

O impacto da implantação de novas tecnologias no armazém de uma empresa fabricante de Matéria Prima

BORGES, Carla Peres Nunes (IFSP–Campus Suzano) nunes.peres@gmail.com

COSTA, Reinaldo Oliveira (IFSP–Campus Suzano) reinaldo.oc@gmail.com

SANTOS, Ricardo Silva (IFSP–Campus Suzano) ricardoss186.rs@gmail.com

SANTOS, Stephanie Conceição (IFSP–Campus Suzano) stephaniesan_09@hotmail.com

RODRIGUES, Enio Fernandes (IFSP–Campus Suzano) eniofr@uol.com.br

Resumo:

Este estudo teve como objetivo a verificação do impacto ocorrido após a implantação de uma tecnologia no armazém da empresa K que tem como atividades a fabricação e a venda de PVC. O campo de estudo é a administração da Tecnologia da Informação, com ênfase no uso estratégico da implantação de coletores de dados interligados ao sistema que a empresa utiliza para gestão de estoques, visando uma melhor gestão de seu armazém, almoxarifado e expedição. Este artigo baseia-se em uma revisão bibliográfica sobre o assunto, e também em uma pesquisa de campo, mais conhecida como estudo de caso, realizada através de análise e acompanhamento presencial da operação e conversas informais com todos os envolvidos na mesma. Os resultados demonstram os benefícios que o coletor de dados pode proporcionar as operações do armazém, almoxarifado e expedição da empresa objeto de estudo. Também fica claro que tais benefícios, de certa forma ressarcem a empresa em relação ao dispêndio tido quando houve o investimento na implantação da tecnologia de coletores de dados em sua operação de armazenagem e estocagem.

Palavras-chave: Coletor de Dados, Armazém, Tecnologia da informação, Logística, Expedição.

The impact of the deployment of new technologies in the warehouse of a manufacturer of Raw Materials

Abstract:

This study aimed to verify the impact of a technology implantation in the company's K warehouse which manufactures and sales PVC. The study field is the Technology Information management, with an emphasis on the strategic use of implementation of data collectors connected to the company's inventory management system aiming a better management of storage and shipping. This article is based on a literature review on the subject, and also in a field research known as case study, carried out through analysis and attendance of operation monitoring, and also informal conversations with the people involved on it. The results show the benefits that the data collector may provide to the warehouse operations, and shipping tasks of the studied company. It is also clear that the benefits, in certain way reimburse to the company all the money invested on the implementation of the technology for data collectors in its warehouse operation and storage.

Keywords: Data collector, Warehouse, Information technology, Logistics, Expedition.

1. Introdução

Por muito tempo a logística era conhecida somente como uma área de gestão e operação de transportes e armazenagem. Em sua evolução crescente, apresentou-se como

ferramenta indispensável na competitividade das empresas, trazendo consigo melhores resultados nos setores operacional e financeiro.

Um dos desafios da logística moderna consiste em diminuir o intervalo entre a produção e o atendimento da demanda, a fim de que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, nas condições físicas que desejarem (RIBEIRO; SILVA; & BENVENUTO, 2006).

Os avanços tecnológicos, particularmente na tecnologia da informação (TI), permitem antecipar as vantagens competitivas oferecidas pelas novas estruturas que emergem no ambiente econômico atual. Neste contexto, na logística, seja o transporte do produto, seja a informação correlata, torna-se um requisito fundamental para o sucesso das empresas. Deste modo, este trabalho analisará o impacto da implantação do coletor de dados nos armazéns, almoxarifado e expedição, nas operações de cada um dos setores, para isso serão feitas medições analisando e verificando os tempos gastos de antes e depois de algumas operações, contabilizando as melhoras nos armazéns, as situações dos estoques de matéria prima e produto acabado, sempre comparando os resultados de antes da utilização do coletor com os resultados obtidos após a aplicação desta tecnologia, mostrando também que os impactos não ficaram somente nos armazéns do almoxarifado e expedição da empresa K, que obteve também grandes vantagens após a implantação desta tecnologia.

2. Apresentação da situação

A empresa estudada enfrenta grandes problemas no que se diz respeito ao endereçamento e identificação de seus produtos na armazenagem.

Levando-se em conta que o sistema não está preparado para realizar a guarda inteligente dos volumes, assim como endereçamento dos mesmos, o operador de empilhadeira pega a carga anda pelo armazém até encontrar um local vazio que comporte o perfil da carga a ser armazenada. Após realizar esta atividade, retorna ao seu ponto de partida, informa o endereço pelo qual alocou a carga, e esta informação é inserida manualmente no sistema da empresa.

