atuam como elos nas atividades logísticas em um processo integrado. Neste sentido, o uso da TI confere vantagens competitivas às empresas que desejam diferenciar no mercado em que atuam.

A TI é um componente do sistema de informação como informação, ferramentas, políticas de trabalho e recursos humanos. Ferreira e Ribeiro (2003) afirmam que a TI reúne as contribuições da tecnologia e da administração, estabelecendo, assim, uma estratégia integrada, permitindo projetar e instalar sistemas de informação e as coerentes mudanças organizacionais, ou ainda pode ser apontada como a adequada utilização de ferramentas de informática, comunicação e automação, juntamente com as técnicas de organização e gestão, alinhadas com a estratégia de negócios e com o objetivo de aumentar a competitividade da empresa, em todo fluxo logístico.

2.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E LOGÍSTICA

A logística faz parte do cotidiano de todas as organizações independentemente de qual seja a atividade desenvolvida, no entanto, muitas vezes ela acaba sendo determinante para o sucesso ou fracasso perante aos seus públicos.

A logística é uma das atividades empresariais mais antigas, entretanto é aquela que apresenta os conceitos gerenciais mais modernos. Um processo logístico deve ser gerenciado de forma sistêmica, pela importância na combinação da capacidade de produção com as necessidades do mercado (CHING, 2010).

Para Ballou (2006), um dos fatores mais relevantes ao desenvolvimento dos processos administrativos é a aplicação da tecnologia de informação, proporcionando um grande aumento de eficiência. Tais sistemas abrangem as ferramentas que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização.

Segundo Ballou (2011), o conceito de logística mais fiel é aquele refletido pelo *Council of Logistic Management* (CLM) como sendo o processo de planejar, implementar e controlar a eficiência, o fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações correlatas, do ponto de origem ao ponto de consumo, com o objetivo de atender às exigências dos clientes.

O campo de ação da logística estende-se sobre toda a organização, do gerenciamento de matérias-primas até a entrega do produto final. Diante disto, Ching (2010) considera que a logística moderna passa a ser a maior preocupação dentro das empresas, independentemente qual seja sua atividade.

A importância da informação é considerada um dos elementos chaves para obtenção de vantagem competitiva em qualquer área do conhecimento, contudo Bowersox e Closs (2010) entendem que a simples existência de sistemas da informação não garante a concretização dessa meta, mas reconhecem os sistemas de informações como parte vital nas operações logísticas modernas, e em sua opinião, para que as empresas se mantenham competitivas, o papel da infraestrutura da informação deve ser ampliado, incluindo o planejamento de necessidades, o controle gerencial, a análise de decisão e a integralização com outros membros do canal.

As informações e a arquitetura nos sistemas de informações logísticas são combinadas entre o equipamento e software, e servem para gerenciar, controlar e medir as atividades logísticas. A Figura 01 retrata o processo do fluxo da informação na arquitetura de sistemas de informação logística quanto aos componentes de execução.

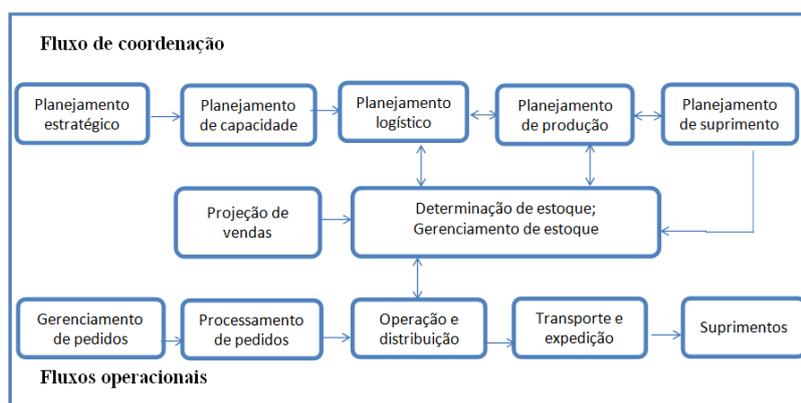


Figura 01 - Arquitetura de Sistemas de Informações Logísticas.

Fonte: Bowersox e Closs (2010, p. 184).

As informações logísticas abrangem dois tipos principais de fluxos: fluxos de coordenação e fluxos de operacionais. O primeiro tem ligação direta com os aspectos estratégicos e táticos, e o segundo se relaciona com as habilidades técnicas requeridas no âmbito da operação. O principal objetivo deste processo é fornecer informações específicas para o planejamento e execução das operações logísticas. Em cada área logística, existem necessidades de informações diferentes e indispensáveis para orientar o sistema de integrado de informação logística (BOWERSOX; CLOSS, 2010).

Desde seu surgimento, a logística concentrou-se no fluxo eficiente de bens ao longo do canal de distribuição. O fluxo de informação foi muitas vezes deixado em segundo plano, mas atualmente são consideradas cruciais para eficácia de qualquer processo logístico devido a precisão e agilidade da informação.

Segundo Bowersox e Closs (2010, p. 177), “os sistemas de informações logísticas são para interligar atividades em que se deseja criar um processo integrado e este se baseia em quatro níveis de funcionalidade: sistema transacional, controle gerencial, análise de decisão e planejamento estratégico”, como ilustra a Figura 02.

