

ESTRUTURAÇÃO DO WMS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MULTINACIONAL DE GRANDE PORTE, FABRICANTE DE EMBREAGENS E TRANSMISSÕES PARA AUTOMÓVEIS NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Wallace José Zovico de Oliveira (UNIARA) wallace_jzo@hotmail.com
Danver Messias Bruno (UNIARA) danverbruno@yahoo.com.br
Fernando Hagihara Borges (UNIARA) fhborges@uniara.com.br

Resumo:

Atualmente, corporações e empresas buscam pela máxima eficiência em seus processos e mecanismos, com intuito de criar diferenciais competitivos para garantirem-se sadias no âmbito empresarial. No cenário tecnológico atual, a empresa que não houver um sistema de gestão eficiente, seja ele manual ou informático, eleva seus custos e perde espaço para a concorrência. Um dos desafios em instituir um *software* de gestão em uma indústria é a sua estruturação, no qual, afeta diretamente áreas consideradas críticas durante seu período de implantação. Diante disso, o presente estudo propõe uma sistemática de estruturação do WMS em uma indústria multinacional de embreagens e transmissões.

Palavras chave: WMS, logística, gestão.

WMS THE STRUCTURE: A CASE STUDY IN AN INDUSTRY LARGE MULTINATIONAL, MANUFACTURER OF CLUTCHES AND TRANSMISSIONS FOR AUTOMOBILES INSIDE THE STATE OF SÃO PAULO

Abstract

Currently, corporations and companies seek the maximum efficiency in its processes and mechanisms, in order to create competitive advantages to ensure up healthy under empresarial. No current technological scenario, the company that there is an efficient management system, be it manual or computer, raises their costs and lost ground to the competition. One of the challenges in establishing a management software in an industry is its structure, which affects directly critical areas during its implementation period. Therefore, this study proposes a systematic WMS structure in a multinational industry clutches and transmissions.

Key-words: WMS, logistics, management.

1. Introdução

Atualmente, com o ambiente empresarial cada vez mais competitivo, a tecnologia da informação vem se tornando um forte diferencial na busca da excelência no atendimento ao cliente. Dessa forma, cada vez mais empresas buscam alternativas para facilitar o gerenciamento de suas atividades, visando aumentar o controle e obter as informações precisas que possam, de fato agilizar a tomada de decisões e, consequentemente melhorar o nível de desempenho operacional.

A evolução da tecnologia de informação vem transformando a gestão de operações e a logística. Como exemplos, podemos citar o uso do código de barras, o EDI (Electronic Data Interchange ou intercâmbio eletrônico de dados), o RFID (Radio Frequency Identification ou Identificação via Radiofrequência) e o Rastreamento de Frotas com Tecnologia GPS (Global Positioning System). Todas essas tecnologias não servem apenas para aumentar a velocidade do fluxo de informações, mas também para melhorar a exatidão das informações.

Pontualmente, no caso específico dos depósitos, armazéns e grandes centros de distribuição (CD), os sistemas de gerenciamento conhecidos como WMS (Warehouse Management System) podem ser considerados uma boa alternativa para otimizar a atividade de armazenagem, já que buscam maneiras de otimizar espaços e organizar o fluxo e a distribuição dos produtos.

O WMS é um sistema de gestão de armazéns e/ou CDs que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo atividades como: recebimento, inspeção, endereçamento, armazenagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e controle de inventário.

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

Os sistemas de gerenciamento de armazéns surgiram da evolução dos antigos sistemas de controle de armazéns ou Warehouse Control Systems (WCS). Algumas funções adicionais foram sendo agregadas à medida que o WCS evoluía de um simples sistema de controle para um sistema mais complexo, capaz de emitir sugestões ou realizar cálculos.