Além de ser demorado, este processo abre precedente para muitos erros, afinal o operador de empilhadeira pode se esquecer de informar o endereço no qual ele guardou a mercadoria, ou até mesmo informar endereço errado. Da mesma forma que a pessoa que insere os dados manualmente no sistema pode cometer erros de digitação, esquecer-se de alocar a mercadoria no sistema, etc.

Levando em consideração os possíveis erros, tem-se a principal consequência que é a falta de conhecimento exato da localização das mercadorias de forma que todo o processo de armazenagem e *picking* (separação e preparação de pedidos) demora muito atrasando todo o processo logístico.

Com isso pretende-se validar as seguintes hipóteses:

- a) O armazém e o sistema da empresa tem estrutura para suportar a tecnologia de coletores de dados e seus periféricos.
- b) A implantação dos coletores de dados trarão melhorias aos departamentos ligados a logística.
- c) Mudanças nos procedimentos e implantação da tecnologia trarão maior rapidez no processo de armazenagem, separação de pedidos e despacho das mercadorias.

3. Metodologia

O método de estudo utilizado neste artigo é de natureza qualitativa, onde foi adotado inicialmente a pesquisa bibliográfica que permitiu um estudo teórico sobre armazenagem e a aplicação da tecnologia de coletores de dados neste processo. Foram realizadas também leituras críticas de artigos, periódicos e livros pertinentes ao objeto de pesquisa.

Segundo Yin (2010), o estudo de caso contribui ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados permitindo que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real, como os ciclos individuais da vida, o comportamento dos pequenos grupos, os processos organizacionais e administrativos, a mudança de vizinhança, o desempenho escolar, as relações internacionais e a maturação das indústrias.

Após esta análise foi realizado o estudo de caso em uma empresa fabricante de matérias primas (compostos de PVC), aonde foram realizadas visitas para entender todo o seu processo de armazenagem, sendo que nestas visitas houve o acompanhamento de todo o processo e também conversas com todos os colaboradores envolvidos, pois além do reconhecido valor didático tem facilidade em sua execução quando se tem com conhecimento empírico do objeto a ser estudado.

4. Revisão bibliográfica

O conceito de armazenagem data como primeira referência em 1953 o termo mais comum utilizado anteriormente era almoxarifado, ou *storekeeping*, em inglês. No final dos anos de 1960, organizações norte-americanas de grande porte, como a General Eletric, focalizaram a importância do controle de materiais como um conceito geral. O objetivo básico da armazenagem diz respeito à estocagem de maneira mais eficiente e eficaz, maximizando o espaço em três dimensões (largura, altura e comprimento). Nesse momento, faz-se necessária a distinção entre dois conceitos que fazem parte da atividade logística de qualquer empresa, armazenagem e estocagem. (RODRIGUES E PIRES, 2008).

Luciano (2008), afirma que a armazenagem é uma das áreas mais tradicionais da logística e tem passado por profundas transformações nos últimos anos. Essas mudanças refletem-se na adoção de novos sistemas de informação aplicados à gestão da armazenagem, em sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos e até mesmo na revisão do conceito do armazém como uma instalação com a principal finalidade de depositar produtos.

Para obter sucesso na atividade logística de armazenagem e nos processos envolvidos, o gerenciamento da armazenagem vem tornando-se cada vez mais complexo, de modo a conquistar e fidelizar clientes com atendimento preciso de suas necessidades e em tempo hábil. Dessa forma entende-se a importância de se ter um sistema de informação que possa atender e dar suporte aos processos que compõem sua estrutura. E a necessidade do uso de um sistema de informação que facilite a localização dos produtos dentro de um armazém, depósito ou centro de distribuição passa a ser primordial para minimizar os erros e satisfazer as necessidades dos clientes. (VIANA, 2013).

O almoxarifado é, sem dúvida, um “motor” para qualquer organização, pois é nele que estão armazenados os materiais que sustentam o funcionamento de tais (UEPA, 2016). O mesmo autor cita Viana (2013), que diz que: depositar materiais no almoxarifado é o mesmo que depositar dinheiro em banco. Sendo assim, o almoxarifado deve possuir condições para assegurar que o material adequado, na quantidade devida, estará no local certo, quando necessário, por meio de armazenagem de materiais, de acordo com as normas adequadas, objetivando resguardar, além de preservar a qualidade e as exatas quantidades (UEPA, 2016).

É neste setor aonde se encontra grande parte do patrimônio da empresa, seja de matérias primas, ou de produtos acabados. Sendo assim, para o almoxarifado foi feito um investimento nesses dois tipos de produtos e no setor de expedição foram instaladas estruturas fixas no armazém, depois disso cada armazém foi feita a mudança no seu *lay out* onde foram identificadas cada rua com um número, seguido de uma letra do alfabeto sendo de A a Z.

Para Leite, Fachin e Bastos, (2014), no armazenamento os endereços dos produtos a serem armazenados, tais como setor, rotatividade ou família de produtos, controla diferentes estruturas de armazenagens, como porta paletes, prateleiras e blocos, controlar automaticamente o abastecimento dos chamados picking, ou área de apanhe.

