

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

LEONARDO DI CREDDO ZANETTI

**A FERRAMENTA WMS COMO ALIADA NO GERENCIAMENTO E
ENDEREÇAMENTO DOS ESTOQUES**

Botucatu – SP
Dezembro – 2012

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

LEONARDO DI CREDDO ZANETTI

**A FERRAMENTA WMS COMO ALIADA NO GERENCIAMENTO E
ENDEREÇAMENTO DOS ESTOQUES**

Orientador: Prof. Esp. Vicente Márcio Cornago Júnior

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à FATEC - Faculdade de
Tecnologia de Botucatu, para obtenção do
título de Tecnólogo no Curso Superior de
Logística.

Botucatu – SP
Dezembro – 2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que deram apoio para que esse trabalho fosse concluído.

Ao professor Vicente por ter aceitado ser orientador desse trabalho, e a todos os professores pelo apoio fornecido ao longo da Faculdade.

Aos meus companheiros de sala pela amizade durante os três anos de faculdade.

À Eucatex, por disponibilizar as informações necessárias para a construção e desenvolvimento deste trabalho.

À minha namorada Vanessa, pelo apoio disponibilizado desde o começo desse trabalho.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha querida família: minha avó Elsa, minha mãe Elza, meu irmão Leandro e meu pai Sidney.

Com grande carinho, dedico este trabalho a minha namorada Vanessa, por toda sua ajuda desde o início da Faculdade. E foi com seu grande auxílio e dedicação que consegui finalizar este trabalho.

RESUMO

A armazenagem tem uma grande importância dentro de uma organização, suas operações englobam o recebimento, posicionamento, estocagem, *picking*, e expedição, tendo como uma das suas principais funções a movimentação e estocagem de material. Para o gerenciamento dos armazéns pode-se contar com o sistema *WMS (Warehouse Management System)*, que auxilia nos processos de armazenagem, como a otimização dos armazéns e suas operações, o sistema conta com mecanismos de captura e códigos de barras, entre outras tecnologias disponíveis. Sendo caracterizado pela eliminação do trabalho manual feito pelos operadores e a redução de papelório, tendo como funções auxiliar no gerenciamento das informações dentro de um armazém. O *WMS* aperfeiçoa algumas operações como qualquer atividade operacional e administrativa no processo de armazenagem, tais como: inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, entre outros. Nesta pesquisa foram analisadas as problemáticas do gerenciamento do abastecimento do estoque de uma empresa da Indústria Moveleira, localizada em Botucatu-SP, com enfoque no endereçamento de materiais e as dificuldades que a falta desse sistema traz para a expedição, pois atualmente a empresa tem uma significativa perda, retrabalho e morosidade com a falta da utilização do sistema. Para fazer o levantamento e organizar os dados referentes aos problemas ligados a expedição e sua estrutura, foi utilizado o *Microsoft Excel 2010* para compilação das informações, com a finalidade de realizar a comparação entre o carregamento automatizado com o *WMS* em relação ao não automatizado. Com o estudo, pode-se concluir que o melhor sistema para gerenciar o estoque com qualidade e agilidade a ser utilizado pela empresa estudada é o automatizado, pois apresenta menos etapas em seu processo de expedição, onde se tem o ganho de tempo de carregamento.

Palavras-chave: Armazém. Estocagem. Expedição. *WMS*.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Processo integrado por sistema de informação.	22
Figura 2. Leitor de códigos de barras.	24
Figura 3. Market Share – 2012.	28
Figura 4. Unidade Painéis e Pisos.	29
Figura 5. Estrutura do Carregamento Atual.	32
Figura 6. Fluxograma do Carregamento Atual.	34
Figura 7. Média mensal do tempo de carregamento entre Janeiro a Junho de 2012.	35
Figura 8. Quantidade de veículos carregados no mês de Janeiro.	36
Figura 9. Quantidade de veículos carregados no mês de Fevereiro.	36
Figura 10. Quantidade de veículos carregados no mês de Março.	37
Figura 11. Quantidade de veículos carregados no mês de Abril.	37
Figura 12. Quantidade de veículos carregados no mês de Maio.	38
Figura 13. Quantidade de veículos carregados no mês de Junho.	38
Figura 14. Fluxograma do Carregamento Proposto pelo Estudo.	40
Figura 15. Estrutura proposta do Carregamento.	41
Figura 16. Média mensal do tempo de carregamento entre Julho a Setembro de 2012.	42
Figura 17. Quantidade de veículos carregados no mês de Julho.	42
Figura 18. Quantidade de veículos carregados no mês de Agosto.	43
Figura 19. Quantidade de veículos carregados no mês de Setembro.	43
Figura 20. Capacidade de carregamento (em veículos).	44
Figura 21. Horas extras entre os meses de Janeiro a Setembro (em minutos).	45

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Sistemas de localização de estoques.....	17
Tabela 2 – Objetivos e funcionalidades de um sistema WMS.	19
Tabela 3 – Estrutura do código de barras.	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivo	10
1.2 Justificativa e relevância do tema	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Conceito de armazenagem	13
2.2 Conceito de estocagem	14
2.2.1 Funções de um sistema de estocagem.....	14
2.2.2 Razões para estocagem	15
2.3 Sistemas de Endereçamento de Estoque.....	16
2.4 Conceito de WMS.....	18
2.4.1 Objetivos e funcionalidades de um sistema WMS	19
2.4.2 Implantação de sistemas WMS	20
2.5 Picking – Sistema de Separação de Pedidos	20
2.6 Tecnologia da informação.....	21
2.7 Identificação de dados.....	23
2.8 Sistema de código de barras	24
2.9 Radiofrequency Data Collection – RFDC	25
3.1 Materiais.....	26
3.2 Método de abordagem.....	26
3.3 Métodos de procedimento	26
3.4 Técnicas de pesquisa.....	27
3.5 Estudo de caso.....	27
3.5.1 Breve histórico da empresa	27
3.6 Produtos.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Estruturas e operações atuais.....	32
4.2 Propostas	39
5 CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS	47

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AS/RS – Automatic Storage e Retrieval Systems

BC – Boletim de Carregamento

EAN – European Article Numbering

EDI – Electronic Data Interchange

FSC – Forest Stewardship Council

HDF – High Density Fiberboard

MDF – Medium Density Fiber Board

MDP – Medium Density Particle Board

NF – Nota Fiscal

OMS – Order Management System

RFDC – Radiofrequency Data Collection

SCS – Scientific Certification System

SKU – Stock Keeping Unit

TMS – Transport Management System

UCC – Uniform Council Code

WMS – Warehouse Management System

1 INTRODUÇÃO

Assunto pouco explorado no passado, a Logística vem ganhando posição de destaque nas organizações que visam apresentar um diferencial de atendimento aos seus clientes.

Trata-se de uma área de estudo abrangente e que se divide em vários campos: desde atividades relacionadas à aquisição de insumos para produção, passando por questões relacionadas à tipagem de *layouts* de linhas de produção, estocagem e armazenagem. Um dos principais objetivos da Logística é o agregar valor ao produto final a ser entregue ao cliente na melhor situação possível, ou seja, com rapidez, qualidade e alto nível de serviço. Abrange, também, a distribuição física, gerenciamento de materiais (matérias primas e/ou produtos acabados), operações de recebimento e expedição, movimentação de materiais, entre outros.

Dentro da Logística, o processo de armazenagem é tido como terceiro colocado em relação aos custos logísticos, ficando atrás do transporte e manutenção de estoques.

As organizações que não possuem um sólido sistema de logística interna estão mais propícias a perder a sua fatia no mercado, pois os clientes avaliarão o nível de serviço de seus funcionários, recursos, material, entre outros, quando houver falha em algum tipo de atendimento.

Em relação aos processos de armazenagem – esquecidos durante certo tempo –, verificou-se que a falta de organização nos armazéns, como por exemplo, materiais em locais inadequados, representava alto custo para as organizações. Desta forma, a armazenagem passou a representar uma estratégia para redução do custo dos produtos.

Com foco na armazenagem, alguns estudos apontaram as vantagens da implantação de um sistema *WMS* nas organizações. Esta poderosa ferramenta, que atua como aliada no gerenciamento e endereçamento dos estoques é utilizada na empresa objeto deste estudo,

localizada na cidade de Botucatu, Estado de São Paulo e atuante no setor da Indústria Moveleira e Construção Civil.

A má utilização do sistema *WMS* no gerenciamento dos estoques, principalmente na questão do endereçamento dos produtos, pode acarretar problemas como: erros e lapsos nos carregamentos de pedidos para clientes, desorganização dos estoques e falta de acuracidade de inventário.

Este tema visa analisar a problemática presente no atual sistema de abastecimento de estoques da empresa que, atualmente, utiliza o *software WMS* como sistema gestor de toda sua cadeia produtiva.

1.1 Objetivo

Analisar o atual sistema de gerenciamento de armazéns (*WMS*) da empresa estudada a fim de propor mudanças e melhorias na forma como é feito o gerenciamento do endereçamento dos itens ou produtos nos estoques.

1.2 Justificativa e relevância do tema

Nos dias de hoje, a armazenagem se constitui numa das atividades mais importantes de uma organização, pois cuida de questões como: recebimento, estocagem, separação de pedidos e expedição, entre outros.

Para que um sistema de armazenagem funcione corretamente e atenda às expectativas de seus donos é preciso ter em mãos ferramentas que auxiliem e otimizem a gestão dos armazéns de maneira eficiente.

Neste contexto, surge o sistema *WMS* para a gestão de armazéns que atuam na organização dos armazéns, permitindo um alto fluxo de informações, controle total das operações e acuracidade de inventário.

No caso específico da empresa estudada, o *WMS* em uso atualmente não está totalmente habilitado para o recurso de endereçamento de itens no estoque. Algo que, entre outras coisas, compromete a relação entre a empresa e seus clientes. A falta de um bom endereçamento dos itens no estoque faz com que ocorram erros nos carregamentos dos pedidos dos clientes (trocas ou faltas dos padrões solicitados), inconsistência entre sistema e físico o que leva à produção duplicada dos itens de estoque e conseqüente falta de acuracidade do estoque.

