

LOCALIZAÇÃO E ENDEREÇAMENTO DE CHAPAS EM UMA INDÚSTRIA METAL MECÂNICA COMO SOLUÇÃO PARA A INTEROPERABILIDADE DE PROCESSOS

LOCATION AND ADDRESSING OF PLATES IN A MECHANICAL METAL INDUSTRY AS A SOLUTION FOR THE INTEROPERABILITY OF PROCESSES

Alexandre Henrique Vieira Vitolo

Prof^(a). Dr^(a). Márcia Marcondes Altimari Samed

Resumo

Este artigo apresenta uma análise do sistema de endereçamento e controle de estoques de uma indústria metal mecânica. Para tanto, são enfocadas as formas de distribuição e controle de estoque além da relevância do Sistema de informação interno na empresa para obter o melhor desempenho e otimizando o processo de estoque de chapas. Para a realização deste estudo de caso, utilizou-se a coleta de dados por meio de entrevista semiestruturada, levantamento documental e a observação. Identificou-se que a organização utiliza um sistema de informação possibilitando a implantação de uma gestão de estoque, permitindo o endereçamento de produtos no setor de estoque, e o controle por meio de relatórios. É Fundamental que uma organização possua um sistema de informação que faça o controle de estoque, para a realização de compras assertivas, para que não ocorram riscos de ter mercadorias obsoletas e deterioradas, ou mercadorias não cadastradas no setor de estoque. Para implantação do novo sistema de endereçamento, foram levantados possíveis problemas, mudanças estruturais, mudanças visuais, treinamentos e responsabilidades para os colaboradores do setor de estoque. Os resultados podem ser vistos na melhoria de eficiência experimentada no dia a dia da organização, com a organização na separação de estoque, controle de matéria prima em tempo real por relatórios de endereçamento e um melhor ambiente de trabalho.

Palavras-chave: *armazenagem; logística; endereçamento; sistema de informação; interoperabilidade de processos.*

Abstract

This paper presents an analysis of the addressing and inventory control system of a metalworking industry. In order to do so, they are focused as distribution and stock control forms, as well as the relevance of the Internal Information System in the company to obtain the best performance and optimization of the sheet stock process. For a study of this study, use a data collection through a semiannual interview, a documentary survey and an observation. Identify that an organization uses an information system that allows the implementation of a stock management, allowing the addressing of products without inventory sector, and control through information. It is fundamental that an organization has an information system that controls inventory, for assertive purchases, so that there is no risk of having obsolete and deteriorated goods, or goods not registered in the industry. stock. For the implementation of

the new addressing system, ergonomic stimuli, structural changes, visual changes, training and responsibilities for employees in the stock sector. The results can be seen in the improvement of the day-to-day experience of the organization, with the organization in stock separation, raw material control in real time for addressing information and a better working environment.

Key-words: *storage; logistics; addressing; information system; interoperability of processes.*

1. Introdução

Atualmente, o mercado consumidor está direcionando as empresas a buscarem alternativas para se destacarem perante as outras. Uma das alternativas utilizadas pelas empresas é a consecução de uma maior eficiência no seu setor produtivo e rapidez no atendimento, de forma que consigam destacar seus produtos no mercado por meio da organização e agilidade no processo.

A maioria das indústrias do setor metal mecânico precisa manter uma quantidade viável de estoque para que sejam supridas as necessidades internas e externas. Os estoques são constituídos por matérias primas e suprimentos, o seu dimensionamento e sua administração física são pontos fundamentais para a identificação de fatores deficientes e significantes no processo de estocagem.

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, no qual, a partir da identificação de fatores deficientes e significantes dos processos, avalia-se o desempenho aplicado após a implantação de uma estrutura de endereçamento. A empresa estudada trabalha com o sistema de produção puxado, que controla as operações fabris sem a utilização de estoque em processo, e realizava o gerenciamento de estoques entre os setores por meio de relatórios organizados pelos próprios funcionários, que é fundamental para sincronizar as informações do setor de programação e no setor de estoque. Devido a este fator, o controle de matéria prima por meio de um sistema de informação é fundamental para o abastecimento interno da empresa.

Neste contexto, faz-se necessário implantar um sistema de endereçamento interno que permita uma maior agilidade na localização dos produtos no estoque, e também possibilitando o controle do saldo de matéria prima por endereço por todos os setores da empresa, reduzindo o problema de atraso na entrega do produto final; e realizar um treinamento para padronizar o processo de estocagem de matéria prima.

Tendo em vista que a empresa trabalha com sistema puxado, o gerenciamento do estoque é fundamental para o alinhamento do processo produtivo, disponibilidade de material na quantidade e na localização correta e, conseqüentemente, agilidade e flexibilidade do processo.

O estudo de caso foi aplicado no setor de armazenagem em uma empresa do ramo metal mecânico fundada em 1998 na cidade de Maringá no interior do Estado do Paraná. A empresa começou no ramo de corte e dobra de chapas, fabricando subconjuntos metálicos para o ramo odontológico, e atualmente passa a oferecer serviços de corte laser e dobra *Computer Numeric Control* (CNC) aos clientes, e se especializando na prestação de serviços em processamento de aço.

Este trabalho foi aplicado no setor de estoque, mais precisamente na área de armazenagem de chapas, que conta com um colaborador que é responsável pelo cadastro, pela atualização do sistema e da movimentação de chapas, desde o recebimento até a separação para o corte.

A área de armazenagem das chapas conta com treze estaleiros, e cada estaleiro possui seis níveis aproximadamente, totalizando um número de oitenta endereços possíveis para que as chapas possam ser alocadas. A área não possui restrições de entrada aos colaboradores e fica localizada próxima as máquinas de corte a laser.

A delimitação deste estudo é voltado ao setor de estoque, em específico as informações obtidas pelo armazém e enviadas pela setor técnico, que é responsável pela programação de chapas. O colaborador responsável pela programação, inicia seu trabalho verificando a disponibilidade da chapa no estoque por meio de um relatório padrão, segundo um pedido de venda, e caso o estoque for positivo, inicia-se o processo de programação, caso contrário, o funcionário é responsável por comunicar o setor de compras à falta de matéria prima.

O sistema de integração de informações, *Enterprise Resource Planning* (ERP) é utilizado em toda a empresa, e a partir dos dados cadastrados no ERP, podem ser obtidos relatórios que auxiliam na tarefa dos colaboradores e contribuem com os principais indicadores da empresa. Como o ERP é utilizado por todos os colaboradores, o sistema necessita de procedimentos certificados (troca de informações à prova de erro), que não permite que o funcionário realize transferências ou operações incorretas.

Atualmente, a empresa passa por dificuldades na comunicação interna entre o setor de estoque e o setor técnico por meio do ERP. Pela deficiência de procedimentos e transferências consolidadas do ERP, as quantidades unitárias e o peso das chapas no sistema diverge da quantidade real no estoque. Deste modo, cada colaborador, controla as transferências em um arquivo pessoal, os colaboradores trocam estas informações de estoque no início do expediente.

Como melhoria da redução do tempo de atraso do produto final e na sincronia de informações entre os departamentos da empresa, através da organização e controle de matéria prima pelo ERP, este trabalho tem como objetivos específicos: estudar o funcionamento das rotinas e procedimentos do módulo de estoques por meio do sistema de informação da empresa; elaborar uma regra para cada tipo de matéria prima, a partir de fluxogramas e ilustrações gráficas do “mapa” de endereços; cadastrar todos os endereços e suas localizações; elaborar uma padronização para o setor de estoque de matéria prima; realizar treinamentos do novo sistema de localização e endereçamento; avaliar o comportamento do sistema por meio de indicadores de desempenho.

2. Revisão conceitual

Nesta seção foram trabalhados os principais conceitos teóricos utilizados no desenvolvimento deste trabalho. Apresenta-se as visões de diferentes autores sobre os diversos assuntos tratados.

2.1. A logística e a gestão de armazenagem

Para Pozo (2010, p.26), “A razão pela qual é preciso tomar uma decisão acerca das quantidades dos materiais a serem mantidos em estoque está relacionada com os custos de estocar.” A armazenagem é uma das áreas mais tradicionais ao processo logístico que, segundo Pozo (2002), são as que dão apoio ao desempenho das atividades primárias, como transporte e a organização de matéria prima no estoque, propiciando às empresas sucesso, mantendo e conquistando clientes com pleno atendimento do mercado e com remuneração satisfatória para o acionista.

Analisando conjuntamente a necessidade de altos níveis de serviço logístico a um custo adequado e a redução de desperdícios, a armazenagem se destaca devido ao aumento da variedade de produtos, lotes menores com entregas mais frequentes, menores tempos de atendimento e menor tolerância a erros de separação de pedidos (FLEURY *et al.*, 2000).

Uma área de recebimento é conveniente em muitos casos, pois trata-se de um local onde os materiais são recebidos, inspecionados e classificados com tarjas coloridas e pelas seguintes orientações gerais: verde identificando a aprovação do recebimento, amarelo em processo de conferência e vermelho identificando os produtos reprovados (Russo 2009, p.78). A logística proporciona um diferencial competitivo que as empresas necessitam para se manter em um mercado globalizado, de forma a satisfazer o cliente e maximizar o lucro.

As estratégias no processo de armazenagem mais utilizadas, a fim de atingir os objetivos logísticos, segundo Ballou (2012), são considerados problemas importantes: os equipamentos de movimentação, procedimentos para formação de pedidos e balanceamento da carga de trabalho por parte das empresas.

2.2. Armazenagem

A armazenagem tem passado por profundas transformações nos últimos anos. Essas mudanças se refletem 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 estocar produtos (FLEURY et al., 2000).

Segundo Dias (2009, p.14), os outros fatores que afetam o nível das matérias primas são certas características físicas, como tamanhos e durabilidade. Um item de baixo custo, que requer longo tempo de reposição no estoque, certamente estragaria ou se deterioraria antes de ser usada.

As atividades envolvidas no processo de armazenagem são: recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventários, que, agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos, afirmam Guarnieri *et al.* (2006).

As estruturas de armazenagem são elementos fundamentais para a organização dos produtos de forma compacta em cima de pallets (patelização) e o uso racional de espaço. São estruturas formadas por perfis em L, U, tubos modulares e perfurados, dispostos de modo a formar estantes, berços ou outros dispositivos de sustentação de cargas.

