Tecnologia da Informação Aplicada à Logística



Gleison de Sousa Amorim[1]; Tarcísio Eller[1]; Iranor Luciano Leite[1]
[1] Centro Universitário Sociesc (Unisociesc) – Joinville/SC

RESUMO

As empresas cada vez investem mais em tecnologias, principalmente no setor de logística onde representam um grande custo no produto, sistemas de controle de estoque, softwares de transportes, controle de armazéns. Na área de logística, TI é um grande facilitador para os empreendedores e para tomada de decisões, redução de custos, gastos, aumento de produtividade. Esse artigo foca nos conceitos dos principais softwares disponíveis para o setor de logística como: WMS, ERP, TMS e ferramentas que auxiliam na gestão, como código de barras, etiquetas RFID e técnicas de gestão que tem o auxílio de tecnologias como EDI e VMI.

Palavras chave: Tecnologia da informação. Logística. Software

ABSTRACT

Companies increasingly invest more in technology, particularly in the logistics sector which is a major cost in the product, inventory control systems, transportation software, and control warehouses. In logistics, IT is a great facilitator for entrepreneurs to decision-making, reduce costs, expenditures, and increase productivity. This article focuses on the concepts of the major software available for the logistics industry as WMS, ERP, TMS and tools that assists in the management as barcode, RFID tag. Management techniques which have the help of technology like EDI and VMI.

Key Words: *Technologies. Logistics. Software*

1. INTRODUÇÃO

Muito se fala em logística, às pessoas que não são da área pensam que é apenas transporte, mas vai muito além, a logística é o estudo de toda a cadeia de suprimento. Desde escolha da matéria prima, todo o processamento dentro de uma indústria a entrega do produto no cliente. E a área de tecnologia da informação – TI é uma grande aliada, as empresas estão cada vez produzindo mais, com auxílio de sistemas e tecnologias, conseguem produzir mais, com menos custos, menos mão de obra, menos erros operacionais e mais agilidade.

Esse artigo irá mostrar os conceitos dos principais sistemas e tecnologias para área de logística. Essa é uma pesquisa descritiva, qualitativa e desenvolveu-se por meio

com em pesquisa bibliográfica. Primeiro fez-se revisão da literatura, buscando conceitos atuais de cada *software*, como: *Warehouse Management System* – WMS, *Transportation Management System* – TMS, *Enterprise Resource Planning* – ERP. Assim como de tecnologias como: o *Radio Frequency Identification* ou etiqueta RFID, códigos de barras, a tecnologia aplicada a processos *Eletronic Data Interchange* – EDI e o *Vendor Managed Inventory* – VMI.

O WMS, sistema para gestão de armazéns, suas principais funções são benefícios para gestão de um armazém. TMS um sistema para gestão de transporte, principais funções são benefícios para a gestão de uma transportadora ou dentro de uma indústria. O ERP é utilizado em quase todas as empresas com vários módulos, juntando todos os departamentos da empresa, auxiliando nas informações e tomadas decisões. A etiqueta RFID é uma tecnologia atual, várias empresas estão utilizando, melhorando sua gestão, controle de estoques e armazéns. Os códigos de barras, são utilizados pelas empresas, tendo vários benefícios, ajudando na organização e controle dos estoques. A tecnologia aplicada a processos como o EDI e o VMI um ligado ao outro, nos quais os fornecedores tem controle dos estoques e armazéns, auxiliando na gestão dos estoques.

Essas tecnologias oferecem o potencial para facilitar e coordenar as atividades operacionais, tais como: gestão de estoques, logística e distribuição; processos financeiros e gestão de cobranças e gestão de informações tais como: planejamento e previsão de demanda (RAI *et al*., 2006).

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, utilizando a abordagem qualitativa e desenvolveu-se por meio de uma pesquisa bibliográfica. Divide-se em introdução, fundamentação teórica, metodologia da pesquisa e conclusões.