É necessário que se faça um estudo detalhado sobre todos os recursos que o *WMS* oferece, além disso, é preciso analisar as necessidades da empresa de modo a aperfeiçoar as operações de armazenagem da mesma.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Logística vem da palavra *Logistikas*, que era o nome dos oficiais militares nos antigos impérios Grego, Romano e Bizantino e suas funções eram abastecer as tropas conforme o avanço delas em territórios em guerra (BADEA, 2007 citado por LEMOS, 2010). Esta palavra possui origem francesa que vem do verbo *loger* que significa alojar, hospedar, porém, conforme Souza (2003) além de alojar, também significa colocar, habitar, ou seja, abastecer e alojar as tropas.

Já Moura (1998) conceitua a logística como um sistema global formado pela relação de diversos segmentos sendo eles: embalagem, armazenagem, manuseio, movimentação, transporte, estocagem, recepção, acondicionamento, entre outros.

Portanto, os segmentos acima necessitam de uma integração entre si, para atingir o melhor e mais ágil fluxo e com o menor custo para as organizações.

Bowersox e Closs (2001) afirmam que o sistema operacional logístico visa o menor custo possível, entre a compra da matéria prima até o escoamento do produto acabado, mas quando se pretende agregar valor dentro da logística, o custo se torna relativamente alto em virtude dos processos existentes.

Nas empresas, se busca a maximização do lucro sobre os investimentos, isso se obtém com redução dos custos, portanto, a logística auxilia para que os serviços sejam prestados com uma qualidade desejável para seus clientes, sendo o produto na hora certa, no tempo certo e no lugar certo (BALLOU, 2001).

Nesta questão, a estocagem e o manuseio de materiais precisam de atenção especial em uma Cadeia de Suprimentos, pois numa organização, estima-se que estas atividades absorvem até 20% dos custos com distribuição física da empresa (BALLOU, 2006).

2.1 Conceito de armazenagem

A armazenagem é uma função logística que trata de todas as movimentações de materiais dentro da organização, desde a entrada até a saída, tendo como função a guarda temporária de produtos para posterior distribuição.

A movimentação de materiais representa a maior parte do trabalho num armazém. Esse processo é representado pela forma de como os materiais serão localizados, estocados e movimentados e tem uma influência decisiva sobre como o espaço físico deve ser utilizado (MOURA, 1997).

No processo de armazenagem estão englobadas as atividades de 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 (GUARNIERI et al. 2006).

Conforme Lambert et al. (1998), a movimentação consiste no manuseio ou fluxo de todos os estoques na empresa ou armazém. Tendo como objetivo minimizar os manuseios, e chegando a eliminá-los, há a possibilidade de reduzir as distâncias dos produtos em processo, assim proporcionando um fluxo regular, evitando os gargalos, sanando as perdas com refugos, quebra, desperdício e desvio.

Para Lacerda (2000), as principais operações de armazenagem incluem recebimento, posicionamento, estocagem, *picking* e expedição. E suas funções incluem a logística de produção, distribuição e serviço ao cliente (IMAM, 2000).

Nos últimos anos a armazenagem vem passando por grandes mudanças em seu modo operacional, isso se deve aos novos sistemas de informação voltados para gestão de armazenagem, como: sistemas automáticos de movimentação e separação de pedidos (FLEURY et al. 2000).

A armazenagem é um dos principais suportes no processo logístico que, segundo Pozo (2002), tem a finalidade de auxiliar nas atividades primárias das empresas, assim proporcionando o crescimento de mercado com grandes ganhos para seus acionistas.

Crescimento esse alcançado com os processos estratégicos do armazém, como: verticalização, gestão dos estoques, automatização e automação na armazenagem e endereçamento móvel (RAGO, 2003).

Segundo Moura (1998), as estruturas de armazenagem são as estantes de grande comprimento, estrutura tipo *drive-in*, *drive-through*, *flow-rack*, *push-back*, porta-paletes convencionais e deslizantes, entre outros.

2.2 Conceito de estocagem

A estocagem é uma das maiores funções de um sistema de armazenagem, entre os fluxos de armazenagem ela tem início após o recebimento dos materiais, independente do tipo.

Slack et al. (1996) conceituam estoque como recursos materiais armazenados em um sistema de transformação. Esse termo é usado para materiais que serão transformados, ou mantidos em operação, abrangendo o estoque de materiais na manufatura.

Dias (1993) afirma que para se ter um sistema de estocagem eficaz é necessário avaliar a escolha do armazém, levando em consideração as características dos materiais que serão armazenados e movimentados. Tendo uma correta administração do armazém se proporciona um melhor aproveitamento da matéria-prima e dos meios de movimentação, também pode evitar perdas e danos no manuseio.

Lacerda (2001), citado por Pereira Filho (2002) ressalta que, pelo fato dos clientes estarem trabalhando com níveis de estoque mais baixos, eles necessitam de menores tempos de reposição de seus fornecedores para abastecê-lo novamente, dessa forma aumenta-se a pressão nos sistemas de estocagem, pois passa a ter menos tempo entre o recebimento e a expedição dos materiais.

2.2.1 Funções de um sistema de estocagem

Um sistema de estocagem pode ser dividido em duas funções principais, segundo Ballou (2006): guarda dos produtos e movimentação de materiais. Estas funções podem ser percebidas quando é traçado o fluxo dos produtos ao longo de um armazém de distribuição. O manuseio dos materiais contempla as atividades de carga e descarga e também a movimentação de produtos de um ponto a outro.

2.2.2 Razões para estocagem

As empresas usam o estoque como uma ferramenta estratégica para diminuir os impactos da oscilação de mercado e também suprir a necessidade da demanda em tempo hábil.

Conforme constata Ballou (2006), há pelo menos quatro razões básicas para utilizar a estocagem, são elas:

- Reduzir custos de transporte e produção;
- Coordenar oferta e demanda;
- Assessorar no processo de produção;
- Colaborar no processo de comercialização.

Entretanto Bowersox e Closs (2001) expõem outra ótica, na teoria, uma empresa pode conter um armazém fixo para cada cliente e com todos os seus itens comercializados. Porém, são poucas as empresas que mantêm seus estoques em níveis tão elevados, um dos motivos é o aumento do custo desse estoque.

O sistema de estocagem pode se dividir em dois grandes processos: um deles é a característica do material, que tem por finalidade o agrupamento dos materiais por tipo, tamanho, frequência de movimentação ou mesmo a separação específica por materiais utilizados em cada setor da empresa. Outro processo é em virtude do espaço físico em um armazém, ponderando as características da construção (paredes, pisos, altura, entre outros), analisando também os aspectos de inter-relação entre o local de estocagem e as áreas que utilizam esse estoque (MOURA 1997).

Ballou (2006) diz que se toda a demanda de uma organização fosse conhecida com exatidão e os insumos utilizados na produção pudessem ser facilmente fornecidos no ato do consumo, teoricamente, não haveria a necessidade de manter itens estocados.

Para atingir a perfeita sintonia entre a oferta e a demanda e, com isso, zerar os estoques, a produção teria de ser instantaneamente reativa e o transporte totalmente confiável, com prazo zero de entrega. Porém, nada disto está à disposição das organizações a um custo razoável, o que faz as mesmas optarem por fazer uso dos estoques a fim de melhorar a coordenação entre oferta e procura, com o objetivo de reduzir seus custos totais. Sendo assim, a estocagem torna-se mais que necessidade, sendo uma conveniência econômica (BALLOU, 2006).

2.3 Sistemas de Endereçamento de Estoque

Em meados dos anos 70 os sistemas não eram tão complexos como nos dias de hoje. No passado, controle de estoque tinha a finalidade de controlar as transações de entrada e saída e a relativa baixa dessas movimentações contra os pedidos de clientes/fornecedores. O *software* foi desenvolvido para aposentar os controles manuais, entre eles o famoso *Kardex* (SUCUPIRA, 2004 citado por MOURA et al. 2011).

Com essa evolução nos controles de estoque, surgiu o endereçamento, que trouxe o benefício de que todo material estocado fisicamente tem uma localização em um endereço no armazém. Esta evolução proporcionou a armazenagem aleatória, onde as mercadorias deixam de ter locais fixos e passam a ser estocadas em qualquer local do armazém, já que os materiais estarão todos com uma localização destinada e registrada no sistema de gerenciamento do estoque. O estoque se torna mais flexível, pois não terá que se reservar espaço para o estoque estipulado de cada item, e sim ocupar todos os espaços disponíveis (SUCUPIRA, 2004 citado por MOURA et al. 2011).

Entre as vantagens do endereçamento, pode-se citar o ganho no processo de guardar e retirar materiais do estoque, pois não é mais necessário que o operador tenha conhecimento da localização do material, sendo assim qualquer operador pode guardar ou retirar materiais.

Santos (2008), citado por Fontana e Cavalcante (2010) afirmam que existem vários sistemas de localização de estoque, e que para não se equivocar na hora de definir qual será utilizado e necessário analisar os fatores, tipo dos produtos estocados, tipos de instalações necessárias, tipos de processamento e o tamanho dos pedidos.

Um armazém com o sistema de endereçamento traz facilidade para os processos de estocagem/separação dos pedidos, e assim aumenta a eficácia do serviço e reduzindo os custos com a mão de obra.

Segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), o processo de desenvolvimento de projetos de automação divide-se em três grandes fases conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Sistemas de localização de estoques.

Sistemas de localização de estoques	Vantagens	Desvantagens
Memória	1) Não precisa de um programa para realizá-lo, pois funciona via memória do operador.	1) Número limitado de pessoas para trabalhar em certa área de estocagem; 2) O número de SKU deve ser limitado; 3) O número de locais diferentes de estocagem deve ser pequeno; 4) Dificuldade na reposição de operadores.
Fixo	1) Facilidade na localização do produto, devido ao mesmo ter um espaço predeterminado; 2) Estudos mostram que pode proporcionar uma redução de 15 a 20% de economia no tempo de viagem quando baseado na atividade.	1) Estimativa para montar o projeto quanto aos níveis de atividade e espaço; 2) Previsibilidade de demanda de entrada e saída eficientes; 3) Pode exigir de 20 a 60% a mais de boxes que o necessário, quando comparado ao sistema aleatório; 4) Quando há uma mudança drástica na demanda os itens devem ser redistribuídos.
Aleatório	1) Disponibiliza todos os boxes existentes para armazenagem; 2) Visualização virtual do palete na câmara; 3) Comporta armazenagem de grande número de itens sem a necessidade de estimativa minuciosa de demanda de entrada e saída; 4) Não depende somente da memória do operador.	1) Requer um sistema para registrar a posição de estocagem do item.

Fonte: Braga, Pimenta e Vieira, 2007.