Os tipos de estruturas de armazenagem, segundo Moura (2005), são: estante de grande comprimento; estrutura tipo *drive-in*; estrutura tipo *drive-trough*; estrutura tipo *flow-rack*; estrutura tipo *push-back*; porta-paletes convencional; porta-paletes deslizante; entre outros.

“Sabe-se que a maior parte do trabalho executado num armazém consiste na movimentação de materiais” (MOURA, 1997, p. 204). Desse modo, a maneira pela qual os materiais são localizados e estocados tem uma grande influência sobre como são efetivamente utilizados os espaços.

2.3. Sistema de informação

Stair (2012) define um sistema de informação como o conjunto de elementos e componentes que coleta, manipula, armazena e dissemina informações, e ainda dispõe de mecanismos de realimentação que auxiliam no processamento de dados. Nas organizações de negócios, os principais sistemas são projetados para o comércio eletrônico e móvel, processamento de transações, informações gerenciais e apoio a decisões.

Gomes (2004) define um sistema de informação empresarial como um software de gestão que auxilia organizações a gerenciarem seu negócio, fazendo uso de módulos para o controle de estoque, financeiro e de recursos humanos. Ainda segundo Gomes, a melhor prática define que se deve utilizar o pacote completo do sistema de informação para garantir a perfeita conexão entre os módulos, e conseqüente perfeita conexão entre os dados.

Sistemas de informação mais modernos e completos sob o ponto de vista do controle de estoque e gestão de armazenagem são discutidos por (RODRIGUES E PIZZOLATO, 2003).

Conforme O'Brien (2004 p.6) “sistemas de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, rede de comunicação e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização”. O sistema recebe recursos de dados como entrada e os processa em produtos, como saída.

Para Laudon e Laudon (2004, p. 4), “Hoje, todos admitem que conhecer sistemas de informação é essencial para os administradores, porque a maioria das organizações precisa deles para sobreviver e prosperar”. Com os sistemas, as empresas podem aumentar o seu grau e alcance de participação no mercado, oferecer novos produtos, adequar-se internamente e, muitas vezes, transformar radicalmente o modo como conduzem seus negócios.

2.4. Revisão bibliométrica

O método de pesquisa que permite encontrar uma quantidade restrita de repetitivos essenciais que supõe possuir os artigos mais proeminentes publicados sobre determinado assunto é conhecida como revisão bibliométrica.

As fontes de um estudo bibliométrico são artigos provenientes de estudos originais disponíveis em um banco de dados. No presente trabalho foi utilizado o banco de dados de artigos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP).

2.4.1. Análise quantitativa

Esta seção refere-se ao conjunto de métodos quantitativos utilizados na análise e descrição de todos os periódicos encontrados. Na busca pelo número de publicações por congresso foi utilizada cada uma das palavras-chaves da revisão conceitual separadamente, em um período de publicação nos anos de 2007 até 2016, e o resultado pode ser avaliado na Tabela 1.

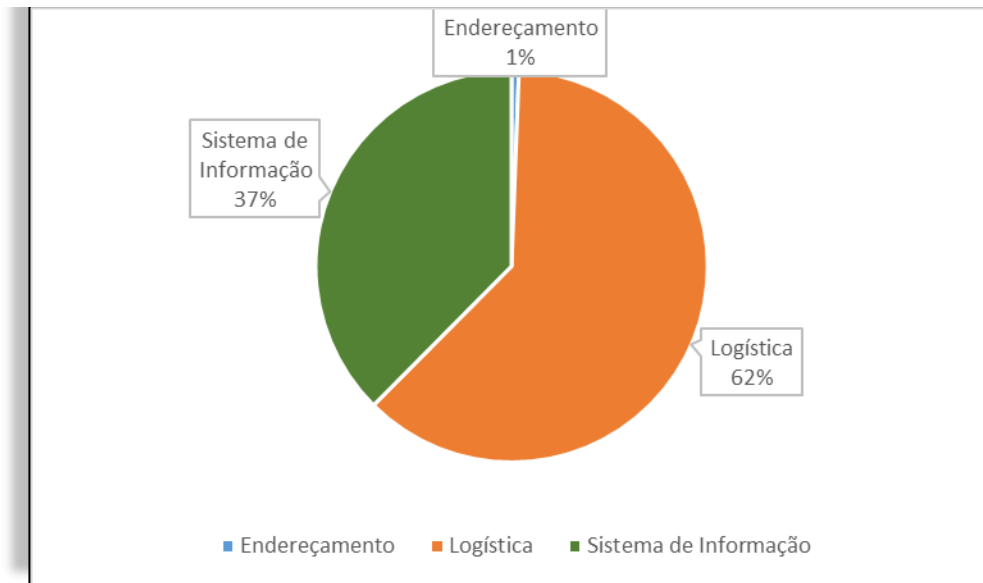
Tabela 1 - N° de publicações por congresso

PALAVRAS-CHAVE	Periódicos CAPES	ENEGEP
ENDEREÇAMENTO	108	4
LOGISTICA	10.504	719
SISTEMA DE INFORMAÇÃO	6.377	241
TOTAL	16.989	964

Fonte – Dados da pesquisa (2017)

Na Tabela 1 pode-se observar que a palavra-chave logística é a mais utilizada e mencionada nos artigos pesquisados já publicados, o mesmo não ocorre com a palavra-chave endereçamento. Para melhor visualização dos valores adquiridos, foi elaborado um gráfico para melhor representar as porcentagem dos resultados de publicação por palavra-chave.

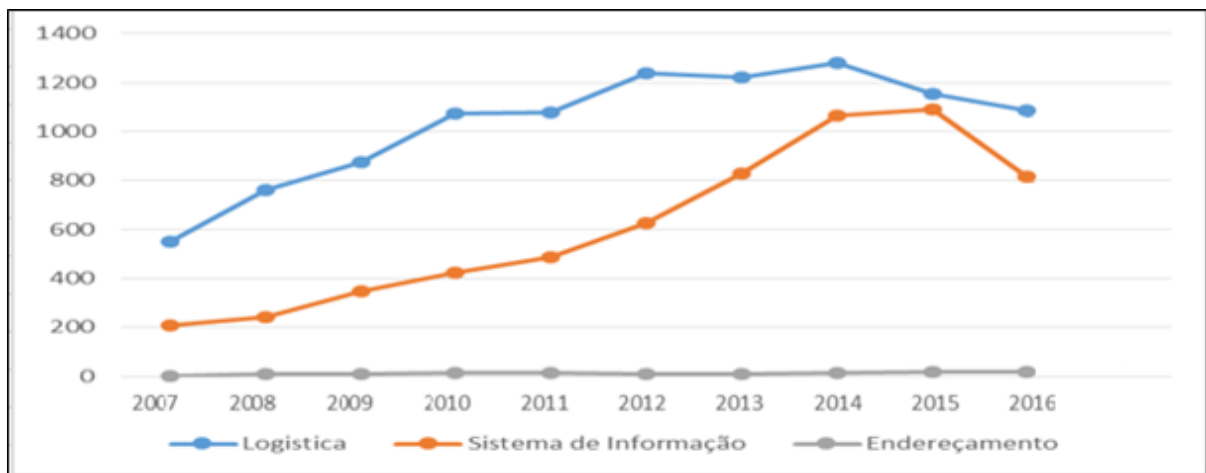
Gráfico 1 - Porcentagem de artigos publicados por palavra-Chave



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Sobre os valores em porcentagens mostrados pela Gráfico 1, pode-se concluir que o tema mais abordado nas publicações é logística com 62%, e em segundo com 37%, o tema de sistema de informação e por fim, com 1% o tema de endereçamento.

Gráfico 2 – Gráfico da quantidade de publicações por ano para cada palavra-chave



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Pode-se observar através da Gráfico 2, entre o período de 2007 a 2016, com relação às palavras-chaves logística e sistema de informação, obtiveram um crescente número de publicações. No caso de endereçamento, foi obtido um resultado de 106 artigos no período de 2007 a 2016, um número de publicação reduzido em comparação às outras palavras-chaves pesquisadas, resultando na possibilidade de uma oportunidade de pesquisa quando combinado às palavras-chaves aos qual o presente estudo se propõe. Em seguida, foi realizado a pesquisa com a

combinação de palavras-chaves, utilizando o mesmo filtro de ano de publicação, e o resultado pode ser avaliado na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de publicações por congresso com palavras-chaves combinadas

COMBINAÇÃO PALAVRAS-CHAVE	Periódicos CAPES	ENEGEP
ENDEREÇAMENTO + LOGISTICA + SISTEMA DE INFORMAÇÃO	5	3

Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Pode-se observar através da Tabela 2, que a pesquisa dos artigos que possuíam as palavras-chaves combinadas (endereçamento, logística e sistema de informação), obteve-se oito artigos publicados no período proposto e foram selecionados quatro desses artigos para análise qualitativa. Um ponto importante a ser considerado, é a existência dos autores: Ballou e o autor Moura nos quatro artigos selecionados para análise qualitativa.

2.4.2. Análise qualitativa

Nesta seção realizou-se uma análise qualitativa que permite ajustar as perspectivas que os interessados têm sobre determinado problema à sua realidade, e identificar determinadas realidades sociais que outras técnicas de investigação não permitem identificar, como as que derivam da análise quantitativa.

Para realizar a análise qualitativa, foram selecionados os principais artigos relacionados às palavras-chaves propostas que tem por finalidade auxiliar na aplicação da metodologia abordada neste trabalho.

Foram quatro estudos de caso que visam a aplicação do endereçamento visando a agilidade e precisão de informações no sistema de informação, e na logística, visando a redução de custos e melhoria no processo de transporte.

2.4.2.1. Estudo de caso 1

Amaral (2013) realizou um estudo de ferramentas para a gestão básica de estoque para viabilizar melhores ganhos de organizacionais. Foi realizado uma abordagem na classificação de estoque, demanda, previsão de demanda, armazenagem, sistemas de informação e objetivos de desempenho da produção. A empresa estudada no artigo atua no ramo têxtil, e possui como principais problemas do seu armazém: os produtos desordenados, a não contagem de estoque, difícil visualização dos produtos que era armazenado em caixas, difícil acesso, pois as caixas obstruíam a passagem, falta de métodos de reposições dos produtos e produtos fora de linha que ocupavam espaço do armazém. Para o problema de visualização, retirada e reposição, foi definido que os produtos seriam organizados em prateleiras, unitizados em dúzias e acomodados ao alcance dos colaboradores. Foi aplicado um esquema alfanumérico de endereçamento para localizar os espaços dentro do armazém. Foi feito também um módulo de sistema de informação que realizam, de forma on-line, operações de entrada e saída, movimentação dentro do estoque, inventários e movimentação do produto possibilitando rastreamento. Os principais benefícios analisados foram: a melhoria da organização dos produtos e conservação dos mesmo, na agilidade de alocação durante a guarda dos produtos e a separação dos pedidos, controle e prevenção de fraudes, segurança e bem estar dos funcionários, confecção de inventários dinâmicos, redução do custo de estocagem.