Até meados da década de 1970 o WCS somente possuía a habilidade de controlar as transações de entrada e saída em estoque e a respectiva baixa de tais movimentações contra os pedidos de fornecedores e clientes. A partir de então, surgiram os primeiros sistemas de controle de endereçamento, que passaram a ter a preocupação com a localização do produto em um “endereço” no armazém ou CD. Essa evolução permitiu que os produtos deixassem de ter locais fixos e passassem a ser estocados em diferentes áreas dos CDs de acordo com a disponibilidade, e com isso foi possível aumentar a densidade de armazenagem.

A principal diferença entre o WMS e o WCS é que este último não é um gerenciador de armazéns, diferenciando-se assim do WMS em alguns aspectos. O WCS não oferece uma 3 variedade de relatórios para auxiliar no gerenciamento das atividades; não tem flexibilidade de hardware; a customização é limitada à mudança de campos e nomes e a sua instalação não pode ser feita de forma modular, somente integral. A contrapartida de todos esses aspectos negativos é que ele oferece um ótimo acompanhamento e controle das atividades (se limitado a controle) com custo reduzido de software e hardware requeridos para a sua implementação.

Diante disso, o presente trabalho busca apresentar a estruturação do WMS em uma indústria de grande porte fabricante de embreagens e transmissões automotivas.

2. Referencial teórico

A logística é uma das áreas que pode contribuir diretamente na otimização de processos e mecanismos com suas ferramentas de gestão e tecnologia (LEITE, 2009).

Para apoiar o conceito da logística, que é sincronizar material e distribuição com eficácia, há *softwares* como o WMS, no qual se popularizou devido sua alta efetividade (BALLOU, 2006).

De acordo com Bowersox *et. al.* (2013), a confiabilidade e a integridade do sistema de gestão de armazém de indústrias que utilizam estruturas verticais em seus armazéns, são pontos essenciais para otimização da produtividade, ou seja, melhora significativa da taxa de utilização de equipamentos. Ballou (2006) define a logística como a integração da administração de materiais com a distribuição física. Também relata que a perfeita sincronização da oferta e demanda seria a melhor opção para a empresa, porém como não se tem a demanda futura e a entrega de matéria prima pelos fornecedores nem sempre são eficientes, deve-se acumular estoque, funcionando como amortecedor para obter o produto necessário e atender os clientes satisfatoriamente.

Investimentos em tecnologia da informação, segundo Andersen e Segars (2001 apud Maçada, Feldens e Santos, 2007) são primordiais para empresas que buscam aumentar sua vantagem competitiva frente à cenários dinâmicos em que atuam. Dias *et al.* (2003 apud Bandeira e Maçada, 2008) elencam alguns benefícios da tecnologia da informação aplicada ao gerenciamento da cadeia de suprimentos: compartilhamento de informações instantâneas e de programas que aumentam a eficiência na operação, otimização de estoque e flexibilidade.

Segundo Lacerda (2000), o número de projetos de automação na armazenagem se torna cada vez maior no Brasil, desde os mais simples, envolvendo apenas sistemas de separação de pedidos, passando por transelevadores, até os mais sofisticados, onde toda operação tem um mínimo de intervenção humana. A informação, nesse novo cenário, passa a ser considerada um recurso essencial na tomada de decisões.

Várias tecnologias da informação tem sido desenvolvidas para auxiliar a gestão da armazenagem, tais como: Intercâmbio Eletrônico de Dados ou Eletronic Data Interchange (EDI) e os Sistemas de Planejamento de Recursos da Empresa ou Enterprise Resource Planning (ERP). O EDI é um meio de transferência eletrônica de dados entre empresas de computador para computador em formatos padrão, ele possibilita a comunicação eletrônica de informações entre duas organizações, substituindo as formas tradicionais de comunicação, como correio, fax, entre outras. Já os sistemas ERP controlam e fornecem suporte a todos os processos operacionais produtivos, administrativos e comerciais da empresa, ele é um sistema transacional modular (composto por módulos interdependentes que se integram) que pretende abranger todas as áreas e atividades de uma empresa, tendo por base um único banco de dados.