Conforme Santos (2008), citado por Fontana e Cavalcante (2010), fixa e aleatório podem ser utilizadas juntos, sendo um método de localização combinado, a empresa opera com dois tipos de comportamento de itens, um que varia por tendências e os de demanda permanente, visando melhor aproveitar o espaço físico disponível.

A Tabela 1 faz uma comparação entre os sistemas de localização de estoques, exibindo as vantagens e desvantagens de cada sistema de localização de estoques, pode-se afirmar que o sistema de localização aleatório é mais indicado pelo fato de ter quatro vantagens e apenas uma desvantagem, para usar esse sistema é necessário o *software* de gerenciamento de

armazém como, por exemplo, o *WMS*, porém para a implantação deste tipo de sistema em uma empresa, é preciso analisar as necessidades e o custo benefício. Normalmente empresas de pequeno porte não apresentam uma relação custo benefício que viabilize a implantação de um sistema aleatório, é mais utilizado o sistema de localização por memória.

Geralmente, as empresas que fazem uso de um *software WMS* são as de grande porte, que podem usufruir de toda a funcionalidade do endereçamento cujo benefício primordial é a eficiência na separação de pedidos, contando com a agilidade na localização dos produtos, assim caracterizando o sistema de localização aleatório. Este sistema tem a finalidade de ocupar os espaços no armazém da forma mais adequada, seja horizontal ou verticalmente, dependendo do espaço físico disponibilizado.

Em um estoque horizontal, a localização é determinada por ruas, corredores, entre outros. No caso do estoque vertical, a localização é feita por números de prateleiras, altura em que está o material, os paletes que são empilhados uns aos outros sem o uso de uma prateleira. Além das ruas e corredores, também há o endereço da altura em que o item está empilhado, considerando que a verticalização tem altura limitada, onde se baseio no tamanho do armazém e a segurança de empilhamento do material a ser estocado.

2.4 Conceito de WMS

Conforme Banzato (2003), o *WMS (Warehouse Management System) – Software* de Gerenciamento de Armazéns é uma ferramenta de gestão que visa aperfeiçoar as operações de um armazém, com um eficiente gerenciamento de informações e conclusão de tarefas, alto nível de controle e acuracidade do inventário.

Ainda segundo o autor, as informações gerenciadas pelo *WMS* são originadas nas transportadoras, fabricantes, sistemas de informações de negócios, clientes e fornecedores, utilizando-as para receber, inspecionar, estocar, separar, embalar e expedir mercadorias da forma mais eficiente.

Segundo Banzato (2003), o *WMS* também tem a função de aperfeiçoar todas as atividades operacionais e administrativas do processo de armazenagem; são elas: inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventário, entre outras funções.

Qualquer atividade pode ser controlada e gerenciada pelo *WMS*, o que elimina o trabalho feito pelos operadores e o excesso de papelório com o objetivo de minimizar os

erros, aumentar a velocidade operacional e proporcionar a alta acuracidade das informações (BANZATO, 2003).

O endereçamento nos armazéns é uma das diversas funções do *software WMS*, etapa que define onde serão estocados os materiais que estão sendo produzidos ou providos da área de recebimento. Subdividindo o armazém em rua, prateleiras, racks, todos esses com sua numeração própria do espaço que ocupa.

2.4.1 Objetivos e funcionalidades de um sistema WMS

Sucupira (2004), citado por RIBEIRO et al. (2005) lista os principais objetivos e funcionalidades do WMS conforme a Tabela 2:

Tabela 2 – Objetivos e funcionalidades de um sistema WMS.

OBJETIVOS	FUNCIONALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar a precisão das informações de estoque; ▪ Aumentar a velocidade e qualidade das operações dos centros de distribuição; ▪ Aumentar a produtividade do pessoal e dos equipamentos do depósito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rastreabilidade das operações; ▪ Inventários físicos rotativos e gerais; ▪ Planejamento e controle de capacidades; ▪ Definição de características de uso de cada local de armazenagem; ▪ Sistema de classificação dos itens; ▪ Controle de lotes e data de liberação de quarentenas e situações de controle de qualidade; ▪ Separação de pedidos (<i>picking</i>); ▪ Interface com clientes e fornecedores; ▪ Cálculo de embalagens de despacho e listas de conteúdo; ▪ Controle de rotas e carregamento de veículos.

2.4.2 Implantação de sistemas WMS

Segundo Lacerda (2000), o WMS conta com a integração de várias tecnologias, como: mecanismos de captura e visualização de informação como códigos de barra, terminais remotos, sistemas de radiofrequência e *scanners*, equipamentos de manuseio, transporte e estocagem de materiais. Com a integração de fornecedores e clientes, também pode ser envolvido o sistema eletrônico de troca de dados, conhecido como *EDI*.

Com sua multiplicidade de funções, Sucupira (2004), citado por Ribeiro et al.(2005) afirma que o sistema WMS tem uma abrangência bastante complexa que contempla as áreas interna e externa de uma organização. Portanto, a implantação deve ser feita com base em conceitos de projeto, assegurando-se a participação dos diversos envolvidos de maneira intensa e responsável.

Para Chiku (2004), na escolha de um sistema WMS, devem ser levados em consideração alguns critérios, tais como: preço, funcionalidades, experiência do parceiro com outros clientes, nível de conhecimento da equipe de implementação nas matérias relacionadas à logística, facilidade de interface com outros sistemas da empresa, adaptabilidade à legislação local, entre outros.

Para atingir o potencial total deste conjunto é necessário adotar alguns procedimentos operacionais e ter pessoal qualificado e treinado com o intuito de atingir um bom desempenho.

2.5 Picking – Sistema de Separação de Pedidos

Segundo Lima (2002), citado por Rodrigues e Pizzolato (2003) conceitua a separação de pedidos (*picking*) como a coleta entre diversos produtos dentro do armazém, e suas respectivas quantidades para satisfazer a necessidade do consumidor. Conforme Tompkins (1996) a separação de pedidos é uma etapa fundamental do ciclo de pedido, pois consome cerca de 60% dos custos operacionais.

Na grande parte dos armazéns, a área de estocagem é muito volumosa, devido a guarda dos materiais. E quando falamos de separação de pedidos, o mesmo ocorre dentro dos armazéns, dado os volumes que os materiais ocupam implicam em grandes deslocamentos por parte dos operadores.

Segundo Lima (2002), citado por Rodrigues e Pizzolato (2003), para reduzir o tempo de deslocamento existem algumas alternativas como: algoritmos para definição das rotas de coleta, lógicas de endereçamento e métodos alternativos de organização do trabalho.

Conforme De Koster, Tho e Roodbergen (2007), um dos grandes propósitos do sistema de separação é maximizar o nível de serviço, porém existem algumas limitações como: mão de obra, equipamentos e capital. O nível de serviço está diretamente ligado a três fatores, ao tempo de entrega do produto separado, à integridade e à acuracidade da separação do pedido.

Um grande auxiliador para se chegar a um alto nível de serviço é a política de alocação no estoque, a estratégia de separação e roteirização do separador.

Parikh e Meller (2008) citam quatro estratégias de separação, que são:

- Separação discreta: no *picking* discreto, o separador é responsável pela separação de todos os itens de um pedido, separando um por vez;
- Separação em batelada: são vários pedidos agrupados e separados simultaneamente;
- Separação em zona: o separador é responsável pela separação dos itens de uma área específica do armazém;
- Separação em ondas: são pedidos liberados e separados em uma janela de tempo específica.

2.6 Tecnologia da informação

Segundo Ferreira e Ribeiro (2003), citados por Silva (2009) os sistemas de informação são como um objeto que liga as atividades logísticas em um processo integrado.

Sistema de informação é uma ferramenta consistente capaz de fornecer informações em tempo real para todos os usuários em um ambiente integrado (SPINOLA; PESSÔA, 1998), ou segundo Batalha et al. (1999) é um sistema com relação homem-máquina que disponibiliza diversas informações de suporte e operações, gerenciamento, análise que auxilia em tomadas de decisões em uma empresa.

A seguir, exemplos de tecnologia de informação para o gerenciamento de centrais de distribuição segundo Martin (2002): além do WMS; OMS; TMS; Sistemas de rádio frequência com a utilização de coletores de dados por código de barras; Sistemas de Gestão; Roteirizadores; Sistemas de Captação de Pedidos.

Há, também, algumas soluções tecnológicas de armazenagem como *carrousels*, *mini-loads*, sistemas *AS/RS* que são aliados no controle em um sistema de armazenagem, pois, deslocam e coletam produtos com alta precisão, acurácia e velocidade. Com essas tecnologias se tem um grande ganho no tempo de movimentação do operador e equipamentos, e com o auxílio de códigos de barras e leitores óticos podem-se reduzir o tempo de procura dos materiais (RODRIGUES, 1999 citado por VERÍSSIMO e MUSSETI, 2003).

A Figura 1 exemplifica os processos integrados por sistemas de informação:

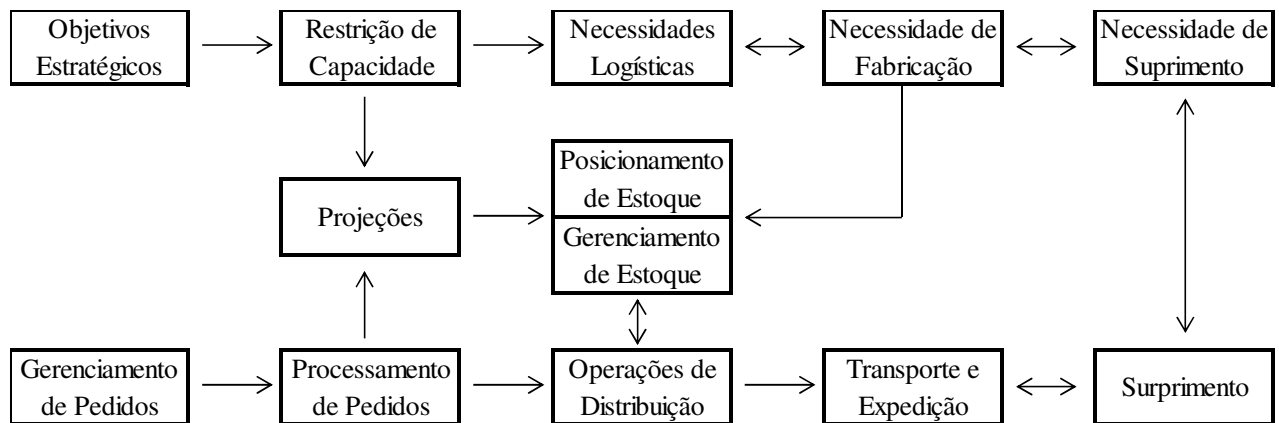


Figura 1. Processo integrado por sistema de informação.