2.4.2.2. Estudo de caso 2

Souza (2014) realizou um estudo com o objetivo de identificar o processo de gestão de estoque e armazenamento, analisando os pontos críticos do processo. A metodologia empregada foi: pesquisa qualitativa, utilizada para a percepção e o entendimento sobre um tema problema; método de estudo de caso, que visa a intensidade do assunto investigado e a sua manutenção intacta; e a técnica de entrevista que permite uma grande quantidade de informações da empresa. Foi aplicado na empresa um questionário para estudo de caso, que constatou que a empresa não possui um sistema de gestão de estoque. No setor do armazém, a empresa não possui classificação de materiais e um sistema de localização de produto, prejudicando um atendimento eficiente e rápido. Para solucionar esse problema, seria necessária a implantação do sistema, juntamente com o sistema já utilizado na empresa, que poderia gerar melhor organização do estoque e informações de produto no armazém.

2.4.2.3. Estudo de Caso 3

Calife e Starling (2014) abordam uma análise da área de armazenagem de um centro de distribuição alimentícia, identificando possíveis falhas. Com a intenção de melhorar a eficiência de estocagem e do manuseio de materiais foi utilizado como necessário um sistema de localização de estoque. Como metodologia, foi aplicado para abordagem do problema uma pesquisa qualitativa, sendo o método de pesquisa um estudo de caso, que possibilita a visão geral do ambiente. Posteriormente à pesquisa, a coleta dos dados foi feita por meio de visitas periódicas ao local de armazenagem da empresa, seguido a um questionário aplicado aos operadores e responsáveis da área, para obter maior gama de informações. Os produtos são estocados por meio do sistema de estocagem *First-in-first-out* (FIFO). Após as análises dos problemas verificados, constatou que o melhor método de endereçamento a ser utilizado é o sistema de locais aleatórios, realocando nas posições de fácil acesso para agilizar o processo de separação dos pedidos. Complementando o método de endereçamento de estoque, propôs um sistema informatizado de localização de estoque, utilizando uma ferramenta de planilhas com a linguagem de macros. Foi proposto um sistema que garante a confiabilidade da utilização do sistema FIFO, facilita a localização dos produtos, reduzindo o tempo gasto, a movimentação dos produtos no armazenamento, o custo, a mão-de-obra e as perdas.

2.4.2.4. Estudo de Caso 4

Oliveira e Oliveira (2007) estudam a gestão logística de distribuição e controle de estoques, contribuindo para a eficácia e eficiência do sistema logístico de uma distribuidora de medicamentos. Como metodologia, o artigo realizou um estudo de caso qualitativo. O principal instrumento de pesquisa para a realização da entrevista foi um questionário, realizados com diversos colaboradores da empresa, como diretor, vice-diretor, gerentes de estoque, transporte, compras, telemarketing. Os produtos retirados do estoque são computados, mas não apresentam um mínimo de produto para estoque. O depósito não apresenta organização definida, sendo esses produtos registrados em um livro e neste livro registra também um endereço de localização, portanto é necessário pesquisar no livro que apresenta os nomes em ordem alfabética. O controle da validade é realizada pela entrada do lote e não é controlado por via computacional. Um grande problema advindo da falta do controle de estoque da empresa é a pontualidade da entrega dos produtos aos clientes. Como resultado foi identificado que a distribuidora apresenta um sistema de distribuição um para muitos, organiza o estoque de

produtos por produto. Foi apontado como solução pelos autores, a necessidade da distribuidora em utilizar um sistema de informação para integrar os setores da empresa. A proposta de melhoria consiste na análise de um arranjo físico de estoque mais prático, da melhoria de comunicação dos motoristas que realizam a entrega e do aumento da vantagem competitiva por integração de sistemas.

3. Desenvolvimento

Neste tópico é apresentado os modelos metodológicos utilizados na realização deste trabalho com o objetivo de alcançar o resultado final proposto. Foram expostos, também, o estudo de caso trabalhado na aplicação do modelo de apoio.

3.1. Metodologia

A pesquisa realizada neste trabalho é um estudo de caso, que tem como finalidade a investigação de um determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, dentro de um contexto real de vida, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que ele se insere não são claramente definidas.

A partir dessa conceituação, pode-se, portanto, definir pesquisa social como o processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos na realidade virtual. (GIL, 2008)

A abordagem deste trabalho é de caráter qualitativo e quantitativo, que foram desenvolvidos de uma forma sistemática, dentro da realidade operacional da empresa. O método qualitativo diferencia-se do quantitativo à medida que não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema, em outras palavras, não procura numerar ou medir unidades de medida (RICHARDSON, 2008).

O estudo de caso permite a geração de conhecimento detalhado da situação encontrada, o que favorece discussões e questionamentos que promovem o raciocínio crítico e auxiliam a tomada de decisão pelo pesquisador. As revisões bibliográficas e bibliométrica foram utilizadas para dar uma base de sustentação científica ao estudo de caso.

Para etapa de análise, foram determinadas as principais causas reais do problema com base nas ferramentas de *Brainstorming* e Diagrama de Causa e Efeito. Para realização da análise, foi realizado um levantamento das principais falhas, durante um mês, coletando as suas respectivas quantidades de ocorrências. O processo constou com uma equipe composta pelo diretor de operações, analista da qualidade e um estagiário. A participação de todos os envolvidos e interessados no projeto é de extrema importância para garantir um alinhamento das estratégias de solução do problema.

Para programação interna no ERP, foi utilizada uma linguagem de programação, chamada *ADVPL*, que é possível customizar e desenvolver novas funcionalidades para o sistema da empresa. A partir do fluxo de informações entre os setores da empresa, foi possível programar um conjunto de regras e procedimentos dentro do ERP, para gerenciar os dados no setor de estoque.

Foi realizado um mapeamento das atividades relacionadas com o setor de estoque antes da aplicação do novo sistema de endereçamento, no desenvolvimento do sistema de endereçamento, também foi elaborado um novo modelo de atividades com a implantação do endereçamento. Com base nas informações obtidas durante o estudo de caso será possível identificar pontos críticos no sistema de gestão de estoques e armazenagem da empresa.

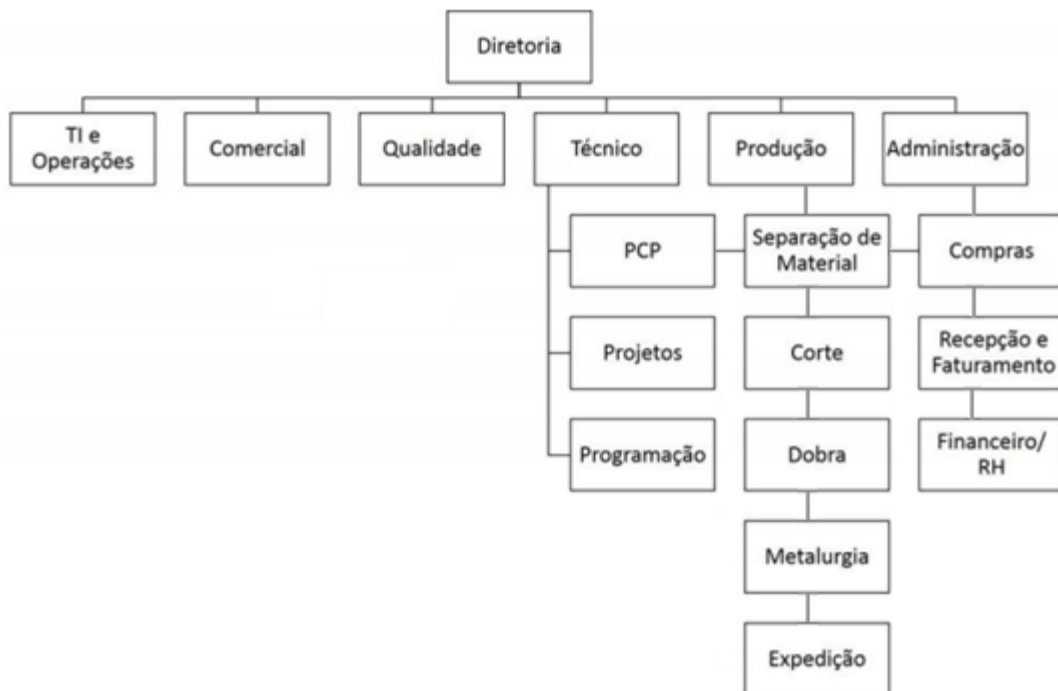
3.2. Estudo de caso

O objeto de estudo do presente artigo é o processo de endereçamento de matéria prima de uma empresa do ramo metal mecânica na cidade de Maringá. Após o mapeamento do processo e a elaboração do modelo de endereçamento do objeto de estudo escolhido, será configurado o módulo de endereçamento no sistema da empresa.

A empresa de estudo é especializada em terceirização de processo fabril e oferece serviços de industrialização de produtos como desbobinamento de chapas, corte à laser industrial, dobra de precisão, estamparia, pintura, solda e montagem de subconjuntos. Conta com uma estrutura física de 3.000m² em uma área total de 17.500m² localizada no Parque Industrial de Maringá no estado do Paraná. Atua em dois turnos de quarenta e quatro horas semanais e possui um

número total de 50 funcionários que operam máquinas de última geração disponíveis no mercado mundial organizada pelo organograma exposto na Figura 1.

Figura 1 - Organograma



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Podemos observar na Figura 1 a interoperabilidade entre os departamentos: PCP, Separação e Compras. Como o departamento de separação tinha as informações mais atualizadas do estoque, era necessário que, diariamente, um funcionário da separação repassasse as informações de quantidade chapas no estoque para os departamentos PCP e Compras.

A diretoria da empresa sempre investiu em automação. O sistema adquirido em 2014 possibilitou o levantamento de dados precisos e otimização do sequenciamento de produção. As máquinas oferecem um controle de programação e precisão mais avançados do mercado de corte e dobra de aço.