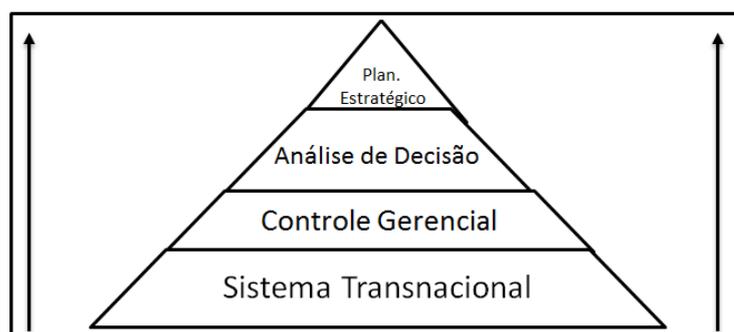


Figura 02 - Funcionalidades da Informação Logística

Fonte: Bowersox e Closs (2010, p. 177).

Pode-se observar que as funcionalidades das informações das atividades logísticas estão dispostas em nível de importância. Para se obter bom planejamento estratégico é preciso primeiro ter um sistema transacional, um sistema de controle gerencial e um sistema de apoio às decisões bem eficientes.

O sistema transacional é a base das operações logísticas, nele é realizado o principal processo logístico, o ciclo do pedido, no qual serão executadas tarefas, como entrada de pedidos, alocação de estoques, separação de pedidos, expedição, formação de preços e emissão de faturas. Esse sistema transacional é caracterizado por regras formalizadas, comunicações interfuncionais, grandes volumes de transações e um foco operacional nas atividades cotidianas (BOWERSOX; CLOSS, 2010).

O segundo nível encontra-se o controle gerencial, que é o nível que utiliza as informações disponíveis no sistema transacional para o gerenciamento das atividades logísticas. Neste nível, encontram-se atividades como mensuração financeira, gerenciamento de ativos, mensuração do serviço ao cliente e mensuração da qualidade e produtividade. Esta etapa serve para que os gestores possam avaliar o desempenho e elaborar os relatórios que serão utilizados na próxima etapa.

Ainda na escala de ascensão, parte-se então para o apoio à decisão, que é o nível que embasa as atividades operacionais táticas e estratégicas que possuem elevado nível de complexidade, a programação e a roteirização dos veículos, o gerenciamento e níveis de estoque. As configurações de redes são algumas atividades que se encontram nesse nível de função logística.

Concretizados esses três níveis, parte-se para o quarto e último nível de funcionalidade da informação logística, que é o planejamento estratégico, em que as informações logísticas são sustentáculos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da estratégia logística. Nesse nível, encontram-se atividades como formulação de alianças estratégicas, desenvolvimento e aperfeiçoamento de capacitação e oportunidades e análises do serviço ao cliente focada e baseada no lucro.

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), a chave para gerar vantagem competitiva em logística é aprimorar a arte de combinar competência operacional com comprometimento, em relação às expectativas e necessidades dos clientes. O compromisso com o cliente, unido a uma estrutura organizacional onde seus processos estão voltados para redução de custos, constituindo uma proposta de valor logístico, ou seja, esses elementos irão gerar valor para a empresa.

Na visão de Bezerra e Monteiro (2002), a vantagem competitiva baseada em sistemas integrados de gestão logística ocorre quando há o entendimento da necessidade de aquisição da tecnologia de informação para integração da cadeia produtiva, a fim de atender o cliente final e esta é principal fonte de vantagem competitiva mais cobiçada no mercado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLOGIAS

A presente pesquisa possui natureza eminentemente exploratória, sob abordagem qualitativa, reunindo dados de fontes secundários, em face do escopo bibliométrico a cerca dos sistemas de informações WMS e SAP R/3, aplicados em gerenciamento de materiais.

De acordo com Gil (1999), a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma ideia geral acerca de um determinado assunto e, por sua vez, a pesquisa bibliográfica se refere a uma investigação usando fontes secundárias.

O tratamento dos dados obedece a sistemática qualitativa, conforme os critérios especificados a seguir:

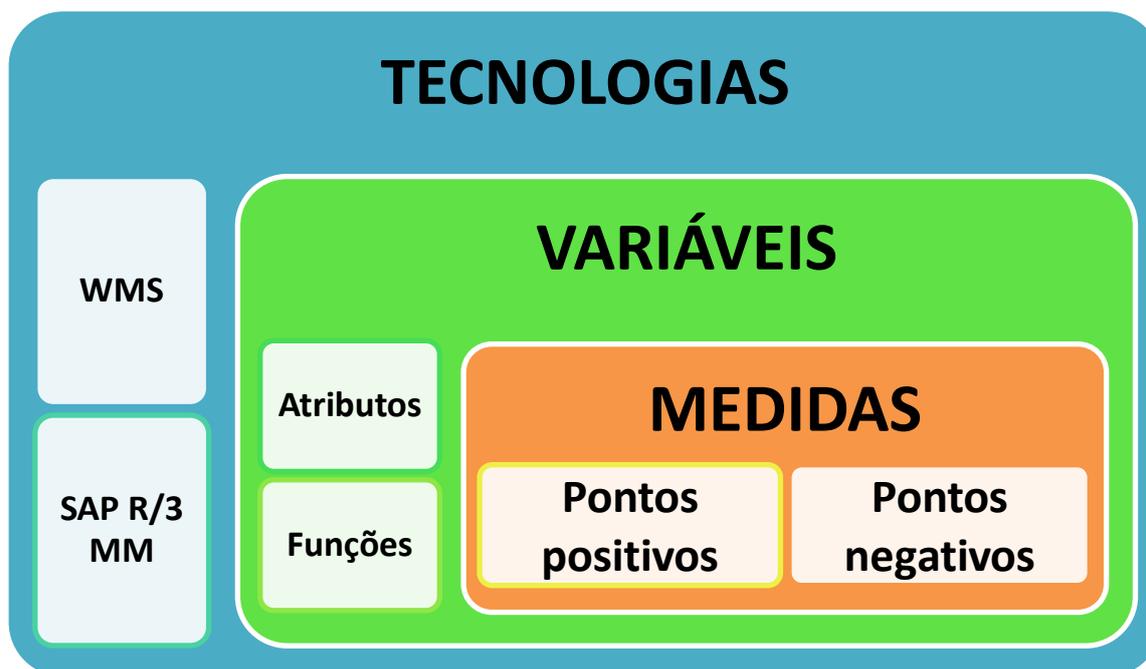


Figura 03 – Variáveis analíticas da pesquisa
Fonte: Elaboração dos autores (2013)

Os constructos que lastrearam, predominantemente, as variáveis de análise foram as fontes SAP Brasil (2009); Rodrigues et al. (2011); Melo e Oliveira (2006); Oliveira (2009); Vásquez e Posteraro (2011); Verissimo, Museti (2003).

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 WMS - WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM

As empresas buscam administrar seus materiais de forma que não gerem muitos custos, aumente a segurança e a rapidez na transmissão da informação.

Entre os sistemas especialistas para a gestão de informações está o WMS, o Warehouse Management System ou Sistema de Gestão de Armazém, destaca-se por ser um sistema que realiza a integração entre hardware, software e equipamentos periféricos para gerenciamento do estoque, do espaço, de equipamentos e da mão de obra nas atividades de armazenagem. Apoiado por uma tecnologia de informação, de suporte, o WMS complementam os Sistemas de Informações Gerenciam (SIGs).

Suas funções englobam desde o recebimento de transporte na portaria, a armazenagem, a inspeção, o endereçamento, a estocagem, a separação, direcionamento para embalagem, o carregamento, a expedição, a emissão de documentos, e até o inventário.

Para gerenciar uma quantidade significativa de itens o seu público alvo são as empresas que tem elevado volume (quantitativo e financeiro) em estoque. Desta forma, entende-se a necessidade de controle de dados nas empresas deste porte, serem mais rígidos, principalmente se houverem item com alta obsolescência.

O Quadro 01 apresenta as tarefas executadas pelo WMS agregadas por local de aplicação e/ou de trânsito.

LOCAL DE APLICAÇÃO DO WMS:	ATIVIDADES DO WMS
No recebimento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agenda recebimento de caminhões. ✓ Prioriza desembarque para não ocorrer atrasos na entrega. ✓ Captura notas fiscais dos fornecedores. ✓ Controla a qualidade dos produtos sendo recebidos. ✓ Emite etiquetas de códigos de barras para pallets, volumes ou peças. ✓ Recebe mercadorias na modalidade cross-docking, onde a mercadoria recebida é redirecionada sem uma armazenagem prévia, para o transporte;
No armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Define os endereços dos produtos a serem armazenados, por zona, rotatividade ou família de produtos. ✓ Controla diferentes estruturas de armazenagem como: porta pallets, prateleiras e blocos. ✓ Controla automaticamente o abastecimento das áreas de picking(separação e preparação de pedidos).
No picking	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Captura os pedidos de clientes através de interfaces com sistemas comerciais e roteirizadores. ✓ Gerencia ativamente as tarefas de separação pendentes. ✓ Integra-se com diferentes tipos de equipamentos como esteiras, balanças, sensores e equipamentos automáticos de movimentação.
Na Produção	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Define linhas e postos de trabalho na linha de produção. ✓ Rastreia os produtos utilizados no processo de fabricação. ✓ Controla o ressuprimento automático da linha de produção. ✓ Controla a impressão e a aplicação de etiquetas de códigos de barras na linha de produção.
Na Expedição	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controla a expedição de pallets, volumes ou caixas. ✓ Emite uma lista de conteúdo de pallets, volumes ou caixas. ✓ Emite Notas Fiscais (opcional). ✓ Gerencia o cancelamento de pedidos e o retorno de mercadorias para o estoque.
No inventário	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inventários por cliente, rotativos ou por área. ✓ Inventário de acordo com a curva ABC. ✓ Inventários gerais. ✓ Emissão de demonstrativos de resultados.

Quadro 01 - Funções e atividades do WMS

Fonte: Adaptado de Banzato (1998); Rodrigues et al. (2011)

A partir do Quadro 01 observa-se a amplitude de suas ações no cotidiano da organizações. Também nota-se que o volume de operações é característico de organizações de grande porte e com grande movimentação de materiais, pois há a presença de grande movimentação de materiais no picking e no cross-docking.