2. LOGÍSTICA

Para Salgado (2013) muito se fala de logística, pensam que é apenas transporte de mercadorias, pois é uma área muito mais abrangente, é desde a compra de matérias, escolha de fornecedores, produzir, armazenar, distribuir.

A logística envolve uma abordagem integrada, abrangendo sistema de informação, estoque, armazenagem, manuseio, embalagem e transporte, desde a matéria prima até o consumidor final (ISLAM *et al,* 2013).

A logística planeja, implementa e controla o fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e as informações relativas do ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos consumidores finais (BALLOU, 2010).

Christopher (2002), ressalta que, a logística vem a ser o processo no qual se faz um gerenciamento estratégico de aquisição de materiais, armazenagem e movimentação necessária para as mercadorias, peças e produtos, de modo que a empresa venha a tingir seus objetivos aumentando seus lucros e reduzindo seus custos.

2.1. Tecnologias da Informação Aplicadas a Logística

Rogers (2003) defini logística e tecnologia da informação como uma aplicação da informática, que é usado para ajudar no planejamento, implementação,controlo de procedimentos para o transporte e armazenamento de bens e serviços do ponto de origem ao ponto de consumo.

Estabelecer uma conexão entre logística e tecnologias da informação, pode-se ter retornos no desenho logístico. É importante o uso da tecnologia aplicada a logística, pois permite a integração e colaboração entre os setores, aumentando e facilitando a capacidade de alimentação de informações na cadeia logística (HUSCROFT *et al*, 2013)

Todos os setores de uma organização estão ligados por um sistema, os dados bem organizados ficam mais fácil para um gestor tomar decisões. Salgado (2013), destaca que, cada área da empresa, ligada a logística recebe, processa armazena e gera informações que podem ser processadas manualmente, por planilhas eletrônicas, ou estar integradas por um sistema, um programa de computador, que compartilhe os dados com as demais áreas.

2.2. *Warehouse Management System* (WMS)

O *Warehouse Management System* (WMS) é utilizado para administrar armazéns, almoxarifado ou centro de distribuição, o software auxilia na redução de custo, aumento de produtividade, confiabilidade, rastreabilidade e precisão nas informações, sendo importante para o desempenho do armazém.

O *Software* WMS é uma ferramenta informatizada, que tem a função de gerenciar por meio da automação as tarefas habituais de um centro de distribuição logístico (VIERA, 2012; ACKERMAN, 2004), descreve que, o WMS é a união de *hardware* e *software* buscando o eficiente controle de estoques, espaços físicos e facilitar as atividades que os empregados desempenham.

O WMS, traz vários benefícios ao gestor para administrar um armazém, como: melhora o aproveitamento do espaço, agilidade nos pedidos, redução de perdas, erros de processos de armazenagem e dependência do fator humano (CAXITO, 2011).

2.3. *Transportation Management Systems* (TMS)

O *Transportation Management Systems* (TMS) monitora e controla frotas e cargas, apoiando a negociação quanto ao frete, planejamento e execução de tarefas, tendo como principais benefícios: redução de custos dos transportes; do tempo necessário para planejar a distribuição e montagem de cargas; e disponibiliza as informações *on-line* (BRUM, 2015).

O auxílio a gestão da cadeia de suprimento nos níveis táticos e operacionais, apoiando a tomada de decisões por meio das informações transacionais, com alto nível de detalhe, propiciando o controle das operações, apoiando também nas negociações de contratos e capacidade das instalações, essas são características do TMS (FESTA e ASSUNÇÃO, 2012).

As operações de transportes têm um "grande impacto nas organizações, principalmente financeiros, estima- se que um terço dos custos logísticos seja de transporte, quando é um produto de baixo custo pode chegar a um terço, quando o frete tem grande representação" (CAXITO 2011, p.46).

Para Salgado (2013, p.94), o TMS "permite o planejamento e o monitoramento das atividades envolvidas desde a etapa de programar uma coleta, passando pela consolidação da carga até sua efetiva entrega e pagamento".