Para a estrutura de produção, a fábrica possui um número fixo de processos que podem ser combinados de forma distinta para cada produto processado. Uma peça de aço carbono SAE 1020, de espessura 2 milímetros, pode ter em seu cadastro corte à laser, dobra e solda. Da mesma forma, outra peça do mesmo cliente com o mesmo material e espessura exige os

processos de corte à laser, solda e zincagem. Assim, cada peça é única, cada uma possui seu projeto, suas operações, sua forma de inspeção e embalagem, aumentando a complexidade dos controles.

Atualmente a empresa não possui um modelo confiável no setor de estoque. Um operador é responsável por realizar a contagem de matéria prima no estoque e atualizar as informações com os outros departamentos da empresa. Esta inconsistência de dados traz à empresa alguns problemas como: atraso na entrega do produto final, falta de sincronização de informações e falta de matéria prima.

3.2.1. Mapeamento dos Processos do Setor de Estoque

Para o desenvolvimento deste tópico, é introduzido a sequência de procedimentos para o recebimento de chapas, sendo eles: o pedido de compra realizado pelo setor de compras e encaminhado impresso para a programação de corte e separação de materiais; de acordo com a data prevista de entrega, programa-se para a chegada; na entrega do fornecedor, verifica-se no pedido de compra as informações destacadas do pedido de compra.

Vale ressaltar que as chapas recebidas se encontram paletizada (conjunto de chapas amarradas em um suporte de madeira) e cada conjunto tem um código de identificação que é nomeado por “lote” no sistema.

Após o recebimento das chapas do cliente, é realizado uma conferência interna, sendo os seguintes passos:

- Receber nota fiscal;
- Verificar se as informações estão conforme pedido de compra;
- Preencher para cada chapa recebida o formulário de avaliação de chapas recebidas, como mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Avaliação de chapas recebidas

AVALIAÇÃO DE CHAPAS RECEBIDAS

RESPONSÁVEL: _____ DATA: ____/____/____

() FORNECEDOR: _____ NF: _____

() CLIENTE: _____ NF: _____

MATERIAL: _____

QUANTIDADE
**Em caso de divergência na quantidade, entrar em contato imediatamente com Compras.*

SOLICITADA RECEBIDA

MEDIDAS
**Se a espessura divergir do solicitado, reprovamos imediatamente.*

ESPESSURA LARGURA COMPRIMENTO

PRAZO DE ENTREGA

ADIANTADO CORRETO ATRASADO : _____ DIAS

QUALIDADE
**Se as chapas recebidas estiverem com alguma das falhas abaixo, chamar imediatamente o Gestor da Qualidade para aprovação ou reprovação do material.*

FERRUGEM	<input type="text"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM
AMASSADO	<input type="text"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM
RISCADO	<input type="text"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM
EMPENADO	<input type="text"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM

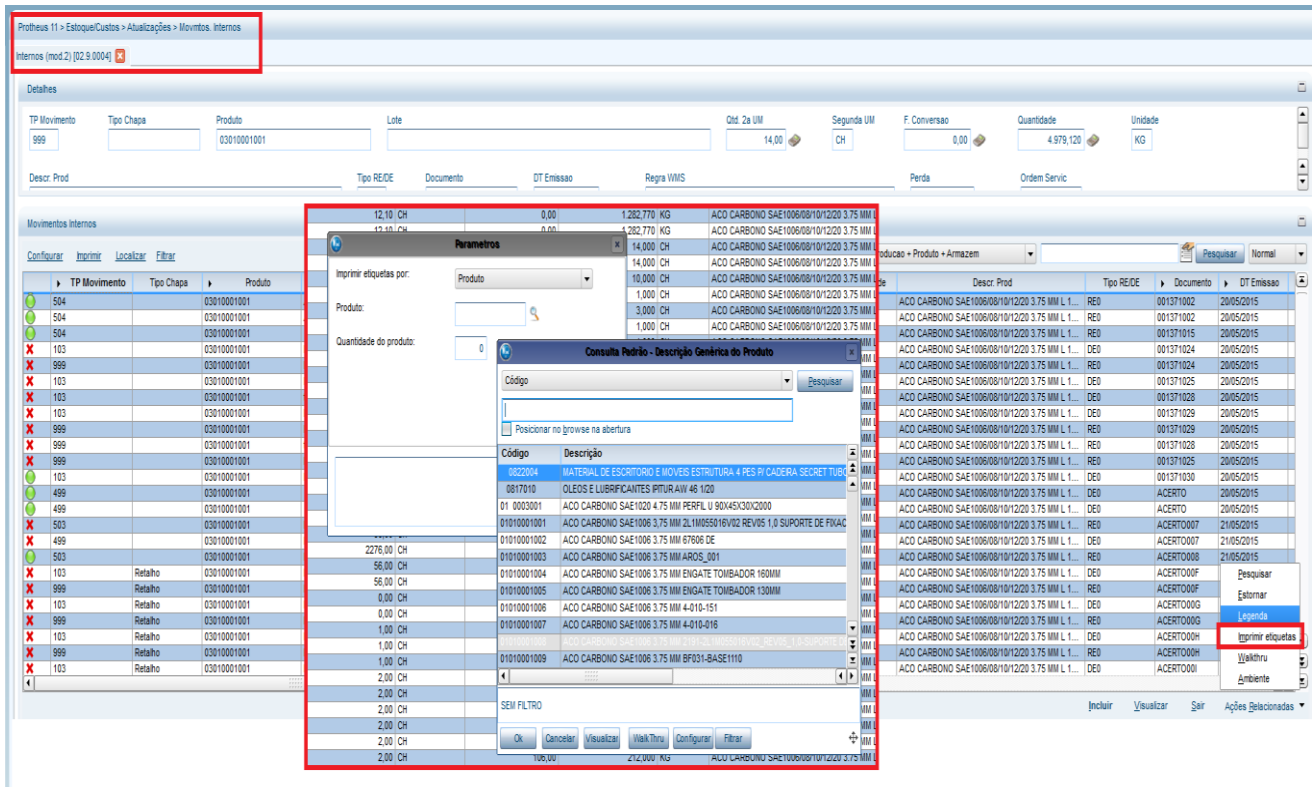
Fonte – Setor da Qualidade da Empresa (2017)

- Em caso de informações diferentes do solicitado no pedido de compra ou dúvidas quanto às chapas recebidas, solicita-se imediatamente alguém do setor de compras;
- Grampear o formulário devidamente preenchido à nota fiscal respectiva e encaminhar para compras; preenche-se para cada volume recebido.

O procedimento de cadastro de chapas no sistema ocorre da seguinte forma: o colaborador introduz o número de chapas e o seu respectivo peso no sistema da empresa, conforme a nota

fiscal do cliente. Em seguida, o colaborador imprime uma etiqueta de identificação do seu procedimento realizado no sistema, informando o nome do produto, peso e quantidade de chapas. Esta etiqueta é colada no lote, para identificação e facilidade na hora da separação, por parte dos colaboradores.

Figura 3 – Tela de cadastro de chapas.



Fonte- ERP (2017)

Após o cadastro da matéria prima no sistema, o colaborador responsável categoriza as chapas manualmente e aloca as chapas segundo a Figura 4.

Figura 4 – Representação dos estaleiros B e C da empresa.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Figura 5 – Alocação de chapas.

ESTALEIRO 02		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	CARBONO 3,5 mm	E02N06
NIVEL 05	CARBONO 3,35 mm	E02N05
NIVEL 04	CARBONO 2,25 mm	E02N04
NIVEL 03	CARBONO 2,65 mm	E02N03
NIVEL 02	CARBONO 6,35 mm	E02N02
NIVEL 01	CARBONO 6,35 mm	E02N01

ESTALEIRO 05		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	CARBONO 1045 6,3 mm	E05N06
NIVEL 05	CARBONO 1045 4,75 mm	E05N05
NIVEL 04	CARBONO 0,75 mm	E05N04
NIVEL 03	CARBONO 3,75 mm	E05N03
NIVEL 02	CARBONO 8 mm	E05N02
NIVEL 01	CARBONO 8 mm	E05N01

ESTALEIRO 03		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	CARBONO 1045 12,5 mm	E03N06
NIVEL 05	CARBONO 1045 9,5 mm	E03N05
NIVEL 04	CARBONO 4,25 mm	E03N04
NIVEL 03	CARBONO 1,2 mm	E03N03
NIVEL 02	CARBONO 4,75 mm	E03N02
NIVEL 01	CARBONO 4,75 mm	E03N01

ESTALEIRO 06		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	CARBONO A 570 3 mm	E06N06
NIVEL 05	CARBONO A 570 4,75 mm	E06N05
NIVEL 04	CARBONO 2 mm	E06N04
NIVEL 03	CARBONO 2 mm	E06N03
NIVEL 02	CARBONO 9,52 mm	E06N02
NIVEL 01	CARBONO 9,52 mm	E06N01

ESTALEIRO 04		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	CARBONO 1045 16 mm	E04N06
NIVEL 05	CARBONO 1045 3,75 mm	E04N05
NIVEL 04	CARBONO 16 mm	E04N04
NIVEL 03	CARBONO 1,5 mm	E04N03
NIVEL 02	CARBONO 3 mm	E04N02
NIVEL 01	CARBONO 3 mm	E04N01

ESTALEIRO 07		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06		E08N00
NIVEL 05	CARBONO 1045 19 mm	E07N01
NIVEL 04	CARBONO 1,9 mm	E08N01
NIVEL 03	CARBONO 19 mm	E07N00
NIVEL 02	CARBONO 12,7 mm	E08N02
NIVEL 01	CARBONO 12,7 mm	E07N01

ESTALEIRO 08		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	AÇO INOX 1,2 MM	E02N06
NIVEL 05	AÇO INOX 1,2 MM	E02N05
NIVEL 04	AÇO INOX 1 MM	E02N04
NIVEL 03	AÇO INOX 1 MM	E02N03
NIVEL 02	AÇO INOX 0,8 MM	E02N02
NIVEL 01	AÇO INOX 0,8 MM	E02N01

ESTALEIRO 11		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06		E05N06
NIVEL 05		E05N05
NIVEL 04		E05N04
NIVEL 03		E05N03
NIVEL 02		E05N02
NIVEL 01		E05N01

ESTALEIRO 09		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	AÇO INOX 3 MM	E03N06
NIVEL 05	AÇO INOX 3 MM	E03N05
NIVEL 04	AÇO INOX 2 MM	E03N04
NIVEL 03	AÇO INOX 2 MM	E03N03
NIVEL 02	AÇO INOX 1,5 MM	E03N02
NIVEL 01	AÇO INOX 1,5 MM	E03N01