O fluxo de atividade gerenciado pelo WMS que abrange desde a entrada na empresa até a posição de desembarque é descrito na Figura 03.

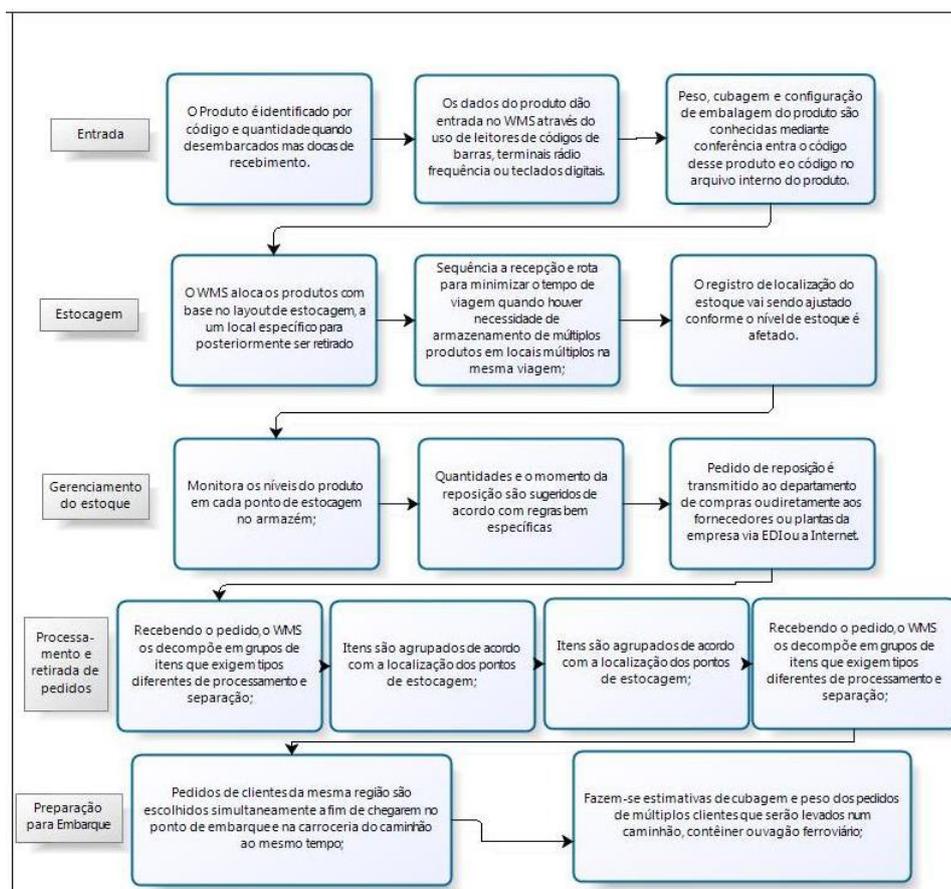


Figura 03 - Fluxo de atividades via WMS
Fonte: Banzato (1998).

Mesmo sendo considerado um software completo, o WMS encontra-se resistência por parte dos usuários, a resistência ao programa é considerada um dos maiores entraves para seu uso. A cultura é fator que precisa ser muito bem trabalhada para que não haja resistências quanto à aplicabilidade da ferramenta.

O tempo para sua de implantação gira em torno de seis meses. O investimento é alto e devido a isso os treinamentos e a capacitação devem ser eficientes e eficazes para que a empresa tenha o retorno esperado.

Sua maior vantagem para gestão de materiais é que esse sistema atua somente nos problemas e necessidades deste setor. O WMS agrega inteligência aos processos, ele utiliza equipamentos para coleta de dados que são operados por rádio frequência e a leitura dos produtos é efetuada através de código de barras, através de um computador de mão.

Utilizando uma ferramenta como WMS a organização passa a ter maior produtividade uma vez que esta proporciona grande economia de tempo em operações como embarque e desembarque, transporte, estocagem e controle de estoque, Outra vantagem está na agilidade do recebimento dos materiais, já que o software mostra as posições livres nos armazéns, ao operador no momento de transitar com o material para o processamento. Essa função também age em conjunto com todas as outras áreas já que no centro de distribuição todas as mercadorias passam a ter endereços exatos e de fácil acesso através do WMS.

A otimização proporcionada pelo WMS permite que haja um aumento da precisão das informações de estoque, da velocidade e qualidade das operações, da produtividade do pessoal e equipamentos. Segundo Melo e Oliveira (2006), os eventos são registrados em

tempo real, identificando o operador ou equipamento que realizou a tarefa, isso ocorre porque WMS utiliza o sistema de codificação em barras, e a leitura for por equipamentos de rádio frequência que permitem operações mais ágeis e precisas, pois trabalham em tempo real.

4.2 SAP R/3 MM

O SAP (Systems Application and Products) é um pacote do tipo ERP - Enterprise Resource Planning, voltado para o planejamento de recursos corporativos através de sistemas integrados de gestão, geralmente divididos em módulos, tais como: Administração, Financeiro, de Infraestrutura, dentre outros.