Para tanto, todas as operações de distribuição, planejamento de rotas, emissão de documentos, montagem de cargas, acompanhamento das entregas e rastreamento podem ser feitas pelo sistema TMS

2.4. Códigos de barras

A o código de barras foram inicialmente desenvolvidos para atender a necessidades de indústrias específicas e, em seguida, foram padronizados para usar em diferentes áreas das empresas e mercado (KUMAR e NIGAM, 2014).

Os códigos de barras têm por finalidades, identificar produtos, caixas de embarque, locais de armazenagem, palhetes retornáveis, documentos, contêineres, etc. (SALGADO, 2013).

Conforme o mesmo autor, Salgado (2013) existem dois tipos de códigos de barras: os lineares que são utilizados em embalagens individuais que encontramos nas prateleiras dos supermercados e farmácias e também nas caixas de papelão para embarque e

transporte; os bidimensionais são mais comuns em medicamentos, porque permitem conter informações em pequenas embalagens.

Caxito (2011), ressalta que, as principais vantagens e desvantagens do código de barra são: vantagens: rapidez e melhoria da segurança na coleta de dados; economia de tempo entre a entrada de dados, processamento e disponibilização da informação; minimização dos custos quando comparada a coleta manual de dados; redução de erros decorrentes da digitação de dados; melhoria do nível de serviço e redução de tempo para o consumidor; entre outros. Entre as desvantagens estão: custo considerável de equipamentos para leitura e impressão; monitoramento para verificar a qualidade de leitura e impressão dos códigos de barra; cuidado extra com produtos suscetíveis a danos físicos a superfície da etiqueta/área contendo o código, ocasionando erros de leitura.

2.5. *Radio-Frequency Identification* (RFID)

O *Radio-Frequency Identification* (RFID) tem sido amplamento ultilizado nos ultimos anos e vem ganhando popularidade nas industrias de transformação e varejo no decorrer dos anos (OSYK *et al*, 2012; ANAND e WAMBA, 2013).

RFID é uma tecnologia de controle que permite a rastreabilidade dos bens por meio de todas as etapas da cadeia de produção (NGAI *et al*., 2008; SHI. PAN e LANG, 2009). Tal tecnologia ganhou importância no cenário logístico por ser seguro quando pensa em rastreabilidade por ser: versátil em contextos operacionais (exemplo: à prova de água, antimagnético, suportando altas temperaturas); versátil no contexto logístico, permitindo um leque muito diferente de distâncias de leitura; ter longa vida útil, etc. (SARAC, ABSI e DAUZERE-PERES, 2010).

Para Salgado (2013) essa tecnologia utiliza a rádio frequência para leitura de dados, conta com as etiquetas inteligentes, etiquetas com microchip, que medem menos de 1 milímetro, os produtos podem ter o microchip num local não visível ao olho humano.

Para Caxito (2011) uma das características da etiqueta RFID é a leitura dos produtos em movimento, essa tecnologia facilita o controle de fluxo em toda a cadeia da empresa, desde fabricação a entrega no cliente.

Poucos estudos ainda são feitos referente a tecnologia RFID na industria, porém, as as vantage´ns que essa tcnologia trás para o negocio são muitas, tais como: otimização do processo de negocio, aprimoramento da comunicção de sistema para sistema, entre outros (KUMAR, 2016).

2.6. *Electronic Data Interchange* (EDI)

Para Salgado (2013), no EDI, as empresas compartilham e trafegam informações através de redes de telecomunicação, com regras e padrões internacionais para troca de dados, conhecido como *EDIFACT*.

O EDI é o movimento de dados do negócio interno ou externo a empresa, eletronicamente estruturado por, um computador processável e que tenha formato que permita que os dados sejam transferidos a partir de um aplicativo de negócio local, para um outro aplicativo de negócios, (HILL e FERGUSON,1998).