ESTALEIRO 12		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	GALVANIZADO 2,65 MM	E06N06
NIVEL 05	GALVANIZADO 1,9 MM	E06N05
NIVEL 04	GALVANIZADO 1,5 MM	E06N04
NIVEL 03	GALVANIZADO 0,9 MM	E06N03
NIVEL 02	GALVANIZADO 1 MM	E06N02
NIVEL 01	GALVANIZADO 1,2 MM	E06N01

ESTALEIRO 10		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06	AÇO INOX 6 MM	E04N06
NIVEL 05	AÇO INOX 6 MM	E04N05
NIVEL 04	AÇO INOX 5 MM	E04N04
NIVEL 03	AÇO INOX 5 MM	E04N03
NIVEL 02	AÇO INOX 4 MM	E04N02
NIVEL 01	AÇO INOX 4 MM	E04N01

ESTALEIRO 13		
NIVEL	CHAPA	ENDEREÇO
NIVEL 06		E08N00
NIVEL 05	ALUMINIO H14 3MM	E07N01
NIVEL 04	ALUMINIO H14 2 MM	E08N01
NIVEL 03	ALUMINIO H14 1,50 MM	E07N00
NIVEL 02	ALUMINIO 1,5MM	E08N02
NIVEL 01	ALUMINIO H38 1,5MM	E07N01

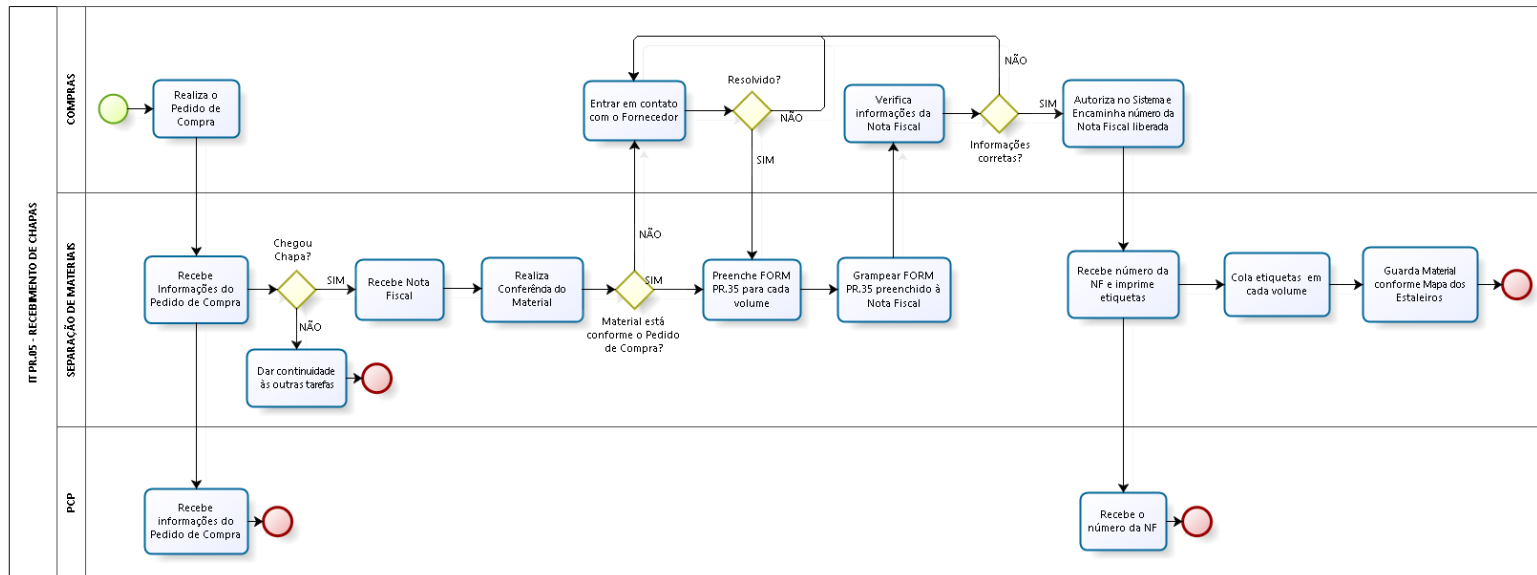
Fonte – Setor da Qualidade da Empresa (2017)

A partir da Figura 5, podemos identificar todos os estaleiros da empresa, os seus respectivos níveis e a chapa que é alocada no respectivo endereço. Este procedimento de alocação de chapas foi previamente elaborado pelo setor da qualidade. O principal fator para a elaboração dos endereços da Figura 5 foram a taxa de utilização. As chapas mais utilizadas estão nos endereços dos níveis mais próximos ao chão, e as chapas com a menor taxa de utilização estão localizadas nos níveis mais altos, melhorando a performance na separação de chapas para o setor de corte. A taxa de utilização está diretamente relacionada com a quantidade de manobras das empilhadeiras na empresa.

Os códigos dos endereços mostrados na Figura 5 são utilizados somente para gestão visual. Cada estaleiro é identificado com o código do nível e o colaborador é responsável pela separação e alocação das chapas, além de identificar cada lote de chapas e destinar ao endereço correspondente.

Juntamente com o setor da qualidade, foi elaborado um fluxograma macro do processo de recebimento de chapas, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Fluxograma do processo de recebimento de chapas antes do detalhamento de oprocesso.

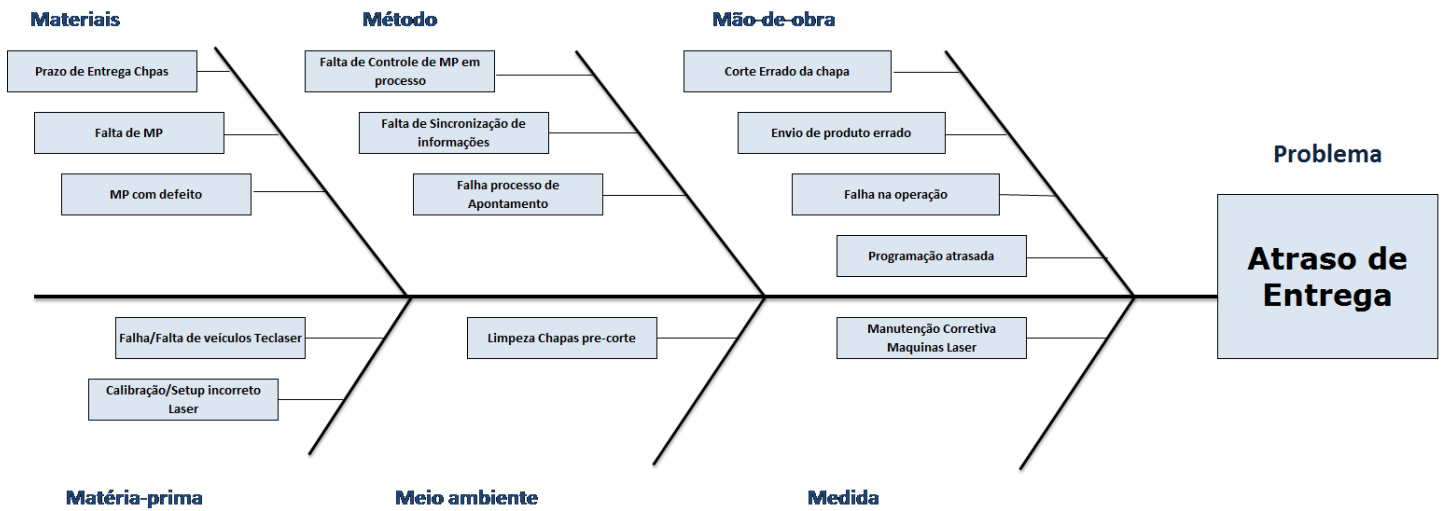


Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Pela Figura 6 do fluxograma do processo de recebimento de chapas, observa-se que o departamento de planejamento e controle da produção não possui informação atualizada sobre a quantidade e peso de chapas em cada estaleiro. O controle das quantidades de chapas era realizado manualmente, onde todos os dias de manhã, o operador responsável pela programação da produção e o operador responsável pelo setor do estoque, realizavam conferência de quantidades para validar as informações corretas de estoque.

Na reunião de *Brainstorming*, a equipe levantou várias sugestões e, com base no Diagrama de Causa e Efeito, listou as principais causas responsáveis pelo problema de atraso de entrega do produto final. A ferramenta pode ser avaliada na Figura 7.

Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito do problema identificado



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Com base na observação do problema e o diagrama de causa e efeito, foi possível priorizar as causas de maior relevância de acordo com seu número de ocorrências. O Quadro 1 estabelece as principais causas do problema apresentado, durante a realização do levantamento das principais falhas da empresa, no período de um mês.

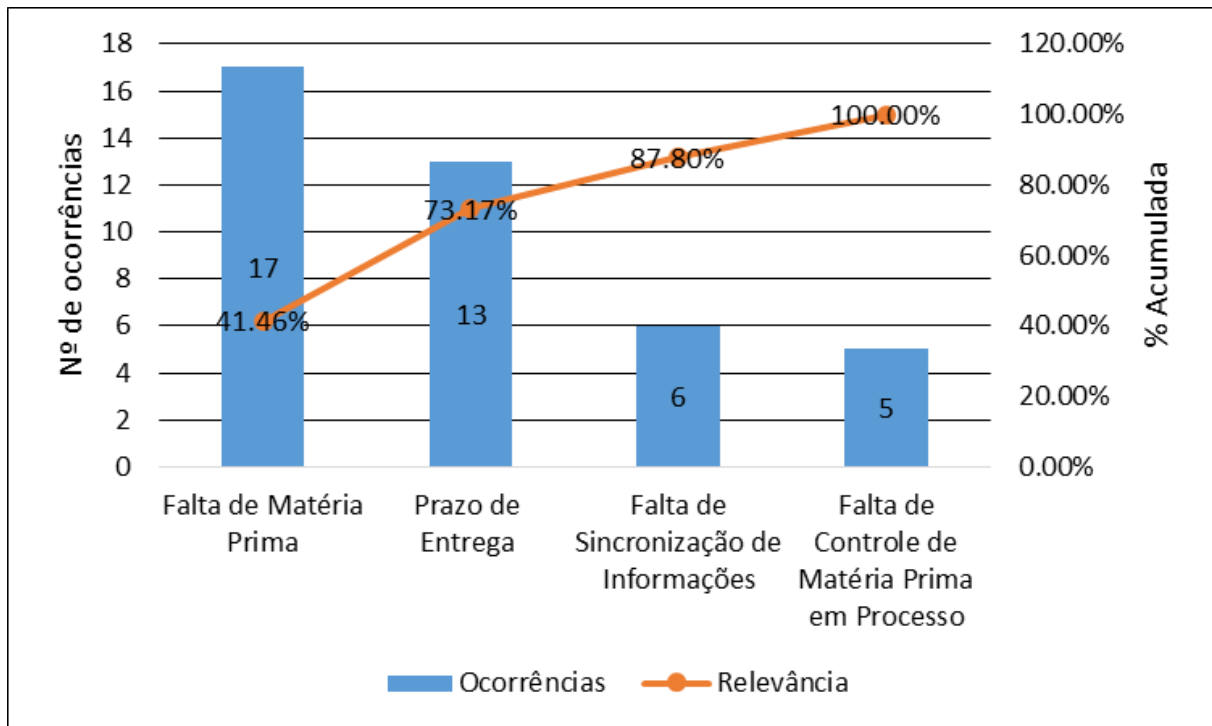
Quadro 1 - Quadro de relevância das causas