Adicionalmente, uma das tecnologias mais utilizadas pela empresas para gestão de armazenagem é o WMS (Warehouse Management System). Para Banzato (2003), o WMS é um sistema de gestão por software que otimiza as operações do armazém, através da melhora no gerenciamento de informações e conclusão das tarefas, com um alto nível de controle e acuracidade do inventário. Os WMS otimizam todas as atividades operacionais e administrativas do processo de armazenagem, tais como: recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventário, entre outras funções. Redução de custo e melhoria do serviço ao cliente são ganhos obtidos com a utilização destes sistemas, pois a produtividade operacional tende a aumentar.

Para Braga, Pimenta e Vieira (2008), os sistemas de WMS são responsáveis pelo gerenciamento da operação do dia-a-dia de um armazém. Apesar de possuírem alguns algoritmos, sua utilização está restrita a decisões totalmente operacionais, tais como: definição de rotas de coleta, definição de endereçamento dos produtos, entre outras.

Todavia, vale destacar que de nada adianta contar com as melhores tecnologias se não existirem estímulos e incentivos ao uso das ferramentas disponíveis, se a cultura organizacional não favorecer a criação e o compartilhamento de conhecimentos, ou se as atividades de geração e uso da informação não estiverem alinhadas às de identificação das necessidades de conhecimento (BRAGA, PIMENTA e VIEIRA, 2008).

3. Procedimentos metodológicos

O presente estudo se desenvolveu por meio de um estudo de caso, revisão da literatura pertinente, observações e entrevistas *in loco* e análise documental, e foi classificada como de perfil exploratório descritivo. Gil (2010), caracteriza a pesquisa exploratória como aquela que permite maior flexibilidade das técnicas de coleta de dados, por meio de revisão da literatura, entrevistas com pessoas envolvidas no problema, análise de exemplos como aqueles que tem por objetivo principal descrever características observadas e relacionar variáveis, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados.

Para Yin (2003, p.32) o estudo de caso é um meio de organizar os dados, resguardando do objeto estudado, seu caráter unitário. Considera a unidade como um todo, incluindo o seu desenvolvimento e representa uma investigação empírica de um método abrangente, com lógica no planejamento, na coleta e da análise de dados.

A escolha da empresa, objeto do estudo, se deu pela conveniência e disponibilidade da gerência em participar da pesquisa.

3.1 Coleta de dados

Para facilitar a análise, foram feitas macrodivisões para cada área problemática diagnosticada. São elas: sistema de informação, armazenagem e produtividade.

Sistema de Informação

A partir da análise do fluxo da expedição notou-se que existiam problemas relacionados ao sistema de informação utilizado pela empresa. Esses problemas tornavam o sistema pouco confiável gerando retrabalho em algumas operações.

Dentre os principais problemas encontrados destacam-se:

- Divergências entre as quantidades de produtos informadas pelo sistema SAP e as quantidades realmente armazenadas no estoque.
- O sistema não realizava o endereçamento de produtos dentro do estoque, e os operadores não tinham o controle de onde estava cada produto dentro do armazém. A empresa já sabia do problema e havia elaborado um quadro de controle para que os operadores preenchessem-o, porém o quadro não era utilizado e mantinha-se frequentemente desatualizado.

Armazenagem

O armazém enfrentava problemas de espaço físico. O volume de produtos era muito grande e o espaço para armazenamento pequeno, o que gerava grande quantidade de produtos armazenados em locais inadequados.

A estrutura de armazenagem, empilhando um produto sobre o outro, dificultava a aplicação do *FIFO* (*First In First Out*) e busca pelo produto dentro do armazém.

No estoque, também se notava a presença de uma grande quantidade de embalagens de diversos tipos, principalmente o de um tipo de palete que possuía restrição máxima de três unidades empilhadas. Valor esse muito baixo se comparado à caixa de madeira que permite

empilhar mais unidades. Isso culminava em uma baixa eficiência na ocupação do espaço do estoque, tornando-se um fator agravante da questão da falta de espaço.