Para Veríssimo e Musetti. (2003, p.03). Tecnologias de informação são ferramentas para facilitar as integrações entre as empresas de uma cadeia produtiva diminuindo o tempo de transações, pedidos, compras, facilitando o fluxo de informações, diminuindo custos provenientes de erros humanos, otimizando processos a fim de atingir os objetivos estratégicos de um negócio. Segundo Bowersox e Closs (2007), um componente importante da tecnologia de identificação automática é o processo de leitura óptica, o qual se verifica o código de barras.

O coletor de dados possui um leitor de código de barras e converte estes dados em informações úteis. A utilização de coletores de dados permite o manuseio e o rastreamento de materiais. Mediante o uso dos coletores, os responsáveis pelo manuseio de materiais rastreiam movimentações de produtos, endereços de armazenagem, separação de produtos, carregamentos e recebimentos e outras atividades. A utilização destes coletores permite uma acuracidade maior das informações na área de armazenagem.

Neste estudo serão citados os coletores de dados do modelo MC 9190-G. Conforme a Motorola (2015) o aparelho oferece o que há de mais recente em tecnologia de leitura, dessa forma, não importa que tipo de código de barras precise ser lido, se está perto ou longe, ou até mesmo se está danificado ou sujo, você pode contar com a leitura perfeita na primeira tentativa, permite que os funcionários processem informações e respondam com rapidez e precisão, mesmo nos ambientes mais difíceis.

Motorola (2015) ainda cita que com a leitura de códigos de barras ficou mais fácil do que nunca realizar atividades de armazenagem e separação de pedidos, e com a simplicidade do método "apontar e disparar" para códigos de barras localizados a distâncias de centímetros ou de vários metros, nas prateleiras mais altas no armazém ou no fundo de um caminhão. Estejam os seus funcionários gerenciando o inventário em armazéns industriais, em campo procurando materiais em temperaturas abaixo de zero, ou consertando equipamentos em uma base militar sob o sol e a areia do deserto, o MC9190-G os ajudará a realizar o trabalho com precisão e rapidez.

Este coletor de dados proporciona uma leitura confiável de praticamente qualquer tipo de código de barras, até mesmo se a etiqueta estiver danificada. E a leitura de códigos de barras fica mais fácil com a simplicidade do método "apontar e disparar" para códigos de barras localizados a distâncias de centímetros ou de vários metros, nas prateleiras mais altas no armazém ou no fundo de um caminhão.

O coletor de dados possui um visor com luz de fundo de alta resolução e de fácil visualização sob qualquer iluminação: desde os cantos mais escuros em um armazém até o ensolarado exterior em uma plataforma ou pista de carga, gerando assim mais informações ao operador em tempo real.

Com mais poder de processamento e memória você pode proporcionar aos trabalhadores a mesma rapidez e confiabilidade de desempenho do aplicativo que eles esperam de seus desktops, você consegue, de forma econômica, fazer a atualização com o que há de mais recente na tecnologia de captura de dados, sem a necessidade de adquirir novos berços, cabos, fones de ouvido ou coldres (MOTOROLA, 2014).

Conforme Bento, Tambosi e Prus (2012, p. 3625-3632), a tecnologia de coletor de dados apresenta-se superior nos aspectos de tempo de endereçamento dos materiais e no valor gasto de mão de obra do analista para executar estas atividades, com redução de 50% em ambos os aspectos. Além disso, pode-se dizer que proporciona maior agilidade nos processos internos, evita erros manuais e elimina o retrabalho de digitação. Desta forma, aplicar coletor de dados em processos de gestão de materiais, pode impactar positivamente, aumentar a qualidade e velocidade da informação, proporcionando maior confiança aos gestores para tomada de decisão.

Nesse contexto, a coleta automática de dados do chão de fábrica, a qual permite uma melhoria na precisão e controle dos dados por meio de sistemas de monitoramento e supervisão, começa a ser encarada como uma forma de aumentar a competitividade das empresas, principalmente em indústrias de processos contínuos. Isso se deve à própria natureza desses processos que exigem monitoramento e controle em tempo real e, principalmente, devido à facilidade de obter dados dos equipamentos do chão de fábrica dessas indústrias. (BENTO, ALMEIDA E DOS SANTOS, 2013 p. 3459-3466).

5. Estudo de caso

A empresa pesquisada produz e comercializa compostos de PVC, *masterbatch* (composto pigmentado utilizado para dar cores aos PVCs) e compostos de TR (composto emborrachados utilizado para sola de calçados como sapatos, tênis e chinelos) desde 1979.