Fonte: Bowersox e Closs, 2001.

Analisando a Figura 1, pode-se verificar que as informações têm de estar disponíveis em tempo real, desde as mais simples até as mais complexas.

Conforme Spinola e Pessoa (1998) são as adequações entre a utilização de ferramentas de informática, comunicação e automação, juntamente com técnicas de organização e gestão, alinhadas com estratégia de negócios, com o objetivo de aumentar a competitividade da organização.

Atualmente o fluxo de informações tem a mesma importância que as movimentações de materiais.

Segundo Fleury et al. (2000), afirmam que há três fatores que justificam a relevância de informações rápidas e precisas para um sistema logístico eficaz. A primeira é que para servir bem ao cliente é necessário haver informações em tempo real sobre a situação do seu pedido, disponibilidade de produtos, programação de entregas e faturas. A próxima razão é em virtude dos estoques, com a informação ágil e eficaz pode-se minimizar os estoques e as incertezas em torno da demanda. E por final, a informação traz vantagens estratégicas, pois aumenta a flexibilidade e permite visualizar os recursos que podem ser utilizados.

Conforme Bowersox e Closs (2001), a tecnologia atual é eficaz em todos os requisitos de informações que podem ser em tempo real. Os grandes executivos fazem uso da tecnologia da informação para suas tomadas de decisões.

2.7 Identificação de dados

Conforme Banzato et al. (2003) com a implantação do WMS podem ser obtidos vários benefícios, como a melhor utilização das áreas existentes no armazém, controle de ocupação das áreas, entre outros.

Estes controles aumentam a produtividade, acuracidade e ocupação dos depósitos. Há um significativo aumento de dados a serem alimentados no sistema, durante suas movimentações entre áreas de entrada e expedição.

Existem alguns casos em que os controles e benefícios do sistema são inibidos para que seja possível a operacionalidade de um estoque. Assim, ocorre o aumento do volume de dados que limita o controle dos sistemas de gerenciamento. A partir deste conceito, foram introduzidos os códigos de barras que possibilitaram a capturação de diversas informações de uma forma rápida e segura, facilitando a conferência das transferências dos produtos de um endereço para o outro de acordo com os pedidos. Utilizando os códigos de barras eliminam-se os apontamentos manuais e o excesso de papelório, que estão propícios a erros e duplicidades de trabalho. Outra tecnologia utilizada é a radiofrequência, que interliga o ponto de coleta dos dados e o sistema.

A utilização dos códigos de barras e radiofrequência trazem alguns benefícios como:

- Manutenção do funcionário em seu posto de trabalho (a informação “vai até ele”);
- A qualidade de serviço obtida no local de trabalho (sistema checa instantaneamente os objetos separados pelo operador);
- O operador fica com as mãos livres para operação (não necessita segurar a lista de separação);
- A visão dos pedidos separados e em processo de separação é feita em “*real time*”;
- Uma dupla verificação dos pedidos ou conferência cega, como é normalmente chamada, é instalada com custos operacionais muito baixos.

O sistema de código de barras e radiofrequência possibilita a coleta da informação no endereço do material e transferência imediata para o sistema de gestão.

O investimento para implantação de um *software* para gerenciamento de armazéns com utilização de códigos de barras e radiofrequência não é baixo, porém o *pay-back* (retorno

do investimento) tem apresentado prazos médios de 2 anos e demonstra ganhos expressivos (BANZATO et al. 2003).

2.8 Sistema de código de barras

Para a ligação entre qualquer processo a um sistema de informação, independente se for de movimentação ou produtivo, é necessária a identificação do produto. Identificação essa que se caracteriza com o nome e código do produto (ARBACHE et al., 2006 citado por SILVA 2009).

Os ganhos dessa prática vão mais longe do que se diferenciar o produto no estoque, a partir da identificação, podemos retirar diversas informações em um banco de dados, como a movimentação do produto, consumo, localização, saldo em estoque, entre outras opções.

A Figura 2 ilustra a utilização do leitor com códigos de barras:



Figura 2. Leitor de códigos de barras.

Para eficiência desse processo de identificação, devem ser seguidos alguns procedimentos, como exemplo, para utilização de códigos de barras gerados os mesmos são cadastrados pela (EAN) e (UCC), que são organizações internacionais que normatizam o uso de código de barras para que não haja duplicidade de códigos em todo mundo (ARBACHE et al., 2006, citados por SILVA, 2009).

O código de barras é formado de diversas estruturas, que se diversificam de acordo com a informação armazenada, número de caracteres e dimensões dos produtos. Por se tratar de um produto normatizado existe uma estrutura para sua formação, esta estrutura é mostrada na Tabela 3:

Tabela 3 – Estrutura do código de barras.

Identificação do país de origem	Identificação do número de empresas	Identificação do produto	Dígito Verificador
789	5678	00001	5
789	56789	0001	5
789	567890	001	5
789	5678901	01	5

Fonte: Silva, 2009.

2.9 Radiofrequency Data Collection – RFDC

Banzato (2001), afirma que quando o *WMS* é utilizado em conjunto com o sistema de códigos de barras e a leitura é feita por conta de equipamentos RFDC, se tem a vantagem das operações serem mais rápidas e precisas, pois as informações são em tempo real.

A automação dos processos garante a eliminação dos erros com digitações, conferências e consulta dos pedidos, pois são lidas automaticamente pelo código de barras com auxílio de um coletor.

Proxion (2012), afirma que os benefícios da automação nesta área são:

- Aumento da eficiência no fluxo de informações;
- Redução de custo e tempo;
- Redução de erros de digitação;
- Mais precisão dos inventários;
- Redução dos níveis de estoque;
- Melhor acompanhamento na produtividade do armazém;
- Redução no tempo de execução do carregamento e recebimento;
- Maior rapidez no atendimento ao cliente;
- Vantagem competitiva no mercado;
- Redução de danos;
- Melhoria no ambiente de trabalho, principalmente em relação à segurança;
- Redução de custos diretamente relacionados com a gestão dos processos logísticos da empresa;
- Maior precisão na informação;
- Diminuição de gargalos.

Em todos os processos que englobam o sistema de armazenagem o sistema RFDC é oferecido rapidez e segurança nas operações.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Materiais

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados 1 *notebook* modelo Dell Inspiron 15 Core i5, 2.5 GHz, 6GB RAM, 750GB HD, monitor de 15"; 1 impressora; 2 cartuchos de tinta para impressão, sendo um preto e outro colorido; 1 *pen drive* Kingston *Datatraveler* com capacidade para 8GB e 2 pacotes de papel sulfite A4. Utilizados os programas *Microsoft Word 2010*, *Microsoft Excel 2010* e *Microsoft Office Visio 2007*.

3.2 Método de abordagem

Foi utilizado na pesquisa o método dedutivo, partindo do conhecimento geral a respeito dos assuntos ligados ao endereçamento de estoques através do *WMS*, verificando as particularidades presentes no sistema da empresa estudada.

3.3 Métodos de procedimento

Foram utilizados os métodos de procedimento histórico e comparativo, já que pretendeu-se realizar um resgate histórico sobre o antigo sistema de gestão de estoques (manual) e o atual sistema informatizado.

3.4 Técnicas de pesquisa

Foram utilizadas a Documentação Indireta, através da pesquisa bibliográfica e a Observação Direta Intensiva, pois o projeto examinou os fatos sobre a atual situação do sistema e organização dos estoques da empresa.

3.5 Estudo de caso

A empresa alvo do estudo de caso é a Eucatex S/A Indústria e Comércio, uma das maiores empresas no setor da Indústria Moveleira e Construção Civil, que também atua na Agroindústria.

São três unidades fabris, duas na cidade de Salto/SP (Unidade Chapas e Unidade Tintas e Vernizes) e uma na cidade de Botucatu/SP (Unidade Painéis e Pisos). As unidades florestais estão localizadas em Salto, Botucatu e Bofete.

Já as unidades corporativas localizam-se nas cidades de São Paulo/SP, Belo Horizonte/MG e Bento Gonçalves/RS. Tendo, também, escritórios no exterior do país, nos Estados Unidos, Chipre e Alemanha.

3.5.1 Breve histórico da empresa

A primeira fábrica, a Unidade Chapas, iniciou suas operações em 1954 na cidade de Salto, em São Paulo, sendo a primeira empresa brasileira a pensar em conforto ambiental e acústico e a usar o eucalipto como matéria-prima para a produção de chapas e painéis.

Suas atividades englobavam a produção e comercialização de forros e isolantes acústicos. Entre os anos de 1956 e 1965, a empresa instalou escritórios de representações em capitais brasileiras e em Buenos Aires, na Argentina, para expandir seus negócios. No final dos anos 60, teve início a produção de chapas duras (*hardboards*), e dando continuidade nos seus planos de expansão abriu escritórios na Holanda, nos Estados Unidos e no México. Entre os anos de 1966 até 1989, a empresa começou a produzir tintas, a princípio para ser utilizadas em sua produção de chapas e forros acústicos. Nesse período que se começou a investir em terras e reflorestamento.

No ano de 1994, foi inaugurada mais uma fábrica em Salto, a unidade Tintas e Vernizes.

Em 1996, na cidade de Botucatu, a Eucatex deu início à fabricação de painéis MDP – formados pelo processo contínuo *Hydro-Dyn* – sistema considerado pioneiro na América Latina.

No mesmo ano de 1996, os produtos Eucatex ganharam o reconhecimento internacional do Selo Verde – *FSC* concedido pela *SCS*.

Em 2010, foi inaugurada mais uma linha de produção na planta de Salto, responsável pela produção de HDF/MDF – painéis de alta tecnologia e resistência mecânica para a fabricação de pisos, portas, painéis e divisórias.

Considerada uma empresa de grande porte, a Eucatex possui 2.354 funcionários, distribuídas em suas plantas. Possui 73 fazendas de eucalipto, totalizando 45,8 mil hectares.

O Grupo Eucatex encerrou ano de 2011 com faturamento total de R\$ 899,1 milhões, crescimento de 13,2% em relação ao ano de 2010.