Produtividade

Por todas as questões levantadas observou-se um alto índice de movimentação e manuseio desnecessários, retrabalho em muitas operações e tudo isso contribuía para um alto tempo de operação, o que refletia na produtividade dos colaboradores da expedição.

Uma análise mais detalhada dessas perdas pode ser vista nas cronoanálises da próxima seção.

Coleta e análise dos problemas

Foram realizadas análises dos problemas com o intuito de encontrar as causas raízes e entender como eles se distribuíam ao longo do fluxo da expedição. A partir disso, foi elaborada a seguinte relação:

Problema	Onde?	Causas	Tipo
1. Apontamento Indevido	Corredor Central	Identificação do Material (IM) duplicado	Sistema de Informação
		Divergência no cadastro	Operação
		Quantidade divergente	
		Operador esquece de realizar o apontamento	
		“Apontamento” indevido	
		Área “não-conforme/conferência” com outros produtos	

Tabela 1 – Problema de apontamento e suas causas

A tabela 1 descreve os problemas que ocorrem com o apontamento de itens que saem do corredor central e entram no estoque da expedição.

As falhas descritas como “Sistema de Informação” compreendem problemas na leitura do código de barras do produto, geralmente por duplicações da IM, que é um código utilizado internamente para identificação de material, e divergência no cadastro do cliente (CNPJ).

Os itens descritos como “Operação” compreendem erros do operador, que geralmente envolvem falhas ao realizar o apontamento, ou realizá-lo indevidamente, ou ainda depositar produtos conformes na área de apontamento não conforme, o que dificulta a resolução de problemas nessa etapa.

No gráfico 1, a evidência de uma das causas do Apontamento Indevido. Segundo a evidência coletada, a probabilidade de falha em apontamentos é de 4% por quinzena. Nele, é informado a quantidade de falhas (Falhas) em apontamento e apontamentos realizados corretamente (Apontamento OK), durante as duas primeiras semanas de um determinado mês.

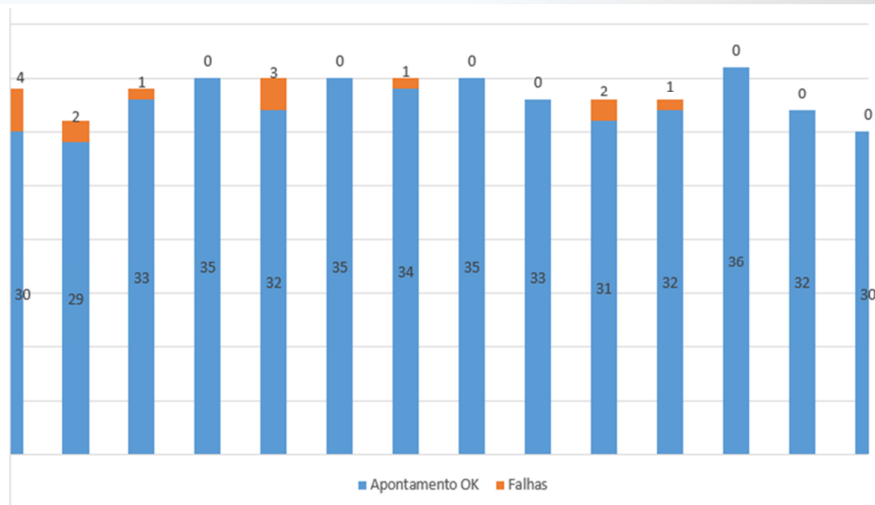


Gráfico 1 – Apontamentos por quinzena

Para mapear os problemas com maior acuracidade, foi feita uma outra relação no que se refere à Armazenagem:

Problema	Onde?	Causa	Tipo
2. Armazenagem	Estoque da Expedição	Quadro de controle (rastreadibilidade)	Operação e Sistema de Informação
		Atividades desnecessárias	
		Itens fora do múltiplo	
		Falta de endereçamento automático	Sistema de Informação
		Adequação de prateleiras e embalagens (dificuldade em aplicar <i>FIFO</i>)	Infraestrutural
		Superlotação do estoque (espaço físico)	Infraestrutural

Tabela 2 – Problema de Armazenagem e causas

Na tabela 2, os problemas encontrados foram a falta de atualização do quadro de controle, um alto índice de atividades desnecessárias, os itens fora do múltiplo, que geralmente apresentavam quantidades divergentes, as prateleiras inadequadas e a superlotação do estoque.