Localizada em São Paulo, no município de Guarulhos, a empresa é hoje líder no mercado brasileiro de compostos de PVC. Sua infraestrutura a torna referência no segmento em que atua e lhe garante um lugar entre as maiores empresas do setor no mundo.

Quando a empresa iniciou as atividades, há mais de 25 anos, os segmentos atendidos eram calçados e condutores elétricos. Hoje, a empresa possui uma completa linha de compostos de PVC, *masterbatch* e compostos de TR, que atende a clientes globais e marcas de peso no cenário nacional e internacional.

Os segmentos de calçados, fios e cabos continuam sendo os maiores mercados de atuação da empresa objeto de estudo, mas outros passaram a ser atendidos podendo-se citar perfis para construção civil, tubos e conexões, automotivo, embalagens rígidas e flexíveis, mangueiras, atóxicos, vedantes, entre outros. Em todos os segmentos citados a empresa pesquisada atua ativamente e acompanha sua participação em cada mercado, identificando as necessidades de seus clientes, e oportunidades de parceria.

Devido a aquisições de novos maquinários (extrusoras) com maior potencia de produção, a aquisição de matéria prima cresceu, com isso, o estoque no armazém também cresceu ficando sobrecarregado no que se diz respeito a estocagem desses materiais. Com o crescimento dos estoques de matéria prima e aumentou significativo da produção, os estoques de produtos acabados também aumentaram, mas o armazém onde são estocadas as matérias primas (almoxarifado) e os produtos acabados (expedição) não sofreu alteração, muito menos redimensionamento. A partir daí o tempo de estocagem e *picking* aumentou consideravelmente, e muitas mercadorias começaram a serem pedidas no estoque.

No armazém da expedição são armazenados os produtos acabados (compostos de PVC) e no almoxarifado são guardadas as matérias-primas para a produção dos compostos de PVC. Essas matérias primas são: aditivos, lubrificantes minerais, óleo plastificante, resina termoplásticas, pigmentos, estabilizantes, dentre outros.

Até então todo o procedimento de abastecimento era feito por um colaborador da produção (operador ou preparador de máquina), que com a ordem de produção (OP.) em mãos verificava qual matéria prima (MP) iria precisar e sua quantidade para a produção do composto de PVC, e em uma ficha de requisição descrevia quais MPs e quanto seria necessário.

Após o preenchimento das requisições o colaborador levava o documento até o setor do almoxarifado, o conferente recebia a ficha e no sistema via computador, verificava e anotava o lote de saída, e depois entregava para o operador de empilhadeira que movimentava as MPs do estoque para a produção.

Depois de ter levado todo o material, o operador de empilhadeira devolvia a ficha para o conferente, para que ele alimentasse o sistema transferindo as MPs, uma a uma, no sistema via computador. Todo esse processo levava em média 3hs à 3h20min.

A produção embalava os produtos acabados em sacarias ou em *big bags*. Quando embalados em sacarias, os sacos eram paletizados de 40 em 40 sacos de 25 kg cada totalizando 1000 Kg ou 50 sacos totalizando então 1250 kg. Ao completar o palete o empilhador da expedição recolhia o mesmo, passava stretch/filme na carga, armazenava no primeiro espaço vazio da prateleira, e anotava em um *check list* (lista de controle) de retirada para que posteriormente o conferente pudesse dar entrada da mercadoria no armazém. Já em *big bags* seu peso é de 1000 kg a 1500 kg e nos casos dessas embalagens o empilhador colocava no final do armazém em porta bags e também anotava no *check list*.

Durante as visitas e acompanhamento da operação pode-se notar não somente a morosidade do processo, mas também uma grande lacuna do processo, pois as vezes o operador de empilhadeira esquecia de informar o endereço da carga pelo qual ele havia armazenado, outra hora informava endereço errado porque se confundia. Ou até mesmo as vezes informava o endereço corretamente, no entanto o conferente esquecia de anotar ou cometia erros de digitação ao inserir os dados manualmente no sistema.

Levando em consideração que a empresa possui 24 máquinas e que cada uma faz um tipo diferente de material, e também todas as falhas de processos e falta de controle citadas acima, gerava-se um grande problema no que se diz respeito ao carregamento dos caminhões para expedição.

Como as mercadorias eram armazenadas aleatoriamente e não havia um controle efetivo de seus endereçamentos, no momento de realizar a separação e preparação do pedido, os operadores de empilhadeira não conseguiam achar a mercadoria no estoque de forma que os caminhões ficavam muito tempo parados esperando até que a mercadoria fosse localizada, e então assim fossem colocadas nos veículos.

Toda essa demora desencadeava uma série de problemas, e o principal eram as reclamações dos clientes, e o baixo índice de satisfação dos mesmos quanto a pontualidade de entregas.