CAUSAS	OCORRÊNCIAS	RELEVÂNCIA (%)
Falta de matéria prima	17	41,46%
Prazo de entrega	13	31,71%
Falta de sincronização de informações	6	14,63%
Falta de controle de matéria prima em processo	5	12,20%

Fonte – Dados da pesquisa (2017)

A Figura 8 apresenta o Diagrama de Pareto, que é uma ferramenta colaborativa com a finalidade de facilitar a visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre as causas mais relevantes a serem tratadas.

Figura 8 - Diagrama de Pareto das causas observadas



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Entre as causas investigadas pelo Diagrama de Pareto e Diagrama de Causa e Efeito, foi possível definir aquelas que seriam possíveis de serem solucionadas por meio de um novo sistema de endereçamento, utilizando o mesmo sistema de informação atual da empresa. A falta de matéria prima e o prazo de entrega, que correspondem à 73,17% das ocorrências estudadas, são fatores que não competem unicamente ao setor de armazenagem, e sim ao setor de produção por completo.

No próximo tópico, propôs-se um novo modelo de armazenamento que integra com o sistema da empresa, descartando esse processo manual de validação. Todos os operadores da empresa tem acesso a lista de chapas endereçadas, para saber o seu respectivo endereço, seu peso e a sua quantidade.

3.2.3. Elaboração do Modelo de Endereçamento

Após a elaboração do mapeamento dos processos do setor de estoque, nesta seção é apresentado o processo de elaboração do modelo de endereçamento. Em princípio foi utilizado um novo código para identificar a alocação de chapas correspondente com o sistema da empresa.

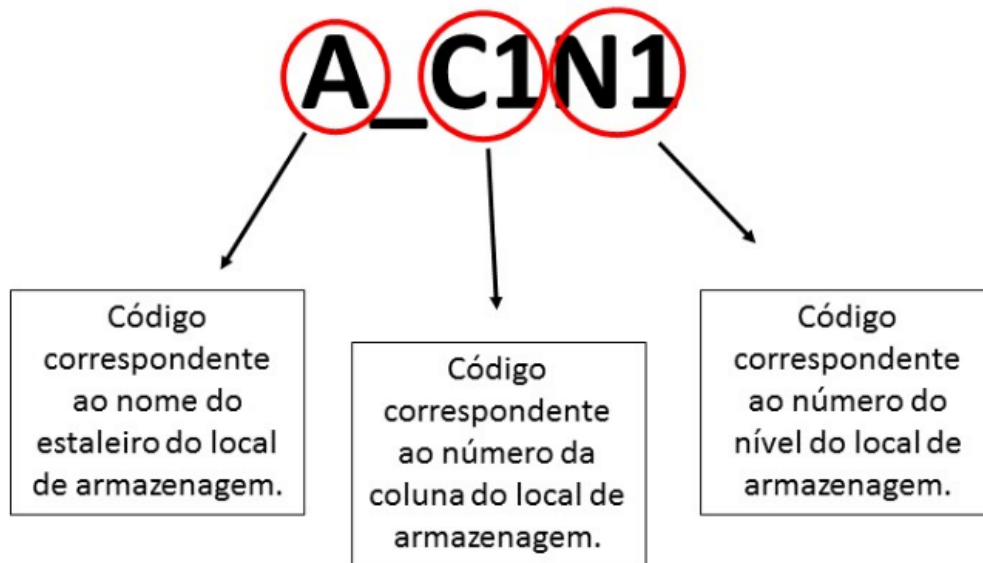
Como o sistema da empresa permitia uma customização do seu gerenciamento de estoque, foi criada uma opção de endereçamento na gestão de estoque, para que toda matéria prima recebida ou baixada pelo sistema tenha, obrigatoriamente, o campo de endereço preenchido.

Este campo criado é relacionado diretamente com a quantidade unitária e o peso de cada chapa alocada no endereço, isso permite que o sistema gerencie toda quantidade e peso específico para cada endereço. Caso ocorra alguma divergência na inclusão ou a baixa de matéria prima no sistema o campo endereço, que contém os valores da chapa, serve como uma validação para as operações de inclusão ou baixa de matéria prima.

Para toda matéria prima recebida, o operador deve realizar a contagem e pesagem das chapas, e ao inserir no sistema, deve obrigatoriamente cadastrar um endereço para este lote de chapas e a sua quantidade em peso e unidade.

Foi elaborado um novo código para a alocação de chapas; este código segue uma lógica de identificação de cada estaleiro, o seu nível e a sua coluna. Para cada nível do estaleiro, terá uma identificação com este novo código, para que o operador tenha uma facilidade no processo de armazenar as chapas. É mostrado na Figura 9 o novo código de identificação dos endereços. O endereço inserido deve ser correspondente à um dos braços dos estaleiros, seguindo o padrão.

Figura 9 – Novo código de alocação de chapas.



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

O novo código de alocação de chapas mostrado na Figura 9 permite que o operador encontre facilmente o endereço através da lógica de armazenagem das chapas, relacionando o código com o estaleiro, sua coluna e seu nível. Um ponto interessante é que o sistema de endereçamento utiliza o mesmo código para o cadastro no sistema, ou seja, as operações trabalham com o mesmo código no sistema e no processo de armazenagem.

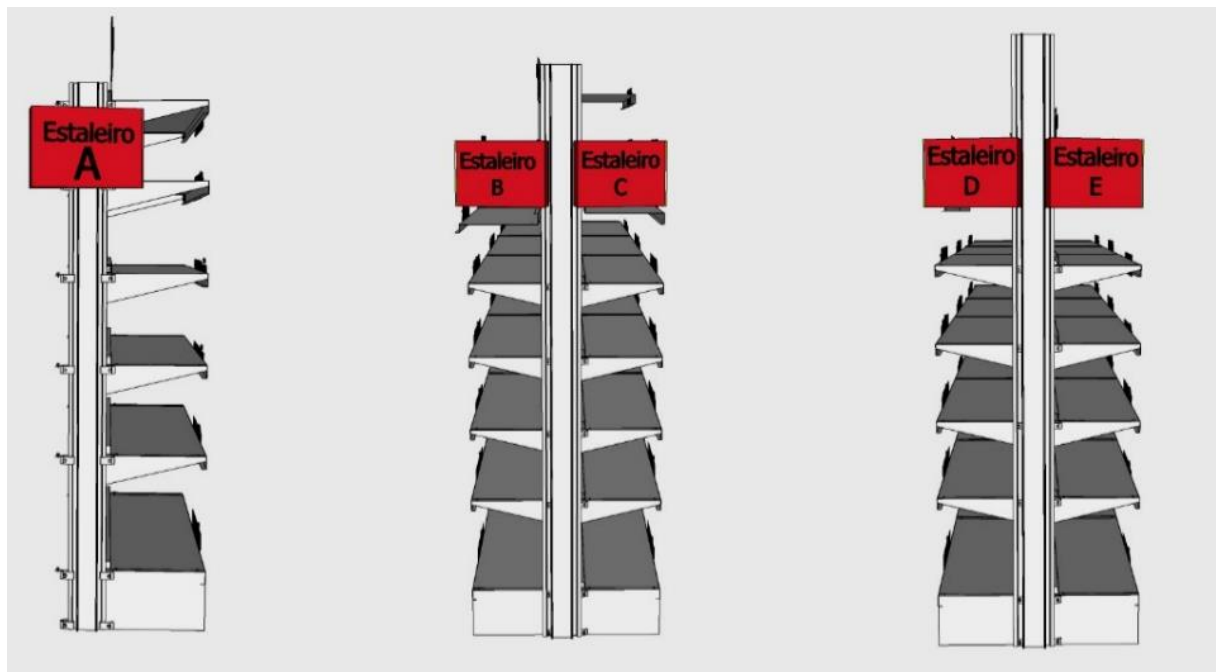
Os novos dispositivos de armazenagem foram, então, desenvolvidos a fim de assegurar a qualidade da matéria-prima armazenada da empresa, fazendo com que cada variedade de material possua local específico e único. Além disso, seria possível a movimentação desse material sem que os garfos da empilhadeira entrassem em contato com as chapas. O novo modelo de endereços foi desenhado em três dimensões para melhor exemplificação, como mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Estaleiro 3D do novo sistema de endereços.