Cronoanálises

Para evidenciar a alta ineficiência do processo e entender os problemas no fluxo foram realizadas duas cronoanálises.

Cronoanálise 1 - Solicitação de pedido de um determinado cliente

Foi solicitado para dois colaboradores, Adão e José, a localização de um conjunto de embreagens de um determinado cliente para levar do armazém à expedição (*picking*). Adão é recém-admitido e José é veterano na empresa.

Colaborador	Adão	José
Dados		
Tempo (Identificação do item)	12min38s	22s
Obteve êxito?	Não	Sim

Tabela 3 – Cronoanálise 1

Na tabela 3, devido à essa diferença no tempo de localização do item, percebe-se que não há padronização do *picking* nem endereçamento dos produtos acabados. Esse é um dos problemas que o *software WMS* sanaria com seu endereçamento automático.

Cronoanálise 2 - Processo de faturamento e expedição

O procedimento analisado foi o faturamento de uma caixa “D” do cliente “F”. Abaixo, segue uma descrição detalhada do processo.

A remessa chega ao operador por e-mail, recebida do planejamento. Assim que a recebe, o operador imprime-a, porém, deve se deslocar até a sala da Logística para buscar o arquivo impresso.

Após buscar o arquivo, o operador do sistema entrega a remessa impressa ao separador que busca os itens no estoque e os leva à área de embarque. Considerou-se que a maior parte do tempo foi gasta para identificar o item no estoque e retirar um determinado material que bloqueava o acesso da empilhadeira à esse produto.

Por fim, com o produto já na área de embarque, o operador do sistema coloca a identificação, a nota fiscal e o produto é carregado.

A tabela 4 mostra os tempos de cada operação descrita acima e o tempo total da expedição do pedido, onde o colaborador necessita imprimir a remessa, ir buscá-la, identificar o item no estoque que, para isso, pode-se deparar com eventos imprevisíveis, como no caso, a retirada de material que estava bloqueando o acesso ao item. Após essas tarefas, possibilitaria então a realização das atividades consequentes necessárias para o carregamento do produto.

Atividades	Tempo (min)
Imprimir Remessa	00:10
Buscar Remessa	02:25
Identificar Item no estoque	02:34
Retirar Material que bloqueia acesso	05:45
Pegar e levar à embarque	01:45
Colocar NF e ID	01:08
Carregar	00:56
Total	14:43

Tabela 4 – Cronoanálise 2

Após a medida desses tempos, foi realizada uma análise para verificar quais etapas agregam valor ao produto e quais etapas são desnecessárias.

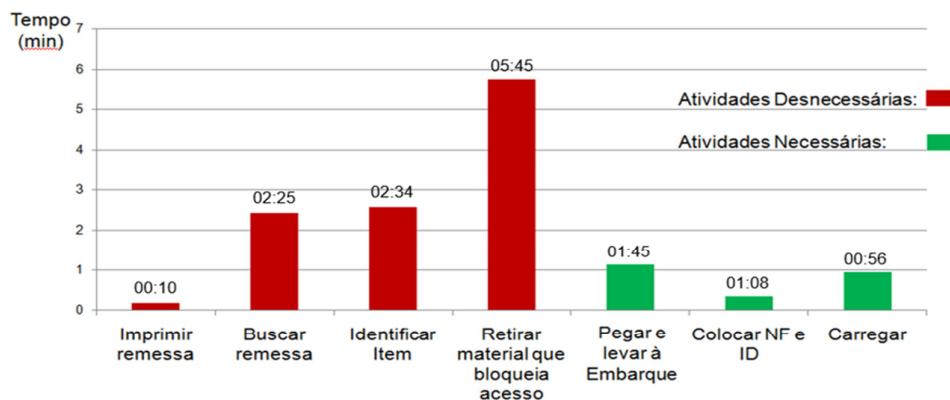


Gráfico 2 – Atividades necessárias e desnecessárias da simulação

Para 14'43" de Operação:

Para 20 horas de Operação:

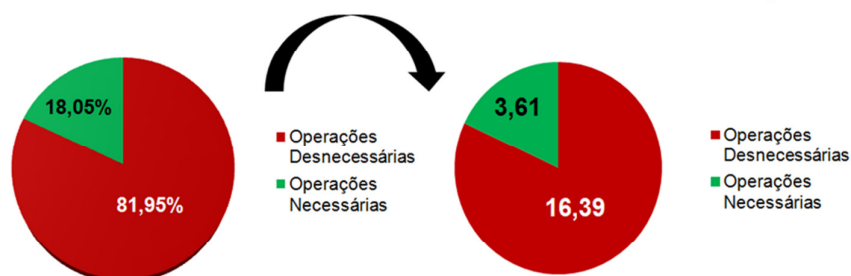


Gráfico 3 – Horas gastas com operações necessárias e desnecessárias

Como os gráficos 2 e 3 mostram, há uma ineficiência maioritária no processo e, conseqüentemente uma grande oportunidade de melhoria.

Com base nas cronoanálises e análises das causas dos problemas diagnosticados, passou-se a um estudo de quais problemas seriam solucionados pela implantação do WMS e quais a empresa necessitava solucionar antes da implantação do software.

Resultados

Com relação à armazenagem, a tabela 2 indica que são necessárias melhorias na operação e infraestrutura antes da implantação do *software*. Quanto à operação, nota-se que o fluxo possui muitos passos não executados corretamente, com muitas probabilidades de falha e alta ineficiência, como demonstrado nas cronoanálises.

Além da operação, outro ponto crítico é a infraestrutura. O *software* WMS apresentaria maior eficácia se combinado com um padrão de embalagens e prateleiras que facilitasse a armazenagem e o *picking* do produto final.

Com base nas análises, o WMS solucionaria o processo de armazenagem com tarefas de endereçamento e verificação de produtos que tornariam os operadores mais produtivos e menos suscetíveis a erros operacionais.

4. Análise dos resultados

Um fluxo com continuidade seria essencial para embasar a aplicação do WMS, evitando etapas de manuseio e movimentação de produtos que tornam os tempos das atividades mais elevados do que deveriam ser. Esse fluxo, se consiste em: coleta de item, apontamento com o coletor, o sistema informará se o apontamento estará OK (conforme) ou NOK (não

conforme). Apontamento está ok? – Sim, visualizar endereço informado no coletor e armazenar o produto, ou, o apontamento está ok? – Não, enviar produto para área “não conforme” e preencher planilha de controle (vide fluxograma abaixo).



Fluxograma 1 – Fluxo operacional após implantação do WMS

Outro problema relatado foi a infraestrutura limitada e despadronizada. Atualmente a empresa apresenta comprimentos diferentes de corredores e diversas alturas diferentes de porta-paletes, racks ou boxes. Analogicamente, para um determinado local onde armazena-se itens de um único cliente, dispõe-se no exemplo da figura 1 abaixo e logo em seguida, a figura 2 detalha quais seriam as adequações dimensionais para implantação, já considerando as limitações de movimento dos modelos das empilhadeiras utilizadas.