6. Resultados e discussões

Após acompanhar a operação, identificar algumas lacunas, e realizar uma revisão bibliográfica mais profunda, foram propostas a empresa algumas mudanças, tais como

endereçamento do almoxarifado e do armazém, a implantação da tecnologia de coletores de dados, e mudança na forma de armazenar alguns produtos.

O endereçamento do armazém foi um processo mais tranquilo, pois não exigiu investimentos financeiros, e praticamente não exigiu mudanças de nenhum colaborador ou processo da empresa. No setor do almoxarifado, o armazém ficou dividido em 11 ruas de A a K.

Após a proposta de implantação dos coletores de dados, o primeiro desafio enfrentado foi convencer a diretoria a adquirir esses equipamentos, uma vez que dependia-se de investimentos financeiros, e também conseguir mostrar a eles a importância desta tecnologia para os setores e para todo o processo de armazenagem, separação e expedição da empresa.

Houve um grande auxílio por parte do supervisor de logística (expedição e almoxarifado), que também esboçou várias argumentações demonstrando que naquele momento a empresa necessitava adquirir aquele tipo de equipamento e implanta-lo, que determinadas economias neste projeto não seriam benéficas, e também que a economia iria vir em forma de benefícios futuros tais como: redução do tempo de operação de separação e expedição, maior satisfação do cliente, capacidade de expandir a carteira de clientes e atender a todos com o nível de serviço desejado por eles, entre outros.

Após essa fase, outro desafio encontrado foi a instalação das antenas de Wi-Fi em pontos estratégicos do armazém, onde todos os coletores poderiam se conectar e acessar o mesmo banco de dados. Onde houve necessidade de realizar testes de sinal antes de instalar por definitivo as antenas de forma a garantir o bom funcionamento dos coletores de dados em qualquer lugar do armazém.

Outro ponto foi à integração do sistema do coletor de dados com o sistema utilizado na gestão e controle do armazém sem que nenhum dos sistemas se sobrecarregasse havendo travamento em ambos, perda de dados, e outros. A infraestrutura existente suportou a tecnologia e modificações que a mesma trouxe.

Por fim colocar todos os colaboradores envolvidos em uma sala e lhes apresentar a nova tecnologia a ser implantada de fato no setor, e treina-los para essas mudanças que iriam ocorrer nas atividades de seu dia a dia. Para alguns foi difícil absorver esses novos conhecimentos de prontidão, no entanto com o passar dos dias de operacionalização da nova tecnologia, foram se adequando aos poucos.

No entanto, para solucionar alguns dos problemas citados no estudo de caso, alguns setores também passaram por pequenas adequações, e alguns investimentos foram feito como, por exemplo, compra de porta paletes para armazenagem de produtos paletizados ou depositados diretamente em sua base, e porta *bags* para auxiliar na armazenagem vertical.

Após a aquisição do coletor de dados, e ainda como parte do projeto, as ruas que a princípio não tinham identificação alguma, passaram por algumas alterações. Foram colocadas identificações nas mesmas com pequenas chapas de alumínio inscritas com a letra e o número referentes ao endereço de cada posição, assim como o código de barras pertinente aos mesmos. Nas ruas os números foram separados de forma que de um lado ficaram todos os números pares e o outro ímpares. Sistemáticamente também houve mudanças, sendo realizado no sistema o todos os novos endereços das ruas.

Nas identificações das matérias primas armazenadas as etiquetas até então utilizadas foram substituídas por etiquetas novas que trazem consigo o código de barras.

O sistema foi interligado ao sistema do coletor de dados, ou seja, podendo consultar ou fazer a transferência dos produtos em tempo real, não mais precisando ir até um computador. Para essa interligação trouxesse esses benefícios e facilidades, foram instaladas antenas Wi-Fi dentro do armazém, tanto do almoxarifado quanto, da expedição.

Com a implantação do coletor de dados manual (figura 1) integrado ao sistema da empresa houve algumas mudanças, a primeira foi o sistema de identificação interno que antes era feito através da leitura da etiqueta do produto que continha as informações de nome do produto, lote, data de validade e número de registro interno. Atualmente é feita apenas pela leitura do código de barras que além de conter todas essas informações, também guarda informações adicionais como lote, por exemplo. Com isso, o procedimento de pedido de MP foi modificado.

Com o coletor de dados integrado ao sistema da empresa o colaborador da produção recebe a ordem de produção (OP), e via sistema faz a solicitação das MP no computador do seu setor (produção). Com isso, o coletor de dados escaneia os código do produto e apenas digita a sua quantidade que necessita no coletor que antes era manual por ficha de solicitação, ao realizar o pedido liga do próprio setor para o almoxarifado confirmando o pedido e antes o colaborador se deslocaria do seu setor para levar a ficha até o almoxarifado.