Conforme a Figura 3, o atual *market share* da empresa caracteriza-se da seguinte maneira:

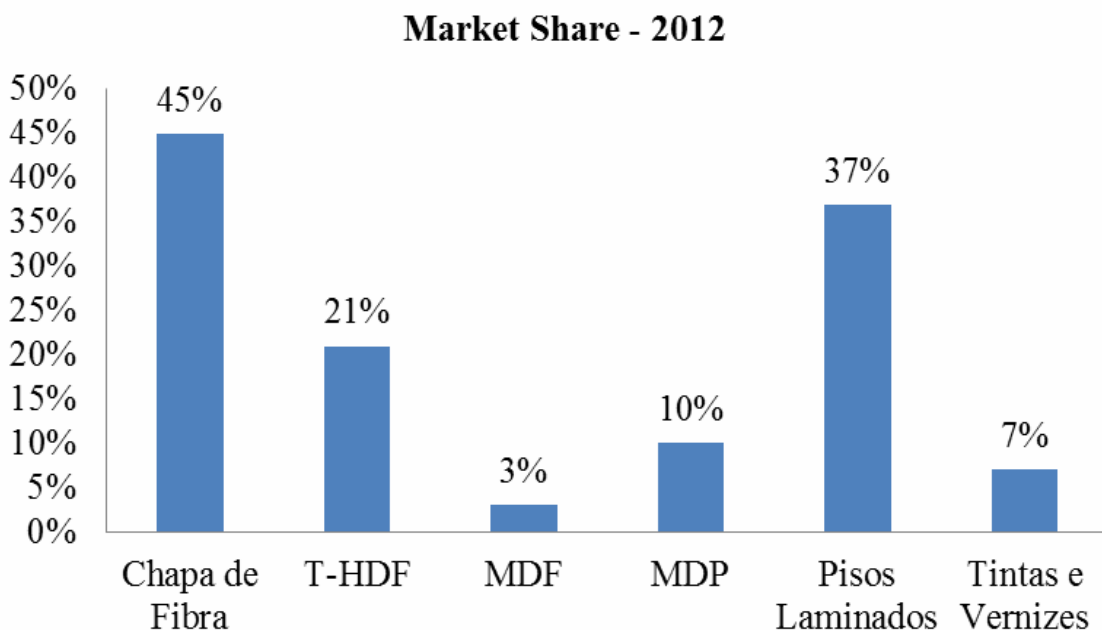


Figura 3. Market Share – 2012.

Fonte: Adaptado de Eucatex, 2012.

O estudo de caso foi realizado na planta de Botucatu, na unidade de Painéis e Pisos, que conta com os seguintes dados:

Localização: 22° 59.666'S (latitude) e 48° 34.177'O (longitude) (Fazenda São Francisco de Assis);

Área total: 372 mil m²;

Área construída: 62 mil m²;

Funcionários: 410;

Capacidade anual: painéis MDP – 430 mil m³, pisos laminados – 6 milhões m²; revestimentos – 40 milhões m².



Figura 4. Unidade Painéis e Pisos.

3.6 Produtos

A empresa Eucatex conta com uma vasta linha de produtos que atende diversos mercados. Seus principais produtos são:

Chapas de fibra de madeira

São produzidas com fibras de madeira de eucalipto proveniente das suas próprias florestas, e são conhecidas pela sua resistência, variedade de acabamento e multiplicidade de uso.

O eucalipto adequadamente manejado é prensado a quente por meio de um processo úmido, que reativa os aglutinantes naturais da própria madeira.

As linhas do produto são: Eucadur, Eucadur Perfurado, Eucaplac, Formidur BP e separador.

Painéis MDP

Feitos de madeira de eucalipto certificada, os painéis MDP são produzidos pelo processo contínuo *Hydro-Dyn*. Tendo seis tipos de produtos que são: Eucaprint Lacca AD – possui tecnologia alta definição, além da camada de verniz mais uniforme e com maior profundidade, são essas as características que proporcionam ao produto qualidade superior da cor e do padrão madeirado, Eucaprint BP – possui revestimento melamínico termo fundido à baixa pressão em uma ou ambas as faces, por isso oferece ótima resistência superficial à abrasão, impactos, riscos e agentes manchadores em seus diversos acabamentos, Eucaprint Lacca - é um painel MDP revestido com acabamento em verniz acrílico extra resistente por secagem ultravioleta (UV) em uma de suas faces, a outra face utiliza revestimento celulósico impresso e especialmente envernizado, Eucaprint FF - é um painel revestido com folhas decorativas *finish foil*. Seu revestimento é termofixado juntamente com o processo de prensagem do painel, o que confere qualidade tecnológica e alto desempenho ao produto, Eucatop - painel revestido com folhas decorativas *finish foil* e verniz especial brilhante, Eucasuper - painel cru, impregnado com resinas sintéticas e termofixadas por pressão e alta temperatura.

Pisos laminados

Os pisos laminados de madeira (Eucafloor) são produzidos em cinco linhas: Eucafloor Elegance, Eucafloor Evidence, Eucafloor Prime, Eucafloor Classic, Eucafloor Rustic, os dois últimos tem a particularidade da instalação não necessitar de cola. Ainda se tem a linha de acessórios que englobam rodapés, perfis, frontais entre outros.

A produção dos pisos laminados é composta por quatro camadas, que são: painel de madeira de alta densidade produzido com partículas de eucalipto, entrelaçadas e unidas com a resina melamínica em processo contínuo com alta temperatura e pressão, laminado - revestimento decorativo de celulose que determina o padrão do piso, balanceador - camada contínua por lâmina de celulose, impregnada com resina melamínica que garante estabilidade dimensional do piso protegendo-o, também, contra a umidade proveniente do contrapiso e por fim o *overlay* - filme cristalino de celulose com partículas de alumínio impregnado com resina melamínica que garante ao piso resistência contra riscos e abrasões e facilita na limpeza do piso.

Tintas e vernizes

A linha de tintas e vernizes é composta pelas linhas: tintas acrílicas, látex PVA, impermeabilizantes, esmaltes, vernizes e seladoras, complementos para parede, complementos para madeira e metal e solventes.

Painéis MDF

Os painéis MDF são direcionados para indústria moveleira e as revendas madeireira, contendo seis linhas: vitrio, eucafibra, eucafibra BP, formitop, eucafibra prime HR, eucafibra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estruturas e operações atuais

A atual estrutura do setor de expedição da empresa (na unidade de Botucatu), apresentada na Figura 5, é composta por:

- 2 conferentes de cargas;
- 4 operadores de empilhadeira;
- 4 ajudantes de carregamento;
- 2 empilhadeiras;
- 4 docas de carregamento.

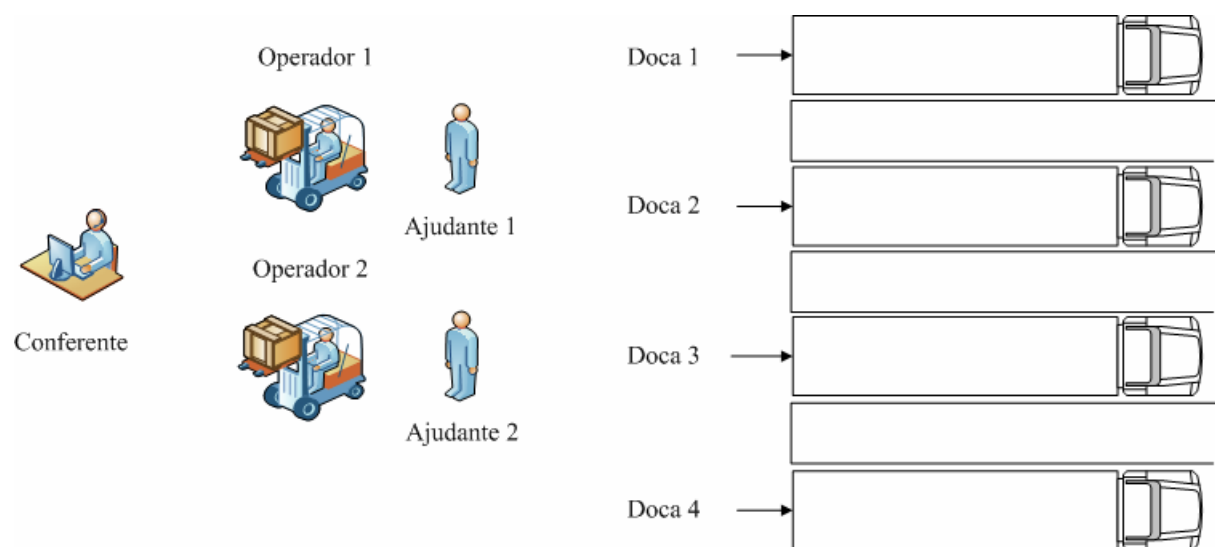


Figura 5. Estrutura do Carregamento Atual.

A equipe trabalha em regime de turnos, sendo dois de segunda à sexta-feira. O horário de carregamento se inicia às 15h e finaliza às 23h (1º turno) e o 2º turno, tem início às 23h e se encerra às 7h. Desconsiderando as horas gastas com refeições, totaliza-se 28 horas de carregamento. O horário de carregamento traz uma morosidade na entrega do material, pois, 30% a 40% dos caminhões carregados não seguem viagem para entrega, pelo fato do motorista ter ficado a noite inteira acordado esperando o seu carregamento.

Com quatro docas de carregamento, a capacidade de carregamento é de três veículos ao mesmo tempo, pois um fator limitante é o espaço para a movimentação das empilhadeiras. Também há certa ociosidade nas docas, pelo fato de que só há duas empilhadeiras, o que traduz a real capacidade de carregamento para dois veículos ao mesmo tempo. A capacidade máxima de carregamento é de 55 veículos por dia. Excedendo-se este número, é necessário o emprego de horas extras.

Com os fechamentos de mês e tentativas de alcance de metas, as necessidades de faturamento e carregamento são mais latentes, sendo assim, alguns dias do mês é aberto um esquema especial (com horas extras) para expedir os volumes excedentes.

Na Figura 6 é mostrado o atual fluxograma da operação de carregamento e expedição de produtos MDP e MDF.

Após a produção, os materiais são estocados de acordo com o tipo de produto ou linha de produção que os origina, porém, não é utilizado um esquema de endereçamento para os mesmos. Na etapa seguinte, ocorre o faturamento e montagem das cargas que são entregues ao conferente de Carregamento e Expedição na forma de BC (relatório via sistema que identifica os itens e quantidades que compõem determinada carga e informa o tipo de veículo a ser carregado). O BC é entregue ao operador de empilhadeira que deverá localizar os itens. Se nesta primeira tentativa o material não for localizado, o conferente de carregamento efetuará uma nova busca. Se a busca não for bem sucedida, o veículo é dispensado e uma nova tentativa de busca é efetuada no dia seguinte ao carregamento.