Rogers, Daugherty e Stank (1992), descrevem que, o EDI é uma tecnologia chave para o comércio eletrônico, permitindo a troca de informação como, documentos padrões de transações, conhecimentos de embarque ou pedidos de compra em duas organizações, entre computadores.

2.7 *Vendor Managed Inventory* (VMI)

Salgado (2013), descreve VMI como uma técnica que permite o acompanhamento pela indústria, das vendas de seus produtos no varejo e repor automaticamente os estoques quando necessário, reduzindo o tempo de análise e coleta dos dados.

Para JI, SHEN e WEI (2008), o VMI cria valor tanto para o fornecedor quanto para o cliente, na situação de ganha-ganha. O fornecedor beneficia-se pela maior confiabilidade na gestão da produção e distribuição de seus produtos, podendo minimizar os níveis de ruptura e maximizar a coordenação das entregas. Para o cliente elimina-se necessidade de gerir os seus estoques, tirando os custos associados a este. No VMI, decisões logísticas centralizam-se no centro de distribuição, possibilitando minimizar os custos de armazenagem e movimentação (GUIMARÃES *et al*, 2015).

O VMI é uma cadeia de fornecimento bem conhecido e amplamente utilizada entre um fornecedor e um cliente, (por exemplo, fornecedor/fabricante ou distribuidor/veregista), em que o fornecedor gerencia o estoque no cliente e decide quando e quanto reabastecer (TAT, TALEIZADEH e ESMAEILI, 2013; LEE, CHO e PAIK, 2015).

Dong e Xu (2002) e Niranjana, Wagnera e nguyen (2012), ressaltam que no VMI, o fornecedor está autorizado a gerir o estoque no cliente. Sendo assim, os varejistas não são apenas protegidos contra falta ou excesso de mercadoria, mas também não incorrem em custos de encomenda (DARWISH e ODAH, 2010).

O VMI pode oferecer para o comprador e o fornecedor em uma cadeia de suprimentos, redução na quantidade de reabastecimento, após sua implementação

(DONG e XU, 2002). O VMI poder ter papel de uma cadeia de suprimentos integrada (JI, SHEN, e WEI, 2008).

Para Kuk (2004), esse regime de cooperação entre fornecedor e comprador é amplamente utilizada por um número de empresas bem conhecidas que vão desde Walmart, Intel e Shell.

2.8. *Enterprise Resource Planning* (ERP)

O ERP é um pacote de software de negócios que planeja recursos empresariais combinando uma série de modulos que atendem todos os requisitos de uma organização, estruturando, automatizando e combina tarefas de todo o negócio, como: compras, vendas, controle de estoque, recursos humanos, produção planejamento e finanças (ERDEBILLI e ERKAN, 2011)

Para Alecrim (2010), o ERP se divide em módulos conforme a necessidade da empresa, sendo os principais: financeiro, contabilidade, recursos humanos, ativo fixo, processos, projetos e jurídicos, podendo serem complementados se necessário com os módulos estoques, distribuição de produtos, frota, comercio exterior, gestão do conhecimento, controle de materiais, automação comercial, análise de risco.

Al Bar *et al*. (2011), ressaltam que, o ERP satisfaz a demanda da gestão empresarial, unindo todos os departamentos da empresa, oferecendo solução para avaliar, programar e gerir os negócios. O ERP oferece ferramentas para a gestão compartilhada, integrarando e otimizando processos de negócios, sendo flexíveis o suficiente para adaptar-se às necessidades futuras das organizações (RETTIG, 2007).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa quanto ao objetivo caracteriza-se como descritiva, utilizando a abordagem qualitativa, a acerca do tema “Tecnologia da Informação aplicada à Logística” e desenvolveu-se por meio de pesquisa bibliográfica. Na condução do estudo utilizou-se livros e artigos científicos.