O sistema SAP é um sistema que resulta da composição de um ou mais módulos funcionais, mas apesar disso a visão que lhe está subjacente é uma visão de processos. Os módulos em SAP tentam refletir os processos de negócios de uma organização.

SAP R/3 MM, um pacote de recursos voltado para o planejamento e gestão de materiais, faz parte de um conjunto integrado de aplicativos com funções definidas, cada uma das quais cuidando de um contexto da empresa. Conforme apontado por Turban, Rainer Jr e Potter (2005), o principal objetivo do SAP R/3 é integrar todos os departamentos e fluxos de informações funcionais da empresa em um único sistema de computador. Destina-se a apoiar na manutenção de estoques necessários aos processos empresariais diários.

A gestão de materiais realizada com o SAP R/3 MM relaciona-se com outras áreas funcionais de uma empresa e dá suporte a todas as fases de gestão de materiais como o planejamento e controle, as compras, a entrada de mercadorias, a gestão de estoques e a verificação de faturas, integrando-se com áreas como Produção, Vendas, Contabilidade, Financeira, Projetos, dentre outras.

O Quadro 02 detalha as partes componentes do SAP R/3 MM as quais se distribuem em cinco módulos principais.

MÓDULOS DO SAP R/3 MM	ATIVIDADES
MM-CBP	Planejamento das necessidades de consumo, baseado em valores do consumo passado.
MM-PUR	Compras é responsável pelo suprimento externo de materiais e serviços.
MM-SRV	Gestão de Serviços mostra como a Administração de serviços MM está integrada na aplicação Compras dentro do módulo.
MM-IM	Gestão de estoque é responsável pela administração de estoques de material por quantidade e valor.
MM-IV	Revisão de faturas (Logística) e Sistemas de Informação está situada no final da cadeia logística e é responsável pelo lançamento e atualização dos dados gravados nos documentos de faturamento.

Quadro 02 - Partes componentes do SAP R/3 MM e seus atributos

Fonte: SAP Brasil, 2009.

De acordo com a SAP Brasil(2009), o conjunto de componentes do software transacional SAP R/3 possui intensa interface, conforme demonstrado na Figura 04, a seguir:

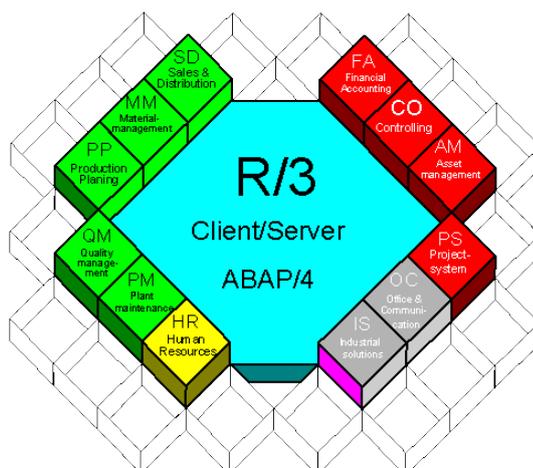


Figura 04 - Componentes base SAP R/3
Fonte: SAP Brasil (2009)

Como se pode observar na Figura 04, o módulo Administração de Materiais - MM está integrado com os outros módulos do sistema integrado de gestão empresarial SAP R/3, e nele suporta todas as fases de administração de materiais: planejamento e controle de materiais, compras, recebimento de mercadorias, administração de estoque e verificação de faturas. De acordo com a SAP Brasil (2009), os principais componentes são:

- **MM-PUR (Compras)** - responsável pelo suprimento externo de materiais e serviços, contribuindo para fluxo de comunicação entre todos os que participam do processo de suprimento e para o correto funcionamento de Compras;
- **MM-SRV (Serviços)** - fornece uma síntese das atividades, mostra como a Administração de Serviços está integrada à aplicação Compras dentro do MM, e indica as interfaces para outras aplicações, ela suporta o ciclo completo de concurso, adjudicação da ordem e aceitação de serviços, bem como o processo de revisão de faturas;
- **MM-IM (Administração de materiais)** - responsável pela administração de estoques de material por quantidade e valor. O planejamento, entrada e documentação de todos os movimentos de mercadorias realizados neste componente. Através dele é possível efetuar o inventário físico;
- **MM-IV (Revisão de faturas)** - Este processo situa-se no final da cadeia logística. É na Revisão de faturas (Logística) que as faturas recebidas são revistas em termos de conteúdo, preços e aritmética. Quando a fatura é lançada, seus dados são gravados no sistema. O sistema atualiza os dados gravados nos documentos de faturamento em Administração de materiais e Contabilidade financeira e;
- **MM-CBP (MRP baseado no consumo)** - é baseado em valores do consumo passado. Os procedimentos não se referem ao plano de produção. Isto é, o cálculo das necessidades de matéria prima é acionado quando os níveis de estoque ficam abaixo de um ponto de reabastecimento predefinido.