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Figura 11 – Estaleiro 3D do novo sistema de endereços

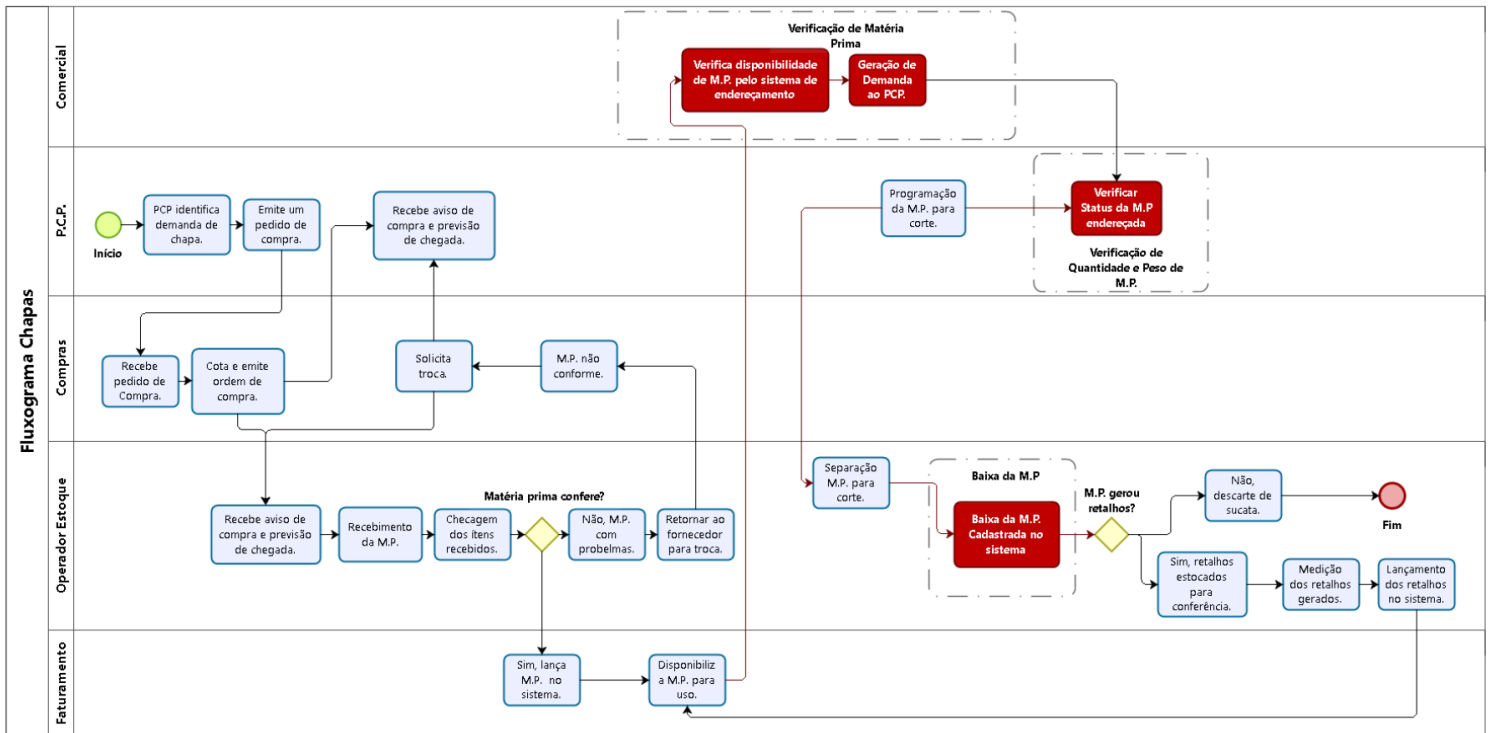


Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

As Figuras 10 e 11, são desenhos em três dimensões dos estaleiros atuais da empresa e demonstram de maneira simbólica a lógica dos endereços em cada nível específico. Os desenhos foram utilizados no treinamento dos colaboradores que tiveram contato direto com o setor de estoque da empresa, a fim de facilitar a visualização do novo funcionamento do sistema de endereçamento.

A partir da elaboração do sistema de endereçamento, é possível identificar mudanças significativas no processo de cada departamento da empresa. Para melhor visualização, elaborou-se um fluxograma do novo processo com o sistema de endereçamento em funcionamento.

Figura 12 – Fluxograma de processo com o sistema de endereçamento.



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Com o sistema de endereçamento, houve a criação de atividades significativas no processo de verificação e controle de matéria-prima no estoque pelo endereçamento, que permitiram a sincronia de informações em todos os setores da fábrica e uma confiabilidade maior nas quantidades e peso de chapas no estoque pelo ERP.

Pela Figura 12 do Fluxograma de processo com o sistema de endereçamento, podemos notar a criação de quatro novas atividades, sendo eles:

- Verificação da disponibilidade de matéria-prima pelo sistema de endereçamento – O setor comercial é responsável por essa operação. A partir do sistema de endereçamento, o setor comercial tem a quantidade e peso em tempo real no sistema. Este ponto é importante, pois alguns fornecedores de chapas são de outros estados, o que favorece a demora na entrega do produto final ao cliente. Com o valor correto das chapas, o setor comercial/compras pode previamente realizar a compra de chapas, evitando o atraso na entrega do produto final.

- Geração de demanda ao planejamento e controle da produção – O setor comercial é responsável por essa operação. Com o todos os pedidos dos clientes cadastrados no sistema, o setor comercial consegue elaborar uma demanda ao setor de planejamento e controle da produção. Com o valor correto das chapas no estoque, o setor comercial não passa uma demanda caso o valor da matéria prima não seja suficiente para produção.
- Verificação do status da matéria prima para produção – O setor de planejamento e controle é responsável por essa operação. Antes do sistema de endereçamento, era necessário o controle manual da quantidade e peso de cada chapa. Com o sistema de endereçamento é possível que o setor de planejamento e controle tenham um domínio da quantidade de matéria prima em sua programação.
- Baixa da matéria prima cadastrada no sistema – O operador de estoque é responsável por essa operação. Para toda baixa executada no sistema, é necessário informar obrigatoriamente a quantidade em quilos, a quantidade unitária e o endereço aonde estava alocadas.

4. Resultados

4.1. Implementação do modelo de endereçamento

Nesta seção é abordado o procedimento para implementação do modelo de endereçamento, começando pelo processo de cadastro de matéria prima no sistema, com o campo endereço obrigatório.

Quando um operador realizar a operação de cadastro ou baixa de matéria prima no sistema, terá que preencher campo “Qtd. 2a UM” que corresponde com a quantia unitária do material e o “Quantidade” corresponde com a quantidade em peso do material. A Figura 13 demonstra a operação de baixa de matéria prima no sistema. No caso, utilizou-se uma chapa que corresponde uma quantia de 274,67 Kg.

Figura 13 – Tela de cadastro de matéria prima.

Lote	Qtd. 2a UM	Segunda UM	Saldo Seg Un	Quantidade	Unidade	Gru
L1200 C3000 NF000156579	1,000	CH	2,00	274,670	KG	030

Fonte – ERP (2017)

O próximo passo preencheu-se com o endereço atual da matéria prima a ser baixada. Este campo além de informar o endereço e suas respectivas quantidades, serve como uma validação de dados da operação. Caso o operador realize uma operação de inclusão, terá que informar o campo “Qtd. 2a UM” e “Quantidade” e o endereço aonde as matérias primas serão alocadas, e se o endereço inserido já conter algum material, o sistema informa ao usuário que o endereço inserido é inválido. Caso o operador realize uma operação de baixa e os campos “Qtd. 2a UM” ou “Quantidade” forem maior do que as quantidades do endereço alocado, o sistema informa ao usuário que o endereço não possui quantidade suficiente, devido a inconsistência nos dados inseridos.

Figura 14 – Lista de endereços disponíveis.

Endereco	Saldo	Saldo 2aUM	Lote
B_C2N7	549,33	2,00	L1200 C3000 NF000156579

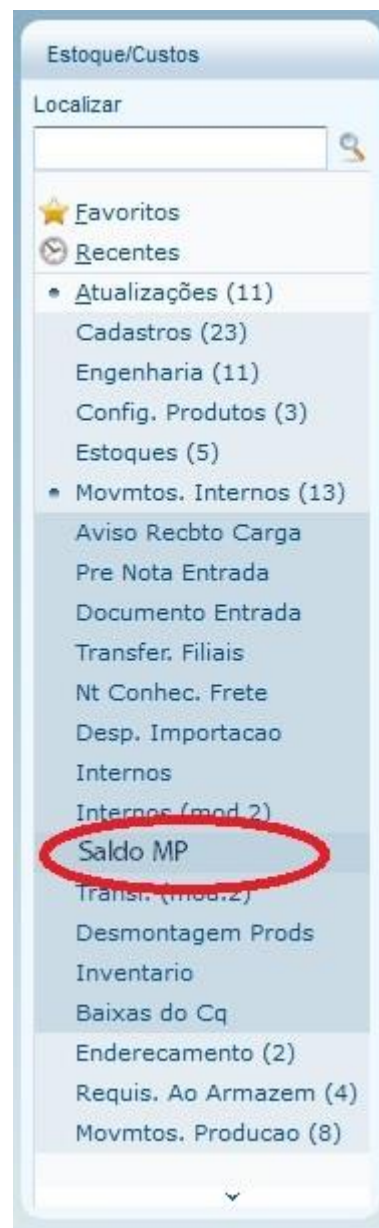
Fonte – ERP (2017)

No setor de armazenamento, onde ficam localizados os estaleiros, foram colocados cartazes informativos na lateral de cada estaleiro, para facilitar a localização e aprendizado dos colaboradores para cada endereço correspondente no estaleiro.

No sistema da empresa, foi criado um menu chamado “Saldo MP”, e todos os usuários tem esse acesso. Ao clicar na opção “Saldo MP”, é mostrado ao usuário uma lista em tempo real, de todas matérias primas no setor de estoque, seus respectivos endereços, e conseqüentemente, a quantidade unitária e quantidades em Kg em cada endereço.

Quando o funcionário acessar o módulo de estoques e custos do sistema, um conjunto de menus é apresentado no lado esquerdo da tela. Todos os funcionários tem acesso ao módulo de estoques e custos e a função relatório “Saldo MP” é aberta para todos usuários, ou seja, qualquer usuário pode-se identificar o valor real do estoque. A Figura 15 apresenta o módulo estoque e custos do sistema, o conjunto de menus, do lado esquerdo, e a nova função relatório “Saldo MP”.