Se esta busca também não suceder, é feito o cancelamento da nota fiscal, um dos problemas que o sistema de estocagem sem endereçamento acarreta à empresa. Outro fator é a insatisfação do cliente que não receberá o seu material no prazo desejado.

A operação atual também não apresenta um sistema de *pickings* de separação, ou seja, se houver a necessidade de separação prévia de uma carga, a mesma se dará nos corredores do estoque, algo que obstrui a passagem e movimentação de outras empilhadeiras, entre outros.

Pode-se verificar o antigo fluxograma na Figura 6.

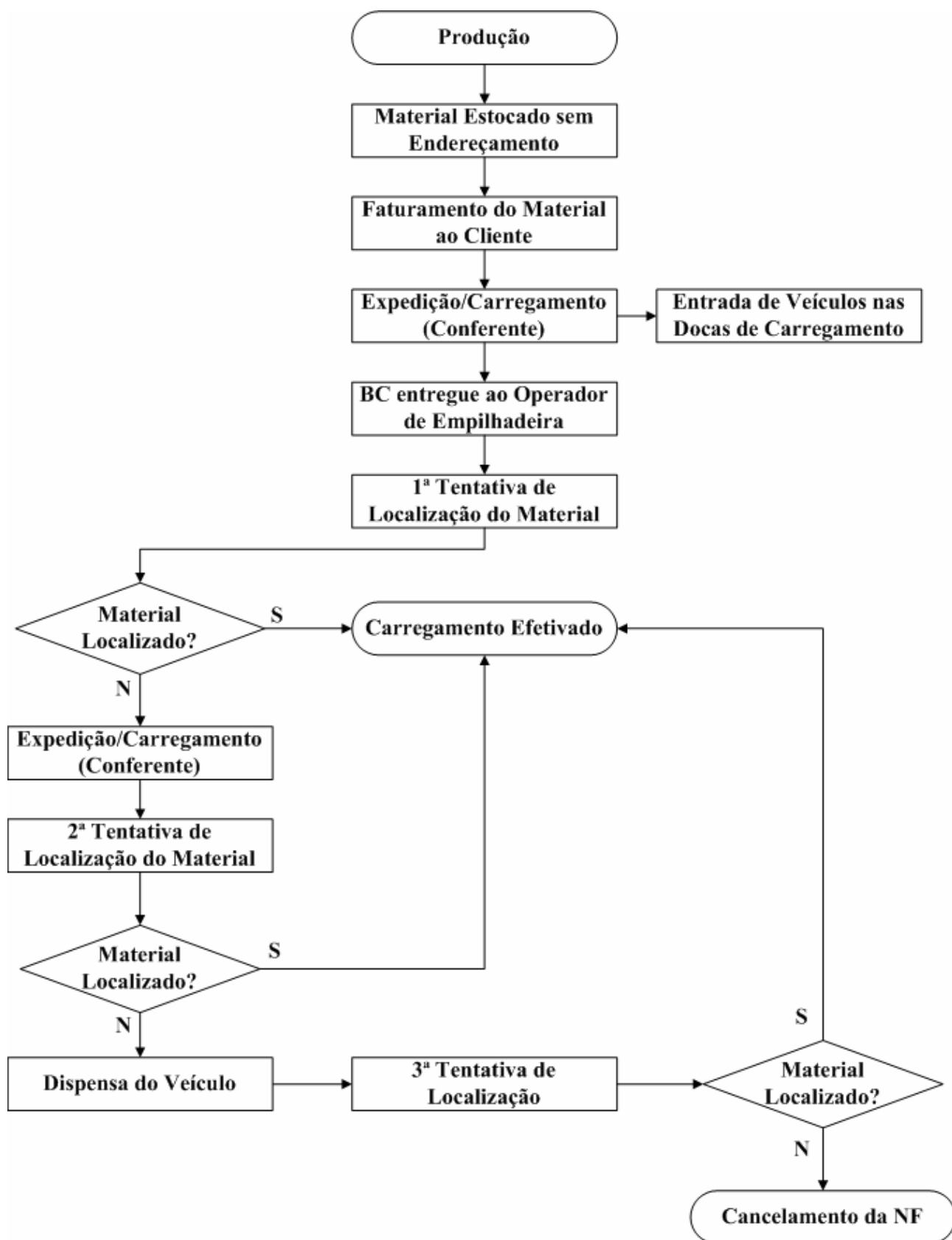


Figura 6. Fluxograma do Carregamento Atual.

Foram pesquisados e monitorados os tempos de carregamento de veículos entre os meses de Janeiro a Junho de 2012, estes dados deram origem à Figura 7 que mostra a média de tempo de carregamento nestes meses.

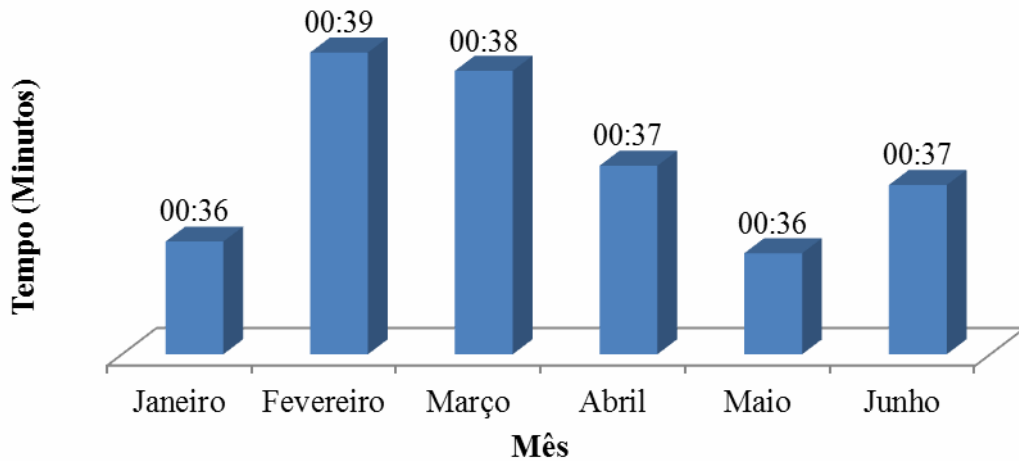


Figura 7. Média mensal do tempo de carregamento entre Janeiro a Junho de 2012.

O tempo de carregamento é composto pela soma de diversos processos como: entrega do BC de carga pelo conferente ao operador de empilhadeira, tempos de procura e separação do material para carregamento e acondicionamento da carga no interior no veículo.

Após encontrar o tempo de carregamento de cada veículo, foram somados todos os tempos do dia e divididos pelo número de veículos carregados, onde foi encontrada a média do dia. Depois, a média de todos os dias foi dividida pelo número de dias que houve carregamento totalizando a média de cada mês.

Percebe-se que o tempo de procura do material é o que mais impacta negativamente nos tempos de carregamento, pois, atualmente, o gerenciamento de estoque não trabalha com a ferramenta de endereçamento.

Feito este levantamento, pôde-se estimar que a capacidade máxima de carregamento por dia é de 55 veículos com a estrutura atual. Para aumentar este número, era necessário o emprego de hora extra para os funcionários do setor de carregamento.

A Figura 8 apresenta o número de veículos carregados no mês de Janeiro de 2012. Foram carregados 1.092 veículos com 23 dias efetivos de carregamento.

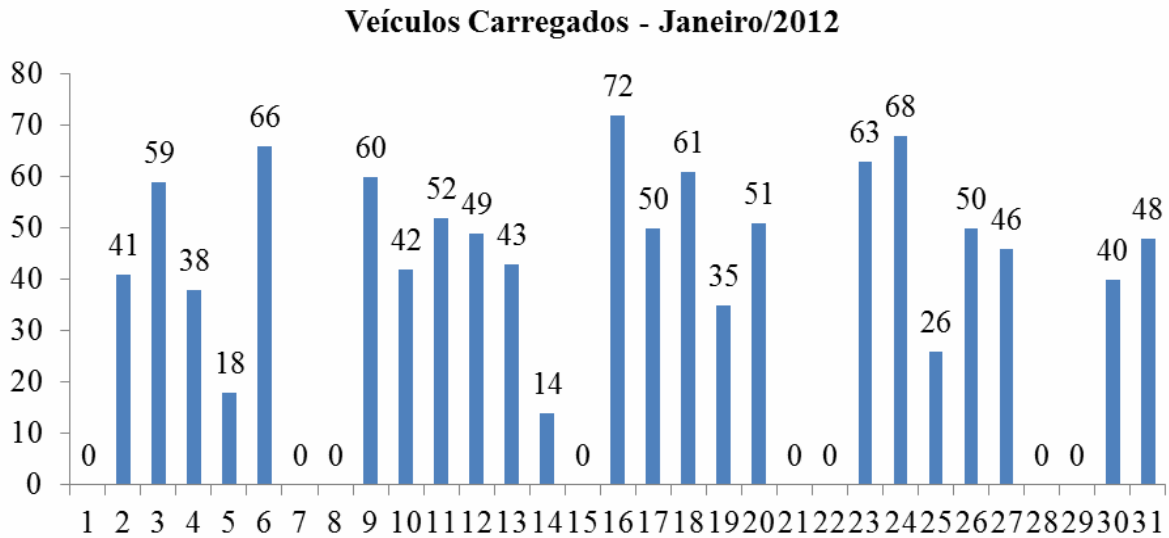


Figura 8. Quantidade de veículos carregados no mês de Janeiro.