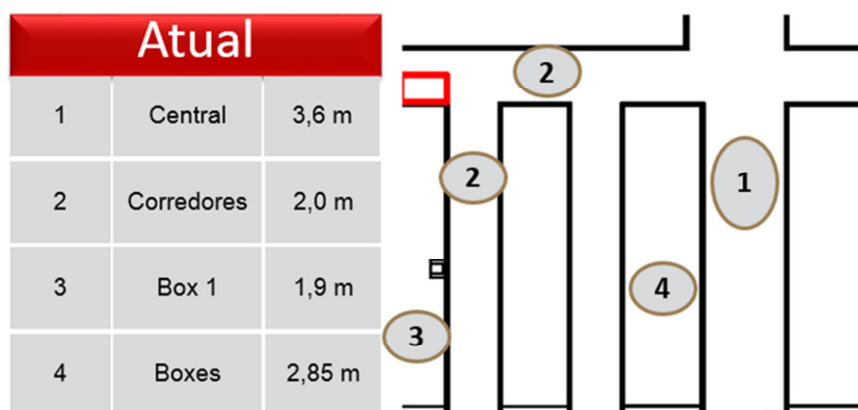


Figura 1 – Lay out atual do local de armazenamento de produto-final de um determinado cliente

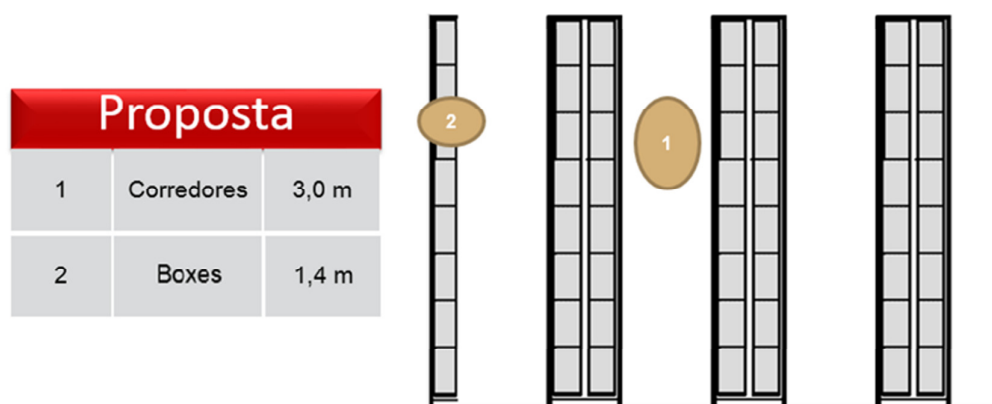


Figura 2 – Lay out proposto do local de armazenamento de produto-final de um determinado cliente

Foi orçado junto à empresa e seus fornecedores para se saber qual seria o custo aproximado de implantação e seu custo aproximado de manutenção.

Obteve-se um custo de implantação de aproximadamente R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais) e por volta de R\$ 1.900,00 (mil e novecentos reais) mensais referidos a custo de manutenção das licenças de usuários e das despesas com materiais de escritório, detalhados na tabela 5 a seguir.

Os treinamentos para novo sistema não foram considerados pela empresa por já ter rotina de reciclagem de treinamentos similares para o SAP, macrosistema em que o WMS será implementado.

Item	Valor	Quantidade	Total	Tipo de custo	Observação
Coletor RFID	USD 2.500,00	9	R\$ 81.000,00	Implantação	Coletor para leitura de código de barras, com servidor interno, teclado e tela de visualização embutidos. Taxa de câmbio: R\$ 3,60
Impressora à laser	R\$ 750,00	2	R\$ 1.500,00		Marca determinada pelo contrato da empresa para esse tipo de eletrônico e modelo determinado pela demanda de impressão.
Customização do software	R\$ 129,00	700	R\$ 90.300,00		Módulo do SAP, no qual a empresa já é integrada (dimensionado pelo número de colaboradores).
Prateleiras	R\$ 145.000,00	7	R\$ 1.015.000,00		Custo de instalação incluso.

Licença de usuário	R\$ 109,00	15	R\$ 1.635,00	Manutenção	Custo mensal.
Material de escritório	R\$ 200,00	1	R\$ 200,00		

Tabela 5 – Orçamento de implantação e manutenção do WMS

Contudo, para obter-se o ganho desejado em eficiência e produtividade, será necessário a implantação de todo esse processo em uma área piloto, ou seja, selecionar um cliente menor para facilitar na análise dos problemas, na identificação das oportunidades de melhorias, das dificuldades encontradas e também do desperdício otimizado caso haja alguma necessidade de reprogramação de demanda ou retrabalho.