Após confirmar o pedido, o conferente imprime uma lista que contém todas as MPs solicitadas e respectivas quantidades e lote de saída a ser enviado, pois o sistema indica o lote se baseando pela data de validade mais próxima, ou seja, o controle de saída dos materiais é feito pela validade do produto. Nesta lista, também se tem a informação do endereçamento das MPs no armazém, onde antes o conferente via computador anotava os lotes de saída das MP um por um. Essa lista é entregue ao operador de empilhadeira, que ao levar item por item confirma fazendo a leitura do código de barras com o leitor o endereço de onde está pegando e o lote, e digita somente a quantidade.



Figura1 – Fonte: Motorola, 2014

Após efetuar a leitura do endereço utilizando o coletor e confirmar a quantidade no mesmo, automaticamente o estoque será alimentado ou o seu saldo será reduzido dependendo da operação realizada (armazenagem ou separação), onde antes o operador de empilhadeira levava todas as MPs e depois entregava a ficha para o conferente dar baixa no sistema manualmente e anotar os endereços. Com essas alterações, todo o processo passou a ser feito em média de 2h a 2h25min.

Analisando os dados apresentados até o momento e comparando-os como mostram as tabelas 1 e 2, é possível perceber a grande diferença de tempo gasto para realizar o mesmo processo antes e depois das alterações feitas. Além de tudo, todo o processo foi feito em menos tempo restando mais tempo livre para o operador de empilhadeira desenvolver outras atividades, minimizando o problema de falta de matéria prima por exemplo.

ANTES		DEPOIS	
Verificação da produção quais MP a serem utilizadas	00:20:00	Verificação da produção quais MP a serem utilizadas	00:20:00
Anotar quais MP e suas quantidade	00:15:00	Escaneia qual a MP e digita a quantidade	00:10:00
Fazer uma ficha solicitando a MP	00:15:00	Ligar confirmando o pedido	00:02:30
Levar ao setor do almoxarifado	00:05:00	Conferente imprimir a lista do pedido	00:02:30
Verificação do conferente o lote de saída	00:15:00	Entregar a lista para o empilhadeirista	00:05:00
O conferente entregar a ficha para o empilhadeirista	00:05:00	Movimentar as MP do estoque para produção com o coletor	01:45:00
Movimentar as MP do estoque para a produção	01:30:00		
O empilhadeirista devolver a ficha para o conferente	00:05:00		
O conferente dar baixa nas MP pelo computador	00:30:00		
TOTAL DE TEMPO	03:20:00	TOTAL DE TEMPO	02:25:00
TEMPO GANHO		0:55:00	

Tabela 1 - Fonte: Os autores, 2015

O armazém da expedição os porta paletes foram divididas em 18 ruas identificadas por letras de A à M, com 4 níveis de estoque aproveitando ao máximo o seu pé direito. Também foram identificadas as ruas e os níveis com código de barras. Tanto no almoxarifado quanto na expedição são utilizadas empilhadeiras para a movimentação dos materiais totalizando 11 máquinas para o almoxarifado e 12 para a expedição.

Com a implantação do coletor de dados a parte de guarda dos produtos acabados ficou mais organizada, pois quando o empilhador retira os produtos acabados nas máquinas o mesmo já possui um coletor, e ao alocar os paletes na prateleira a mercadoria é imediatamente endereçada na rua X e no nível Y, e a quantidade é digitável.

Também se restringiu os locais nas prateleiras sendo que o mesmo lote dos produtos acabados teria que ficar na mesma rua. Dessa maneira os produtos acabados são armazenados e endereçados logo após saírem das máquinas de fabricação, podendo assim serem consultados em seus respectivos endereços minutos após terem sido produzidos, não havendo então necessidade de esperar o final do dia para que o conferente os enderece.

O carregamento ficou muito mais ágil, pois na expedição existem 16 docas e normalmente o pedido do carregamento é separado no *picking*. Para Murray (2010), O *picking*, também conhecido por *order picking* (separação e preparação de pedidos) pode ser definido como a atividade, na qual um pequeno número de produtos, é extraído de um sistema de armazenagem, para satisfazer um certo número de pedidos de clientes independentes.

Os processos de *picking* se tornaram uma parte importante do processo da cadeia de abastecimento. Esta atividade é vista como a mais intensiva e dispendiosa em quase todos os armazéns, onde o custo de separação e preparação dos pedidos é estimado em até 55% da despesa total de funcionamento do armazém. Como esta atividade envolve custos significativos e pode influenciar e afetar os níveis de satisfação do cliente, tem havido um

número crescente de melhorias do processo, propostas para ajudar as empresas com essa questão da cadeia de abastecimento.

Após a implantação do coletor de dados, os problemas de não localização da mercadoria na hora da separação diminuíram significativamente, pois com o coletor em mãos, o empilhador além de separar os materiais de forma mais rápida pois estão armazenados por produto e lote, também poderá consultar via coletor outros endereços do mesmo material, caso seja necessário identificar outros volumes.