A Figura 9 apresenta o número de veículos carregados no mês de Fevereiro de 2012. Foram carregados 807 veículos com 21 dias efetivos de carregamento

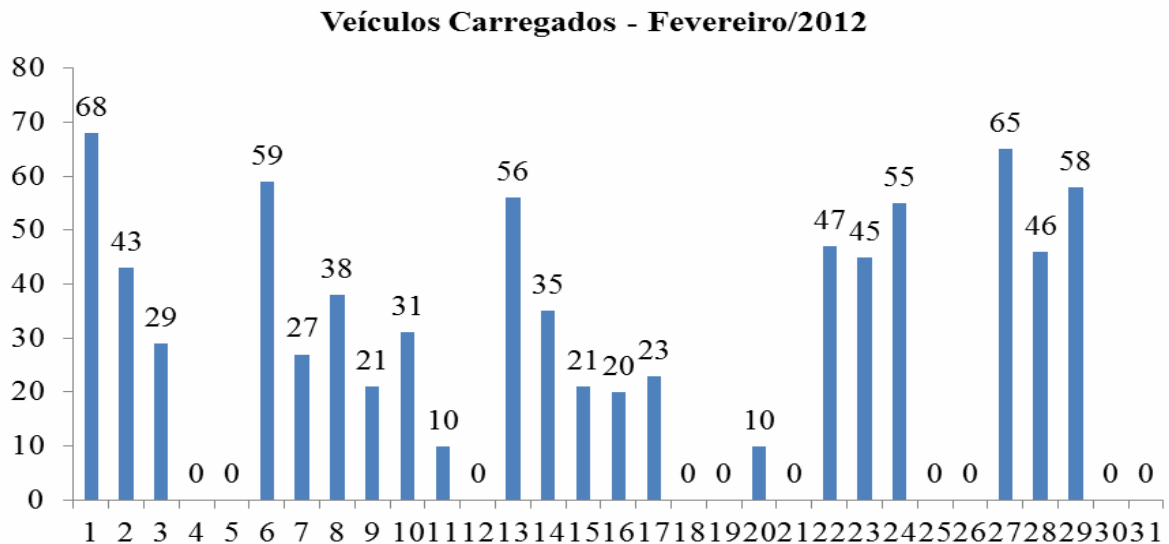


Figura 9. Quantidade de veículos carregados no mês de Fevereiro.

A Figura 10 apresenta o número de veículos carregados no mês de Março de 2012. Foram carregados 1.063 veículos com 26 dias efetivos de carregamento.

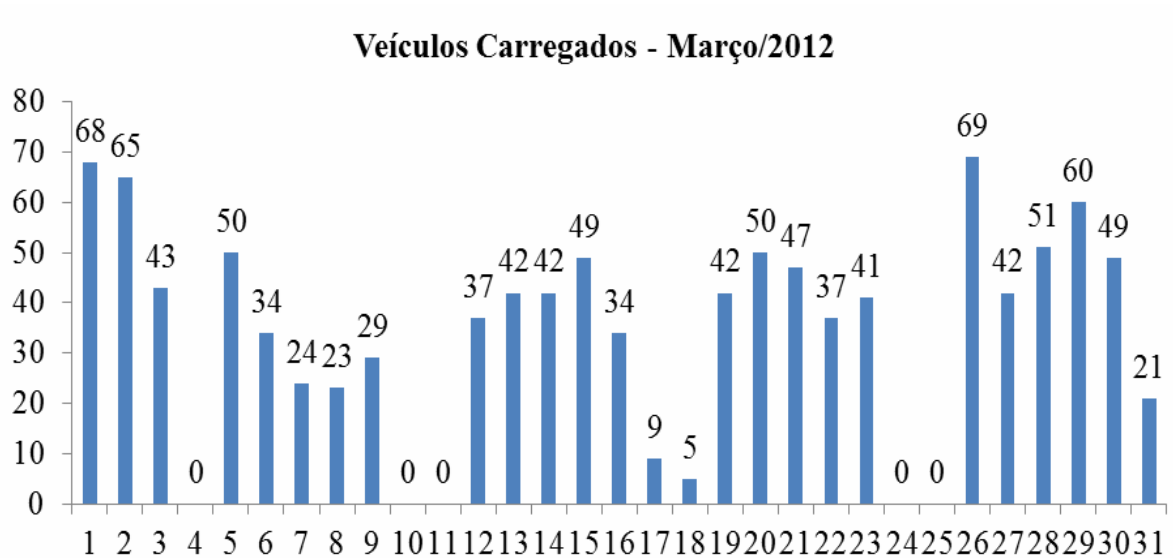


Figura 10. Quantidade de veículos carregados no mês de Março.

A Figura 11 apresenta o número de veículos carregados no mês de Abril de 2012. Foram carregados 912 veículos com 21 dias efetivos de carregamento.

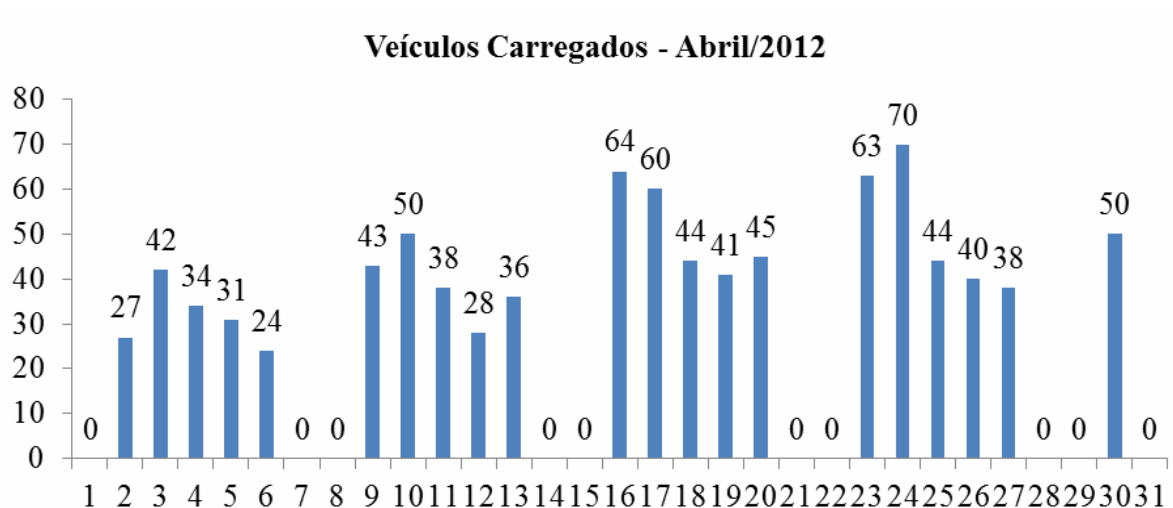


Figura 11. Quantidade de veículos carregados no mês de Abril.

A Figura 12 apresenta o número de veículos carregados no mês de Maio de 2012. Foram carregados 1.075 veículos com 22 dias efetivos de carregamento.

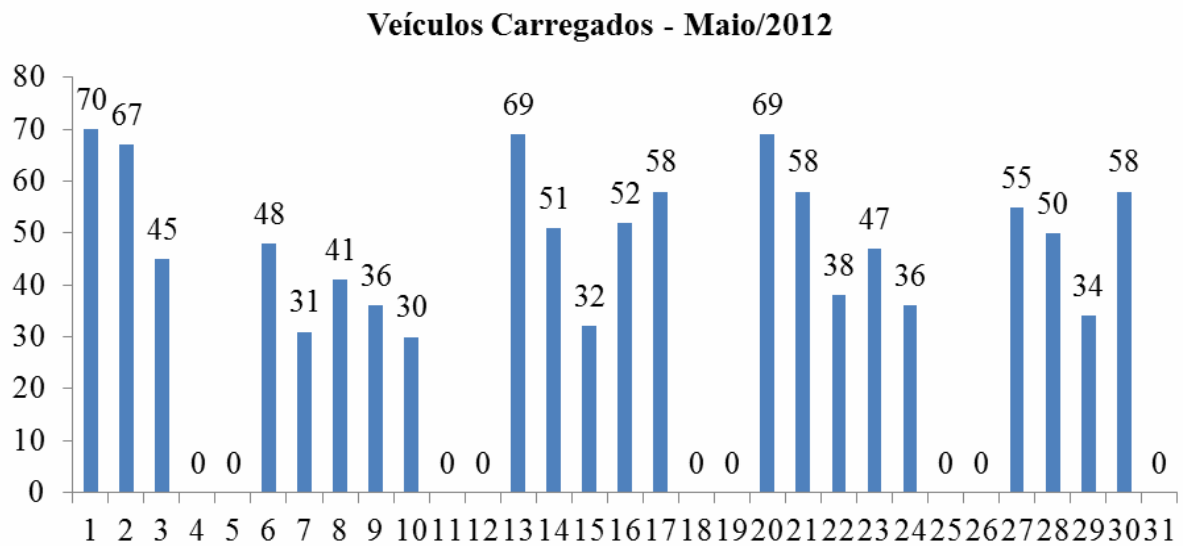


Figura 12. Quantidade de veículos carregados no mês de Maio.

A Figura 13 apresenta o número de veículos carregados no mês de Junho de 2012. Foram carregados 906 veículos com 20 dias efetivos de carregamento.

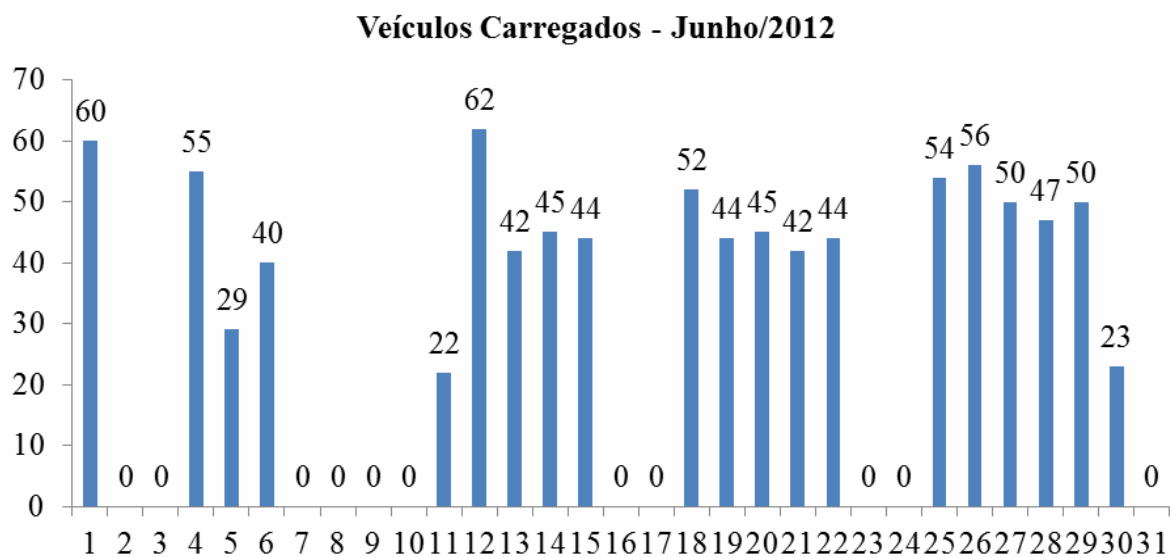


Figura 13. Quantidade de veículos carregados no mês de Junho.