A integração desse conjunto de componentes é parametrizado e configurada de modo a otimizar o fluxo de informações logísticas, qualificando o processo decisório por meio da efetividade dos processos logísticos, conforme demonstrada na Figura 05, a seguir:

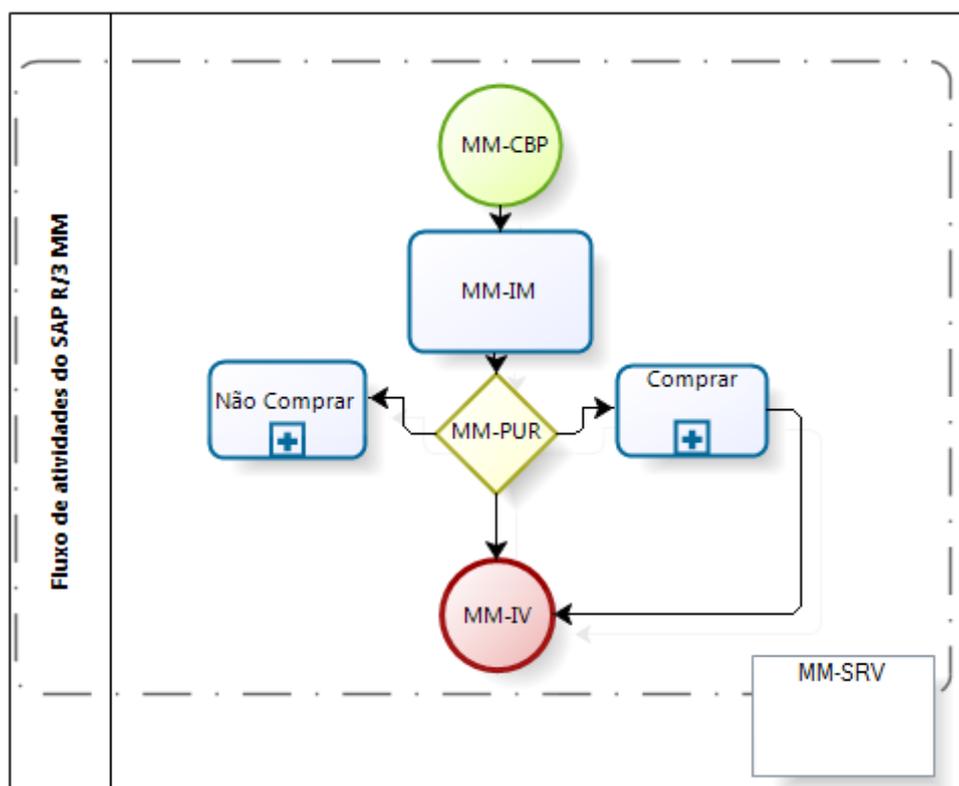


Figura 05 - Fluxo de atividades via SAP R/3
 Fonte: Adaptado de Oliveira (2009); SAP Brasil (2009)

As vantagens proporcionadas pelo sistema SAP/R3 MM estão nas respostas rápidas, possibilitando mais tempo disponível para os utilizadores realizarem as suas tarefas, na visibilidade em tempo real da situação da empresa, na possibilidade de instalação de novos módulos no decorrer do tempo, caso a empresa precise, de ter uma arquitetura em sistema aberto. A qual permite escolher diversos fornecedores, o que pode originar uma diminuição dos custos. O sistema também permite importar e exportar dados, para outras aplicações, de modo que posteriormente serem trabalhados.

Como ponto negativo, o SAP R/3 MM apresenta-se inflexível no que se refere à adaptação realidade da empresa. É possível aplicar mudanças, mas é preciso recorrer aos consultores e desenvolver o sistema e isso acarreta custos e cria uma grande dependência em relação aos consultores. Outra desvantagem é quando acontecem erros em um dos módulos podem ter repercussões noutro, afetando todo o sistema gerencial, isso pelo fato do SAP R/3 ser um sistema integrado.

Com o uso do SAP R/3 MM, pode ser reduzido o intervalo de tempo gasto com trocas excessivas de produtos nas máquinas e equipamentos. Isto é mais acentuado se estas áreas estiverem onde se localizam os gargalos da produção ou atividades críticas para a velocidade final da produção. Ottoni (2011) reforça que a aplicação do SAP R/3 MM permite utilizar de forma equilibrada todos os recursos produtivos ao longo do processo produtivo inteiro, evitando custos desnecessários de admissões, subcontractações, horas extras, demissões, ociosidade, além de outros custos eventualmente menos aparentes, tais como a necessidade constante de variação de máquinas ou equipamentos ou a ocupação dos recursos.

Na logística, o uso do SAP R/3 MM propicia métodos para verificação otimizada de disponibilização de produtos acabados, estabelecendo datas prováveis de entrega de produtos no momento da demanda; orienta a execução de trabalhos de acordo com estas expectativas,

faz confirmação automática para pedidos de produção e gerenciamento de tomadas de decisão quanto às etapas de processamento. Na fabricação contínua, a produção é orientada à demanda. O SAP R/3 MM também realiza o cálculo dos ciclos de trabalho para controlar o fluxo de material e determina o tempo que o material estará na linha de produção, para auxiliar o planejamento e determinar a ordem pela qual os produtos serão processados.

Por não serem únicos, mas estarem entre as mais utilizadas pelas empresas, em suas aplicações logísticas é mister apresentar uma comparação pontual entre as principais funcionalidades do WMS e SAP R3/MM. Os quadros 2 detalha esta comparação de funcionalidades.