Identificado todos esses fatores influentes, o próximo passo será a adequação dos processos, onde será necessário a aplicação de ferramentas da qualidade para avaliar tecnicamente e minuciosamente os procedimentos realizados até então, e assim intervir estrategicamente para alcançar resultados íntegros e significativos, viabilizando novos investimentos necessários para o crescimento da empresa.

A próxima etapa consiste na saída da área piloto e na expansão para outras áreas e/ou demais clientes da empresa, no caso, recebimento, faturamento e expedição. Feito a expansão, será gerado novos relatórios de dados que serão transformados em informação pelo sistema, para então propiciar novas análises, trabalhá-las para encontrar novas dificuldades, novas oportunidades de melhorias e consequentemente novas adequações e otimizações de processos, ganho significativo na eficiência, na produtividade, e enfim ousar melhorando continuamente para a companhia manter-se competitiva, ativa e saudável no mercado em que atua.

5. Considerações finais

Alguns benefícios podem ser alcançados com a implantação de um sistema WMS, tais como: agilidade na operação de armazenagem e distribuição, gerenciamento eficiente das informações, acuracidade de inventário e do item no recebimento e na entrega. Em resumo, a adoção de um sistema WMS possibilita as empresas maior eficiência na gestão da cadeia logística e aumento de forma significativa à competitividade nos diversos segmentos de mercado. Diante destas conclusões, pode-se esperar uma aceleração no processo de adoção de novas tecnologias para armazenagem. Entretanto, as empresas demandantes desta TI precisam realizar um planejamento anterior a implantação da referida ferramenta, devido ao elevado custo do software e de sua manutenção.

Um outro ponto a ser observado nas empresas é quanto ao processo pré-implantação. Algumas empresas ao adotarem TIs modificam suas rotinas em função dos softwares e não o contrário, adequar os mesmos às suas especificidades. Isto leva a uma mudança radical de seus procedimentos, o que nem sempre é produtivo e trará resultados econômicos positivos, pois leva a desestruturação da organização, das rotinas e ao descontentamento da maioria dos funcionários, além dos gastos excessivos, indevidamente gerados. Com isso, a empresa tornase hábil não somente para implantar um software, mas para um conjunto de ações que a tornarão mais competitiva.

Referências

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Logística empresarial.* Porto Alegre: Bookman, 2006.

BANDEIRA, R. A. D. M., & MAÇADA, A. C. G. *Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: o caso da indústria gases.* Produção. São Paulo. Vol. 18, n. 2 (maio/ago. 2008), p. 287-301.

- BANZATO, E.** *Sistemas de Controle e Gerenciamento do Armazém (WMS)*. 2003. Disponível em:< <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO261.htm>>. Acesso em 09 jan. 2011.
- BRANSKI, R. M., F. R. A. C., & Lima Jr, O. F.** *Metodologia de estudo de casos aplicada à logística*. In XXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (XXIII ANPET), 2010.
- BOWERSOX, J., et al.** *Gestão logística da cadeia de suprimentos*. 4ª edição, Porto Alegre: Grupo A Educação, 2013.
- BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M.; VIEIRA, J. G. V.** *Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte*. Revista P&D em Engenharia de Produção N°. 08, p. 57-77, 2008.
- GIL, A. C.** *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2010.
- LACERDA, L.** *Armazenagem e localização das instalações*. In: Fleury et al (orgs.) Log Empresarial - a perspectiva brasileira. cap.5 (Coleção COPPEAD de Administração). São Paulo: Atlas, 2000.
- MAÇADA, A. C. G., F. L. F., & SANTOS, A. M.** *Impacto da tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimentos—um estudo de casos múltiplos*. Gestão & Produção, 14(1), 1-12, 2007.
- YIN, R.** *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.