Dessa forma o processo de *picking* se tornou muito mais ágil, pois não é mais necessário ficar andando pelo armazém a procura da mercadoria “perdida”. Hoje a localização da mercadoria se faz conhecida através do coletor de dados e banco de dados do sistema utilizado pela empresa na gestão do armazém, e o operador que for fazer o *picking* vai direto ao endereço correto.

No setor na expedição seus principais indicadores é o tempo de carregamento e antes do coletor eram de duas horas para carregar uma carreta de 24T sendo:

Com o pedido de entrega antes de iniciar o carregamento tem que conformar a chegada do veículo 5min, acionar o veículo para a doca X 5min, entrega o pedido para o empilhador fazer a separação 5min, a separação do material ou dos materiais 55min, carregamento em média de 25min e para fazer a nota fiscal de 30 min e na maioria das vezes estourava o limite de duas horas para o fechamento do ciclo . E com a implantação do coletor ficou:

Conformar a chegada do veículo 5min, acionar o veículo para a doca X 5min, entrega o pedido para o empilhador fazer a separação 5min, a separação do material ou dos materiais 30min, carregamento em média de 25min e para fazer a nota fiscal de 30 min, ou sendo o tempo de separação dos materiais que teve o maior impacto, logo que o empilhador achava mais rápido os materiais, pois todos eles estavam em seus respectivos endereços evitando assim perda de tempo procurando materiais sem endereçamento ou endereçado errado, e os dados estão na tabela 2.

ANTES		DEPOIS	
Confirmar a chegada do veículo	12:05:00	Confirmar a chegada do veículo	12:05:00
Acionamento do veículo para a doca	12:05:00	Acionamento do veículo para a doca	12:05:00
Entrega do pedido para o empilhador	12:05:00	Entrega do pedido para o empilhador	12:05:00
Separação do pedido	12:55:00	Separação do pedido	12:30:00
Carregamento dos materiais no Veículo	12:25:00	Carregamento dos materiais no Veículo	12:25:00
Liberação da NF	12:30:00	Liberação da NF	12:30:00
TOTAL DE TEMPO	2:05:00	TOTAL DE TEMPO	1:40:00
TEMPO GANHO		0:25:00	

Tabela 2 - Fonte: Os autores, 2015

Contudo, a utilização do coletor de dados não só teve impacto na separação de pedidos na expedição, mas também no endereçamento de matéria prima no armazém do almoxarifado,

pois ao guardar qualquer MP (matéria prima), estas também precisam ser endereçadas corretamente para que o processo flua até o final.

Após analisar este processo, identificou-se que com o coletor de dados era gasto menos tempo para realizar o endereçamento feito pelo mesmo, assim como também se torna muito mais confiável uma vez que ao inserir manualmente os endereços e códigos de produtos no sistema havia um alto nível de erros de digitação tanto do código do material, quanto das quantidades.

8. CONCLUSÃO

A implantação do coletor de dados no almoxarifado e armazém da empresa foi muito satisfatória, logo que a estrutura do armazém foi compatível com a nova tecnologia. Quando instalaram as antenas de Wi-Fi, o espaço não interferiu negativamente e o resultado foi muito positivo mesmo se fazendo necessária a aquisição de outros equipamentos como, por exemplo, impressoras para impressão das etiquetas de código de barras.

Em relação aos colaboradores, no início alguns (principalmente os que trabalhavam na empresa há mais tempo) tiveram dificuldades de adaptação a nova rotina de trabalho, contudo sem pressiona-los, os instruindo e inserindo a nova rotina aos poucos, estão absorvendo o novo método dia após dia e o colocando em prática.

No armazém houve diminuição do tempo gasto nas atividades. Quanto ao almoxarifado pode-se citar como principal ponto positivo a maior agilidade e controle na entrega das matérias primas para a produção, o menor tempo de endereçamento, o maior controle e acuracidade dos estoques.

Já na parte de expedição, em decorrência dos pontos citados acima, é possível ter atualmente uma diminuição satisfatória no tempo gasto para expedir os produtos, e uma maior satisfação do cliente em relação a prazos e qualidade nos serviços de armazenagem e despacho dos produtos.

A guarda dos produtos acabados ficou muito mais organizada, e o endereçamento dos produtos se tornou mais confiável proporcionando uma melhora significativa na separação dos pedidos, assim como uma agilidade maior.

Diante disso o armazém ficou mais organizado, respondendo positivamente as hipóteses. Segundo o relato de um dos conferentes: “para a empresa e seus clientes internos (a produção) as MPs estão chegando mais rápidas na produção”, com isso o tempo de setup tem diminuído também. Os endereçamentos de MPs também ficaram mais ágeis e confiáveis.