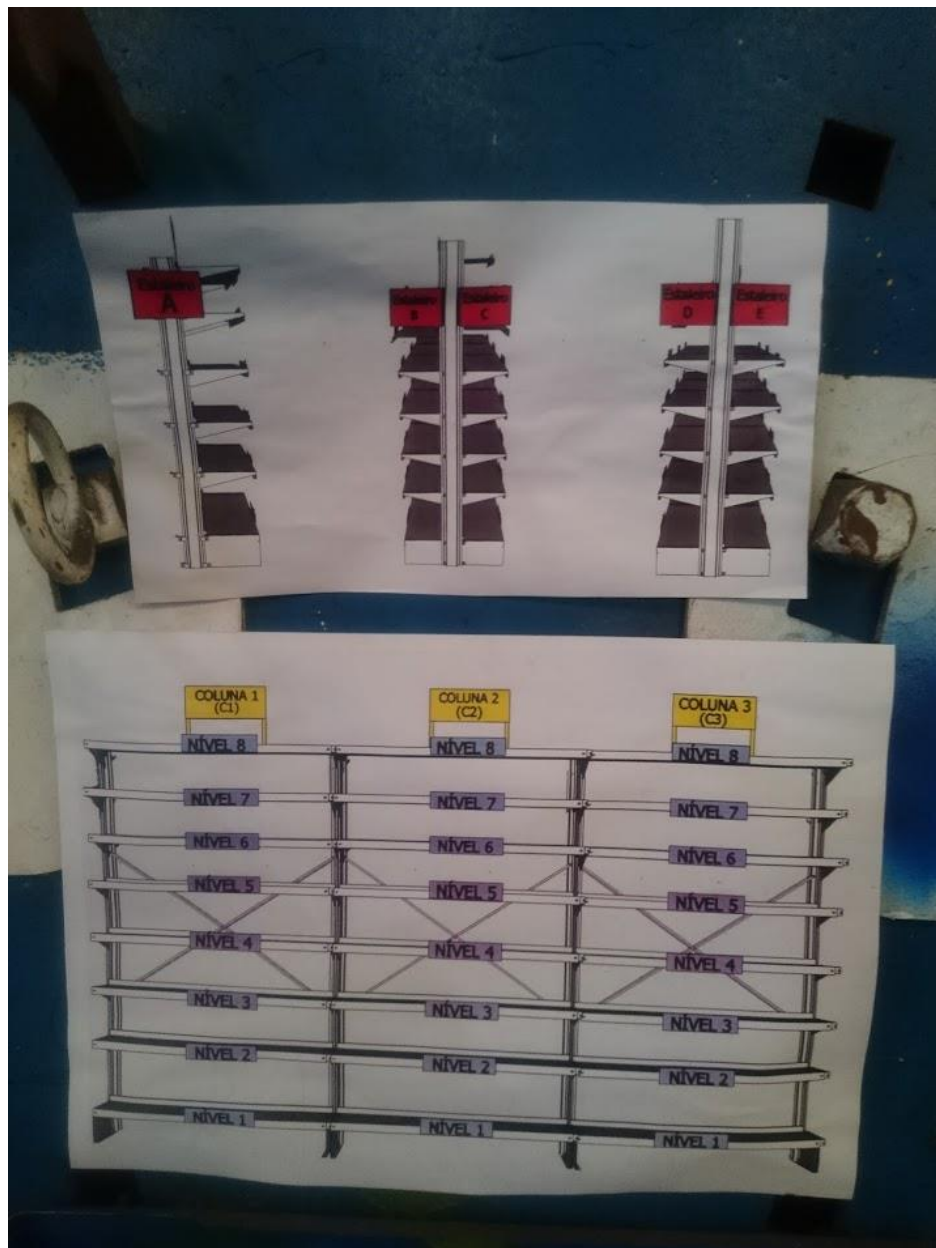
Figura 15 – Nova função “Saldo MP” no módulo de estoque e custos.



Fonte – ERP (2017)

Para adaptação e facilidade no uso dos endereços, utilizou-se cartazes com a identificação de cada nível e coluna, localizado em cada estaleiro no setor de estoque da empresa. Esta medida foi adotada como provisória, para que os colaboradores responsáveis pela separação, saibam identificar facilmente o endereço de cada estaleiro com o código utilizado pelo sistema.

Figura 16 – Cartazes de identificação no estaleiro.



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Cada nível de um estaleiro, possui um conjunto de três garfos de sustentação, e para cada conjunto de garfos, foi adicionado uma etiqueta de identificação do endereço. Por nível e coluna, para melhor identificação do operador do setor de estoque. A Figura 17 demonstra a identificação do endereço no nível três do estaleiro D.

Figura 17 – Identificação do endereço no nível 3.



Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

A etiqueta informando o código do endereço em cada nível, juntamente com o cartaz informativo na lateral dos estaleiros, é fundamental para a consulta rápida do operador. Esta simples identificação visual agiliza o aprendizado e a rápida tomada de decisão. Cada colaborador possui níveis de conhecimento e experiência diferentes, então, um sistema visual fácil facilita a compreensão de todos. Também a identificação visual promove a clareza de

informação, possibilitando um maior foco no procedimento de alocação de matéria prima, reduzindo o erro durante o trabalho e aumentando o foco.

4.2. Análise dos Resultados

Para a consolidação do novo sistema de endereçamento da empresa, foi realizado um treinamento com todos os funcionários, demonstrando todo o processo, os ganhos e a facilidade de utilização do novo sistema, e disponibilizando um manual das operações do sistema para todos os funcionários.

Todo início de expediente, dois funcionários responsáveis pela integridade do estoque, tinham que validar as informações de quantidade e peso de chapas entre os departamentos. Este processo de validação consumia um tempo médio de 95 minutos diários. O sistema anterior da empresa, não possui a capacidade de balanço por endereço, deste modo, principal benefício imediato da aplicação deste novo sistema de endereçamento, é o balanço de estoque em tempo real, permitindo que o novo modelo trabalhe com uma confiabilidade e velocidade de dados maior, garantindo uma melhor performance.

Os demais resultados positivos dessa melhoria surgirão com o passar do tempo e poderão relacionar com a redução de custos e tempos no processo de armazenagem, uma maior satisfação dos clientes externos e uma maior motivação dos operadores envolvidos. O principal benefício foi a sincronia de informações em todos os departamentos da empresa, reduzindo drasticamente o atraso do produto ao cliente final.

Durante todo o desenvolvimento e aplicação do novo modelo de endereçamento, identificou-se três problemas raiz e para cada problema raiz, foi apontado uma solução, sendo eles mostrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Resolução dos problemas raiz da empresa

Problema Raiz	Resolução
Prazo de Entrega de Chapas	O endereçamento das chapas possibilitou ao setor de compras estimar, mesmo antes da programação das chapas para corte, a quantia necessária de matéria prima para compra a fim de suprir a demanda da entrada de novos pedidos.
Falta de Matéria-prima	O setor comercial tem acesso ao processo de empenho, dessa forma os prazos repassados ao cliente serão condizentes com a realidade do processo e a quantia de matéria prima disponível.
Falta de Sincronização de Informações	Ao endereçar uma chapa, algo realizado no início do processo de produção, todos os setores tem acesso à informação de chapas reservadas bem como quais estão disponíveis, dessa forma a programação ou venda de matéria prima respeita tal processo.

Fonte – Elaborado pelo autor (2017)

Pode-se observar que os três problemas raiz descritos a cima, são consequências da falta de um sistema confiável de gerenciamento de estoque, que contribui com altas possibilidades de falhas e atrasos no produto final. O novo sistema de endereçamento permite a redução destes problemas de forma otimizada, possibilitando que todos os departamentos validem a quantidade e peso de cada chapa em seu respectivo endereço com seu respectivo processo:

- **Prazo de Entrega de Chapas:** no setor comercial, foi instruído que antes de qualquer venda, o colaborador realize uma verificação das quantidades, verificando se a quantidade no pedido será suficiente para entrega no prazo.
- **Falta de Matéria Prima:** no setor de compras, foi calculado uma quantidade de chapas para o estoque de segurança, para que o funcionário deste departamento valide com as informações em tempo real do sistema de endereçamento e entrando em contato com o fornecedor de matéria prima com antecedência.
- **Falta de sincronização de Informações:** todos os departamentos tem acesso ao novo relatório de balanço de chapas, verificando quais chapas estão disponíveis ou em processo.

5. Conclusão

Este artigo foi desenvolvido com o intuito de analisar o setor de armazenagem e todos seus processos da empresa metal mecânica, verificando assim seus principais problemas, para em seguida aplicar ou propor as melhores soluções encontradas.

Com a análise dos resultados do estudo de caso, foi possível diagnosticar as atividades logísticas exercidas, sendo o referencial teórico a importante ferramenta que serviu de base para a realização das melhorias do setor, dando destaques na nova estrutura de layout dos estaleiros; o sistema de endereçamento dos produtos a partir do uso de etiquetas e do novo procedimento no sistema; padronização dos processos; e sistematização do setor.

O estudo realizado é de fundamental importância pelas melhorias proporcionadas e aos resultados que continuarão a ser obtidos com o andamento do modelo de endereçamento proposto. O presente artigo é de grande relevância para qualquer empresa que esteja enfrentando dificuldades com o setor de armazenagem e estoque, pois apresenta um estudo de caso aplicado em uma metal mecânica para se basear como modelo.

As principais dificuldades encontradas durante elaboração do trabalho foram quanto a ausência de dados e informações, pois poucos colaboradores tinham informações da separação de matéria prima, ou utilizavam os procedimentos estipulados pelo departamento da qualidade. Outro ponto levantado é quanto a programação interna do sistema já presente da empresa, para o modelo de endereçamento implantado, foi necessário algumas modificações no código fonte. A dificuldade foi pela limitação da linguagem de programação, por isso foi-se necessário alguns testes na linguagem antes do início do projeto, caso contrário o projeto não seria aprovado pela diretoria.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2012.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão**. São Paulo: Atlas, 2009.
- FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos de pesquisa social**. 6 ed. – São Paulo: Atlas, 2008.
- GOMES, Carlos Francisco Simões. **Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- LAUDON, C.K. ; LAUDON, P.J. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. p. 4-29.
- MOURA, Reinaldo. **Armazenagem: do recebimento à expedição**. São Paulo: IMAM, 1997. v. 2. Manual de logística.
- MOURA, Reinaldo. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 5. ed. São Paulo: IMAN, 2005. v. 1. Manual de logística.
- O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informações e as decisões gerenciais na era da Internet**. 9.ed. São Paulo: Saraiva, 2004. p. 3 – 187
- POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**. São Paulo: Atlas, 2002.

RAGO, S.F.T. LOG&MAN **Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais**. Guia do visitante da MOVIMAT 2002. Ano XXIII, Setembro, n.143, p.10-11.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRIGUES, Gisela G ; PIZZOLATO, N. D. **Centros de Distribuição: Armazenagem Estratégica**. In: XXIII ENEGEP, 2003, Ouro Preto. Anais do XXIII ENEGEP. Porto Alegre : ABEPRO, 2003. v. 1. p. 01-08.

SILVA, Edna L., MENEZES, Esteia M., **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. ver. Atual. Florianópolis: 3a Ed. 2001.