Estas funcionalidades incorrem em pontos positivos e negativos. Estes são definidos, haja vista que os operadores estão em plena ação diariamente na observação dos movimentos, dos concorrentes e nas necessidades das organizações. O quadro 3, apresenta um comparativos dos pontos fortes e fracos do WMS e SAP R3/MM.

4.3 COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS

Para comparar os sistemas, lançou-se mão das variáveis atributos, características e funcionamento, conforme o Quadro 03, a seguir:

FUNCIONALIDADES	WMS	SAP R/3 MM
	Controla a Portaria	Planejamento de consumo
	Recebimento de mercadorias	Controle de materiais
	Realiza a movimentação de materiais	Compras
	Apanha e Separa os materiais	Recebimento de mercadorias
	Autoriza a expedição	Administração de estoque
	Realiza o Inventário	Verificação de faturas
	Organiza a Armazenagem	Sistemas de Informação
	Gestão de Inventário	

Quadro 03 - Comparativos de funcionalidades entre WMS e SAP R3/MM

Fonte: Adaptado de Verissimo e Museti (2003); SAP Brasil (2009)

Ainda sob o escopo de comparação, lançou-se mão das variáveis pontos positivos e negativos, de modo a verificar a interface de convergência entre os sistemas, bem como os pontos de dispersão focal, conforme o Quadro 04, a seguir:

PONTOS:	WMS	SAP R/3 MM
POSITIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atua somente no setor de materiais. ✓ Elimina o uso de fichas e planilhas de papel para o controle da entrada e saída dos materiais. ✓ Maior aproveitamento de espaço. ✓ Precisão na comunicação e transmissão de dados. ✓ Movimentação desnecessária no armazém ✓ Maior agilidade entre os processos; ✓ Maior precisão na movimentação; ✓ Endereça o produto. ✓ Várias formas de realização de inventário (endereçamento, produtos, dados). ✓ Redução do tempo de separação dos produtos. ✓ Emissão de relatórios. ✓ Atualização do estoque em tempo real; ✓ Menos burocracia e mais rapidez na informação. ✓ Maior segurança na conferência da mercadoria. ✓ Controle da produtividade dos operadores. ✓ Não é necessário suspender as atividades do depósito para realização de inventários. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Está interligado com todas as áreas da empresa. ✓ Auxilia na previsão de demanda. ✓ Ideal para qualquer tamanho de estoque. ✓ Importa e exporta dados para outras aplicações; ✓ Criação de relatórios. ✓ Consulta de posições de estoque online, agilizando o processo de tomada de decisão em todos os níveis. ✓ Cria pedido de compras de materiais automaticamente, facilitando o controle dos estoques na empresa. ✓ Dispõe de ferramentas como curva ABC, cálculo do preço médio, giro médio dos estoques, representação sobre ativo e última rotação do material. ✓ Dispõe de ferramentas que permite ter informações relativas às últimas compras, nome de fornecedores, quantidades adquiridas, valor pago, condições de pagamento, o que facilitou o trabalho dos compradores. ✓ Permite que o usuário crie, no próprio sistema, uma reserva de materiais para uso e consumo, possibilitando verificar em tempo real se há material disponível em depósito. ✓ Avaliação de fornecedores.
NEGATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requer treinamento e mão de obra especializada; ✓ Necessita estar integrado com outro sistema gerencial, o SAP R/3. ✓ Requer investimento em antenas para não haver perda de sinal de transmissão da radio frequência; ✓ Só compensa a instalação se a empresa tiver um alto volume de estoque; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não utiliza Leitor de Código de Barras. ✓ Por ser um sistema integrado, quando ocorre um erro em um módulo é repassado para outros afetando todo sistema. ✓ Inflexível às adaptações. ✓ Dependência de consultoria externa. ✓ Custos maiores de manutenção. ✓ Não aplicável a pequenas empresas. ✓ Custo elevando de implantação.

Quadro 04 - Pontos positivos e Negativos do WMS e SAP R3/MM

Fonte: Adaptado de Oliveira e Melo (2006); Vásquez e Posteraro (2011); Verissimo e Museti (2003)

Pode-se observar o mundo de informações existentes entre o WMS e o SAP R3/MM. Nesse emaranhado, os dois sistemas se destacam pela atuação positiva e pelo seu papel preponderante em praticamente todas as partes da organização, alimentando os outros setores com informações provenientes da gestão de materiais. Quanto aos pontos negativos, eles vão existir em qualquer sistema informação gerenciais devido as características e diferentes possibilidades de uso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi descrever a funcionalidade dos sistemas WMS e SAP R/3 na modalidade de Administração de Materiais, as características de cada um, assim como os principais pontos positivos e negativos desses sistemas de gerenciamento de materiais.

Ocorreu que durante a pesquisa observou-se que sistemas podem contribuir para atualização tecnológica, para melhorar as possibilidades de controle sobre os processos para o aumento da produtividade e da redução de custos, principalmente na integração entre as diversas atividades da organização e, por ter um acesso a informações de qualidade em tempo real, para a tomada de decisões sobre toda a cadeia produtiva.