Conforme citado cima, na expedição diminuíram as reclamações de demora no carregamento, no entanto não foi possível acabar totalmente com as reclamações. Não ter nenhuma reclamação em relação ao resultado dessas atividades é um pouco difícil e de certa forma não tangível neste momento, ainda mais se levar em consideração que nos quatro últimos dias do mês há picos de demanda na expedição, porém esse problema poderá ser objeto de estudo para possíveis artigos futuros.

Com tudo isso foi constatada muitas mudanças devido ao emprego da tecnologia, porém por mais moderna e completa que seja a tecnologia aplicada em qualquer parte do processo, o fator humano é bem relevante ao processo, sendo talvez o mais importante, pois se não tiver o comprometimento de todos os envolvidos, nenhuma tecnologia resolverá problema algum.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
2. BENTO, Alexandre Rodizio; TAMBOSI, Sérgio Luís; PRUS, Elcio Miguel. Uma aplicação da tecnologia de coleta de dados na gestão de materiais no setor automotivo. *67º Congresso Internacional da ABM.*, p. 3625-3632, 2012. Disponível em < <http://www.santacruz.br/v4/download/artigos/uma-aplicacao-da-tecnologia-de-coleta-de-dados-na-gestao-de-materiais-no-setor-automotivo.pdf>> Acessado em 10 de abril de 2015.
3. BENTO, Alexandre Rodizio; ALMEIDA, Carlos; DOS SANTOS, Marcos Vinicius. Utilização da Tecnologia de coletor de dados em centros de usinagem na indústria automobilística. *68º Congresso Internacional da ABM.*, p. 3459-3466, 2013. Disponível em <<http://www.santacruz.br/v4/download/artigos/uma-aplicacao-da-tecnologia-de-coleta-de-dados-na-gestao-de-materiais-no-setor-automotivo.pdf>> Acessado em 09 de abril de 2015.
4. BOWERSOX, D. e CLOSS, D. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2007.
5. KARINA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS LTDA. Disponível em: <<http://www.karina.com.br/>>. Acessado em 08 de março de 2015.
6. LEITE, Cesar Eduardo; FACHIN, André Francisco Oliveira Carneiro; BASTOS, Maria Helena. A Utilização do Sistema WMS para Otimização dos processos logísticos em uma empresa atacadista. *X Congresso Nacional de Excelência em Gestão*, 2014. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg10/anais/T14_0068.pdf>. Acessado em 06 de setembro de 2015.
7. LUCIANO, Ana Luísa. Gestão de Armazém – Dispositivos e redes de sistemas logísticos. 2008. Disponível em < <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779572158700/19--view.pdf>>. Acessado em 06 de setembro de 2015.
8. MOTOROLA SOLUTIONS. Disponível em: <<http://www.motorolasolutions.com/XL-PT/Produtos+e+Servicos+para+Empresas/Computacao+Move/Dispositivos+de+Mao/MC9190-G>>. Acessado em 08 de Março de 2015.
9. MURRAY, Martin - Order picking in the warehouse. *Logistics / Supply chain*. Disponível em < http://logistics.about.com/od/operationalsupplychain/a/order_pick.htm> Acessado em 27 de setembro de 2015.
10. RODRIGUES, Paula de Moraes; PIRES, Mauricio Bissi. Dimensionamento de Estoque para a Área de Expedição em uma Empresa do Ramo Automotivo. *XXVIII ENEGEP*, 2008. Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_069_492_12109.pdf> Acessado em 06 de setembro de 2015.
11. RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; SILVA, Leonardo Alencar Ferreira; BENVENUTO, Sandra Regina dos Santos. O Uso de Tecnologia da Informação em Serviços de Armazenagem. *Prod.*, São Paulo, v. 16, n. 3, dezembro 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000300013&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 16 de março de 2015.
12. YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos / Robert K. Yin; tradução Ana Thorell; revisão técnica Cláudio Damascena. - 4. Ed.- Porto Alegre: Bookman, 2010.
13. UEPA, Thiago Souza Pelaes. Otimização das operações de Movimentação e Armazenagem de materiais através de rearranjo físico: uma proposta de melhoria para um almoxarifado da esfera pública, *XXVI ENEGEP*, 2006. Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450303_8218.pdf> Acessado em 06 de Setembro de 2015.
14. VERÍSSIMO, Nádia; MUSETTI, Marcel Andreotti. A tecnologia de informação na gestão de armazenagem. *XXIII ENEGEP*, v. 23, 2003. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0112_0767.pdf>. Acessado em 16 de março de 2015.
15. VIANA, Misley Ferreira. A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA WMS WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM NO GERENCIAMENTO DE ARMAZÉNS. *Administração*, n. 7, p. 1-9, 2013. Disponível em < <http://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/administracao/article/view/2>> Acessado em 06 de setembro de 2015.