O estudo foi iniciado a partir da busca de artigos acadêmicos referentes a tecnologia da informação aplicada a logística, seguindo depois para uma pesquisa individual de cada tecnologia pré-selecionados pelos autores em revistas acadêmicas e periódicos em bancos de dados de publicações científicas, bem como no *google* acadêmico. Além das referências de artigos, buscou-se referendar o artigo em livros textos e páginas da *internet*.

Cornford e Smithson (1996), descrevem que a relevância e a qualidade da pesquisa bibliográfica têm mais relação com a forma de exposição e à combinação da literatura pesquisada, do que com a quantidade de referências, citações e fontes de citações.

4. CONCLUSÕES

A logística e a TI estão intimamente ligadas podendo minimizar maximizar a produtividade, os lucros, minimizar erros humanos, gastos da organização, podendo armazenar as informações para ajudar o empreendedor na tomada de decisão, sendo um dos principais benefícios que os sistemas de informação logísticos podem oferecer.

O WMS, sistema esse, para a gestão de armazéns, traz benefícios como: aumento da produtividade e ajudando na organização dos armazéns, principalmente em inventários no qual as empresas têm grande dificuldade. O TMS, sistema de gerenciamento de transporte, pode ajudar as transportadoras com aumento do seu lucro e diminui os custos de fretes, o qual representa um porcentual alto encima do valor final do produto, o sistema também ajuda na montagem de carga que é uma das principais dificuldades das transportadoras, utilizando melhor os espaços dentro do caminhão.

O ERP, sistema utilizado por empresas, para auxiliar na gestão das informações integrando toda organização, tendo vários módulos que servem para cada departamento da empresa. Etiqueta RFID, essa é a tecnologia do momento, auxilia na gestão de estoque, diminuindo o estoque obsoleto, o furo de estoque e ajuda na gestão do comprador da empresa, com essa tecnologia o inventário pode ser feito em questão de minutos e já está sendo utilizado em mercados, interligando com a forma de pagamento, porém ainda tem um alto custo de implementação.

Código de barras, pode-se dizer que é a identidade da mercadoria, todas as informações pertinentes ao produto estão no banco de dados do código, auxiliando na gestão e controle. As tecnologias de processos do EDI e VMI auxiliam a empresa a não possuírem estoque. Empresas as quais não utilizam sistemas de informação aplicados a logística, certamente, não serão competitivas no seu mercado de atuação.

5. REFERÊNCIAS

ACKERMAN, K. **350 dicas para gerenciar seu armazém**: almoxarifado, depósito, centro de distribuição. São Paulo: Imam, 2004.

ALEGRIM, E. ERP. Disponível em <http://www.infowester.com/erp.php> Acesso em: 20 mar. 2016.

ANAND, A.; WAMBA, S, F. ***Business value of RFID-enabled healthcare transformation projects.*** Business Process Management Journal, v. 19, n. 1, p. 111-145, 2013.

BALLOU, R. **Logística Empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.

BRUM, P. ***Sistemas ERP na gestão da cadeia de suprimentos***. Revista Organização Sistêmica, v. 7, n. 4, p. 1-16, 2015.

CAXITO, F. **Logística**: um enfoque prático. São Paulo: Saraiva 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

CORNFORD, T.; SMITHSON, S. **Project Research in Information Systems**: A Student's Guide. London, UK: Macmillan, 1996.

DARWISH, M.A.; ODAH, O.M. ***"Vendor managed inventory model for single-vendor multi-retailer supply chains"***. European Journal of Operational Research, v. 204, n. 3, p. 473–484, 2010.

DONG, Y.; XU, K. ***"A supply chain model of vendor managed inventory"***. Transportation Research Part E, v. 38, n. 2, p. 75–95. 2002.

ERDEBILLI, B.; ERKAN, T. E. ***ERP System Selection By AHP Method****: Case Study From Turkey*. International Journal Of Business And Management Studies, v. 3, n. 1, p. 39-48, 2011.

FESTA, E.; ASSUNÇÃO, M. P. ***Uso da tecnologia da informação e desempenho logístico na cadeia produtiva de eletrônicos***. Ciência & Tecnologia, v. 17, n. 33, p. 7-23, 2012.