De acordo com os levantamentos, é possível inferir que um sistema de gestão de materiais por software melhora as operações de uma empresa, alteram as ações, as regras consolidadas, as rotinas e implica numa verdadeira mudança cultural. A informação é considerada um dos elementos-chave para obtenção de vantagem competitiva em qualquer área do conhecimento, e a simples existência de sistemas de informação não garante a concretização dessa vantagem, contudo vê-se que precisa ocorrer sincronia com os funcionários que operam os sistemas de gestão e os gestores.

A opção de se comprar um pacote de software como o SAP R/3 MM ou adquirir um sistema informação que atenda a um setor específico como o WMS é uma escolha que deve estar submetida à estratégia da organização. Esta envolve fatores como o tipo de atividade e o porte da empresa. Ambos os sistemas, SAP R/3 MM e o WMS, possuem como característica principal o fornecimento de informações em tempo real, reduzindo o tempo de resposta e principalmente diminuindo os custos de armazenamento de materiais. Contudo, destaca-se que o WMS apresenta vantagem frente ao SAP R/3 MM quanto a sua flexibilidade e autonomia, pois o gestor pode provocar mudanças no sistema de acordo com sua necessidade e integrá-lo a outro sistema de informação. O que não ocorre no SAP R/3 MM, neste caso, o gestor precisará contratar uma equipe para instalação de novos módulos.

Ambos os sistemas de informação agregam valor a empresa e os pontos positivos superam os negativos de ambos. Os benefícios que podem ser obtidos, caso a empresa tenha maturidade para aceitar as mudanças e se adequar a elas, são bem maiores que as desvantagens, e neles as pessoas passam a ter papel vital para o sucesso do sistema, pois são elas que vão manusear o sistema, interpretar os dados gerados e tomarão as decisões estratégicas.

Dá a importância desse trabalho, pois se evidencia as grandes vantagens auferidas pela adoção de um sistema de gestão de materiais, apresentando os motivos que levam as empresas a adotá-los, e algumas das características mais importantes destes sistemas, permitindo assim um aprofundamento maior quanto aos softwares aplicados a um tema como a logística, que está em evidência, e vem crescendo pela sua importância para o desenvolvimento do país. Constituindo também um desafio, pois o assunto ainda gera resistência para muitos.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organizações e logística empresarial**. São Paulo: Bookman, 2006.

-----, **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookmann, 2011.

- BANZATO, E. **Warehouse Management System WMS**: sistema de gerenciamento de armazéns. São Paulo: IMAM, 1998.
- BIO, S. R.. **Sistemas de informações: um enfoque gerencial**. – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.
- BOWERSOX, D. J. CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- FLEURY, P.F.; WANKE, P. & FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial**: A Perspectiva Brasileira. Atlas. São Paulo, 2000.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informações gerenciais**. 7 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- MELO, I. H. B. S.; OLIVEIRA, M. V. S. S. **Automação da armazenagem**: o caso da Multi Distribuidora, 2006. Disponível em: www2.dbd.puc-rio.br. Acessado em 23/03/2013.
- MONTEIRO, A.. BEZERRA, A. L. B. **Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia de Informação**, 2002. Disponível em: www2.dbd.puc-rio.br. Acessado em 23/03/2013.
- OLIVEIRA, A. L. Q. **O ERP SAP na Gestão de Materiais**: o caso do Grupo Martifer, 2009. Disponível em: <http://biblioteca.sinbad.ua.pt/teses>. Acessado em 23/03/2013.
- OTTONI, W. B. **Gestão da produção aliada aos principais sistemas de administração da produção: JIT, MRP II/ERP e OPT**. 2011. Disponível em: <http://fotos.fatectq.edu.br/a/5366.pdf>. Acessado em 18/03/2013.
- RODRIGUES, D. M. M. **Implementação de um sistema ERP**: Uma abordagem à mudança e gestão do risco, 2009. Disponível em: ria.ua.pt/bitstream/10773/1766/1/2010000760.pdf. Acessado em 23/03/2013.
- RODRIGUES, E. F.; FERNANDES, A. R.; FORMIGONI, A.; MONTEIRO, R.; CAMPOS, I. P. A. **Logística Integrada Aplicada a um Centro de Distribuição**: Comparativo do Desempenho do Processo de Armazenagem Após a Implementação de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (wms), 2011. Disponível em: www.aedb.br/seget/artigos11/1351497.pdf. Acessado em 23/03/2013.
- TURBAN, E.; RAINER, J. K.; POTTER, R. **Administração de Tecnologia da Informação: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005.
- VERÍSSIMO. N.; MUSETI, M. A. **A Tecnologia de Informação na Gestão de Armazenagem**, 2003. Disponível em: www.abepro.org.br/.../ENEGEP2003. Acessado em 23/03/2013.
- SOUZA, C. D. R.; RIBEIRO, G. M. S.; COSTA, R. L.; IACK, C. B. **Implantação do sistema integrado de gestão Enterprise Resource Planning (ERP)**: estudo de caso em uma empresa de autoadesivos, 2005. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos>. Acessado em 23/03/2013.
- VÁSQUEZ, M. E. C; POSTERARO, H.D. R.. **Los Beneficios De Implementar un Sistema Erpenlas Empresas Colombianas – estudio de caso**, 2011. Disponível em repository.urosario.edu.co/.../19496388_2011.pdf. Acessado em 23/03/2013.