GUIMARÃES, T, *et al*. ***Economic order quantity distribution policies in vendor-managed Inventory Routing Problems and Three-level Distribution System****.* Gestão & Produção, v. 22, n. 1, p. 134-148, 2015.

HILL, N. C.; FERGUSON, D. M. ***Electronic data interchange****: a definition and perspective, EDI forum*. The Journal of Electronic Data Interchange, v. 1, n. 1, p. 5–12, 1998.

HUSCROFT, J. R *et al*. ***"Reverse logistics: past research, current management issues, and future directions"***. International Journal of Logistics Management, v. 24, n. 3, p. 304-327, 2013.

ISLAM, D. M. Z. A *et al*. ***Logistics and supply chain management.*** Research in Transportation Economics, v. 41, p. 3-16, 2013.

JI, C.W.S.; SHEN, J.; WEI, W. ***"Supply Chain Model in Vendor Managed Inventory", in Proceedings of the International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, Beijing***: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), v. 2, p. 2110–2113, 2008.

KUK, G. ***Effectiveness of vendor-managed inventory in the electronics industry****: Determinants and outcomes*. Inf Mgmt, v. 41, p. 645-54, 2004.

KUMAR, A.***"RFID in US hospitals: an exploratory investigation of technology adoption"***. Management Research Review, v. 39, n. 4, p. 1-42, 2016.

KUMAR, A.; NIGAM, A. K. ***A Comparative Analysis of uses of 1-D and 2-D Barcodes.*** International Journal of Advanced Research in Computer Science, v. 5, n. 6, p. 1-16, 2014.

LEE, J.; CHO, R. K.; PAIK, S. ***Supply Chain Coor-dination in Vendor-Managed Inventory Systems with Stockout-Cost Sharing under Limited Storage Capacity***. European Journal of Operational Research (2015), doi: 10.1016/j.ejor.2015.06.080.

NGAI, E. W. T *et al.* ***RFID research****: An academic literature review (1995–2005) and future research directions.* International Journal of Production Economics, v. 112, n. 2, p. 510–520, 2008.

NIRANJANA, T. T.; WAGNERA, S. M.; NGUYEN, S. M. ***"Prerequisites to vendor-managed inventory"***. International Journal of Production Research, v. 50, n. 4, p. 939–951, 2012.

OSYK, B *et al*. ***RFID adoption and implementation in warehouse***. Management Research Review, v. 35, n, 10, p, 904-926, 2012.

RAI, A.; PATNAYAKUNI, R.; SETH, N. ***"Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities"***. MIS Quarterly, v. 30, n. 2, p. 225-246, 2006.

RETTIG, C. *The trouble with enterprise software*. MIT Sloan Management Review, v. 49, n. 1, p. 21-27, 2007.

ROGERS, D. S.; DAUGHERTY, P. J.; STANK, T. ***"Enhancing service responsiveness***: *the strategic potential of EDI"*. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, v. 22, n. 8, p. 15-20, 1992.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. New York: The Free Press, 2003.

SALGADO, T. T. **Logística**: práticas, técnicas e processos de melhorias. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.

SARAC, A.; ABSI, N.; DAUZERE-PERES, S. ***A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management***. Int. J Production Economics, v. 128, p. 77–95. 2010.

SHI, Y. D.; PAN, Y. Y.; LANG, W. M. *The RFID application in logistics and supply chain management.* Research Journal of Applied Sciences, v. 4, n. 1, p. 57–61, 2009.

TAT, R.; TALEIZADEH, A. A.; ESMAEILI, M. ***Developing economic order quantity model fornon-instantaneous deteriorating items in vendor-managed inventory (VMI) system***. International Journal of Systems Science, v. 37, n. 41, p. 1-12, 2013.

VIEIRA, D. R; ROUX, M. **Auditoria logística**: uma abordagem prática para operações de centros de distribuição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.