Com base nas Figuras 8, 9, 10, 11, 12 e 13, pode-se confirmar a ineficiência do atual sistema de carregamento, pois para carregar o volume total de veículos de Janeiro a Junho, foi necessário realizar horas extras, pois a capacidade máxima de carregamento são de 55 veículos.

A quantidade de dias em que foi necessário realizar horas extras é elevada. Em Janeiro foram sete dias; em Fevereiro, cinco dias; em Março, quatro dias; em Abril, quatro dias; em

Maior, sete dias; e em Junho, foram necessários três dias – números que representam de 15 a 32% dos dias efetivos de carregamento.

Outro ponto negativo do emprego de horas extras é a elevação de custos de transporte e insatisfação dos clientes pela demora na entrega dos produtos desejados.

4.2 Propostas

Uma das propostas deste estudo, conforme a Figura 14, é realizar mudanças na operação de carregamento e expedição. A intenção do novo fluxograma é reduzir e desburocratizar as etapas do processo e dar fluência às operações.

A redução é proporcionada pelo endereçamento dos itens que possibilita distinguir se os materiais estão em locais de fácil ou difícil acesso, não sendo necessária a procura do item para obter essa informação.

Se o material estiver em local de difícil acesso, primeiramente, o operador de empilhadeira irá realizar a coleta de todo material da carga a ser depositado na área de *pickings*, para, posteriormente, ser solicitada a entrada do veículo na doca de carregamento. Este método visa não obstruir os corredores do estoque.

Com este tipo de informação ganha-se flexibilidade para organizar a estrutura do carregamento, onde é possível eliminar qualquer gargalo na procura/separação do material que possa vir a ocorrer. Pode-se, também, dividir a capacidade de movimentação (empilhadeiras), ou seja, enquanto um operador carrega os veículos, o outro separa os materiais nos locais determinados, desta forma, é criada uma sinergia entre separação e carregamento.

A proposta visa diminuir o tempo de permanência dos veículos dentro da empresa, algo em torno de 41% de redução no tempo de carregamento de um veículo.

Eventualmente, com a redução dos tempos de carregamento, é possível aumentar a capacidade de carregamento da expedição e obter agilidade nos prazos de entrega ao cliente.

Pode-se observar o fluxograma proposto pelo trabalho na Figura 14.

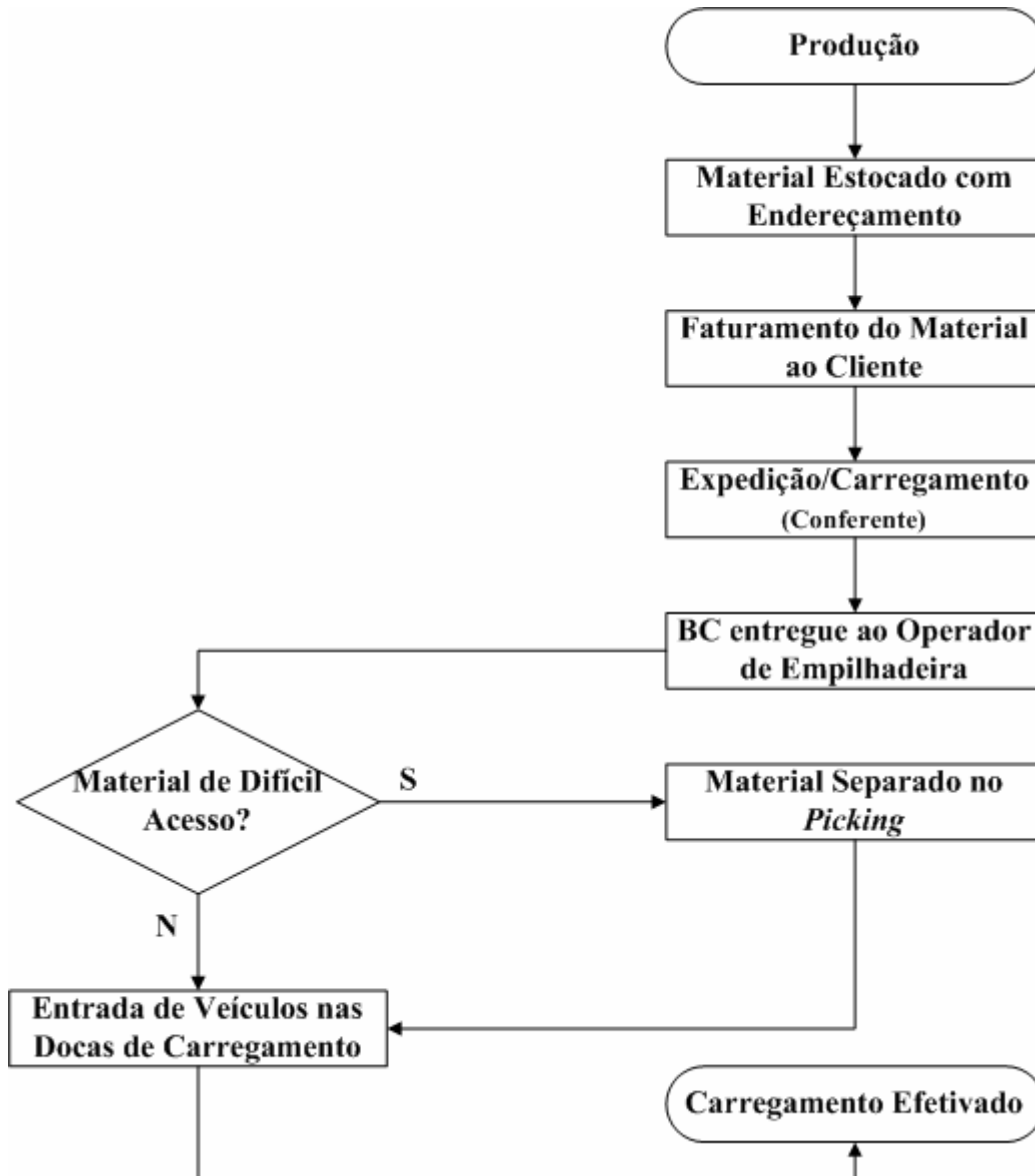


Figura 14. Fluxograma do Carregamento Proposto pelo Estudo.

Com a simplificação das operações do carregamento e expedição e implantação do sistema de endereçamento de estoque com auxílio do *WMS*, outras mudanças podem ser percebidas.

Um deles é a possibilidade de alterar o horário de carregamento de dois turnos para um turno, apenas. Este turno se daria no horário administrativo, ou seja, das 7h às 17h de segunda a sexta-feira. A estrutura também seria alterada, desde pessoal a equipamentos, sendo assim:

- 1 conferente de cargas;
- 3 operadores de empilhadeira;
- 3 ajudantes de carregamento;

- 3 empilhadeiras;
- 4 docas de carregamento;
- Área de *pickings* para separação de carga.

A Figura 15 está ilustrada a nova estrutura de carregamento.

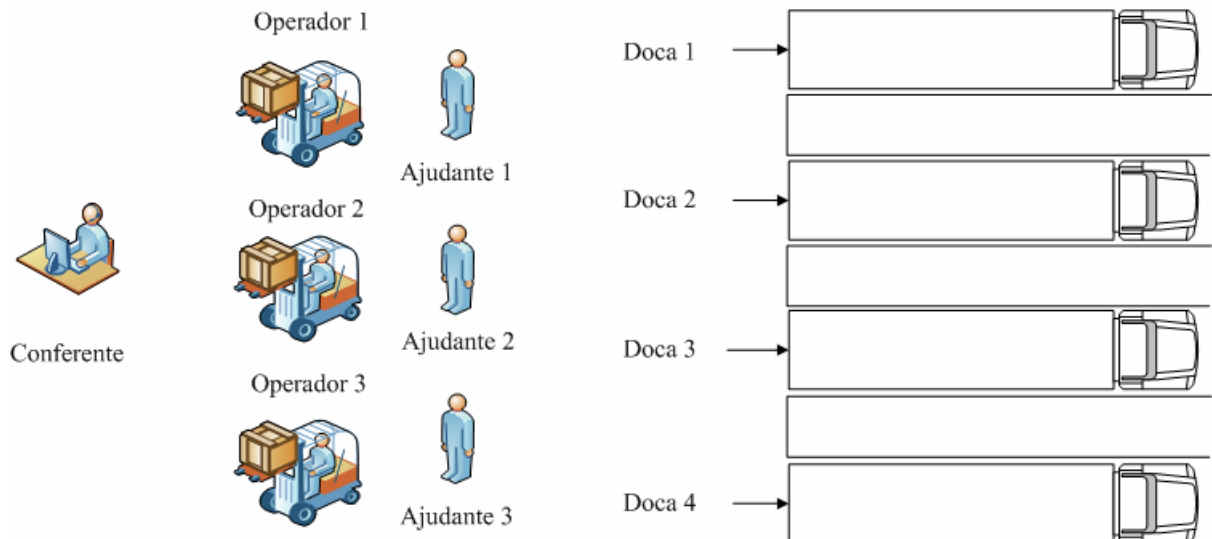


Figura 15. Estrutura proposta do Carregamento.

A diminuição nos tempos de carregamento e aumento no número de veículos carregados também tende a ocorrer. Atualmente, a capacidade máxima de carregamento é de 55 veículos, com a proposta, este número pode passar para 70 veículos diariamente. Com a alteração para o horário administrativo se ganha com agilidade na entrega do pedido, podendo diminuir em até um dia.

Outra grande vantagem da alteração para o carregamento no sistema administrativo e a redução do custo operacional, com a redução do quadro de colabores e com a estrutura proposta a redução com os custos de adicionais noturnos.

Para elaborar a proposta, no mês de Julho, criou-se uma área provisória de *pickings* de cargas para analisar o carregamento.

Foram analisados todos os carregamentos e subtraídos os tempos de procura de material, onde foi obtido somente o tempo efetivo de carregamento e, quando foi preciso, foram englobados os tempos de separação e colocação dos materiais no *picking*.

Desta forma, o tempo de carregamento inicia-se quando o conferente de carga faz a entrega do BC ao operador de empilhadeira, somando-se aos tempos de separação do material e acondicionamento do mesmo no veículo a ser carregado. Neste caso, não há necessidade de procurar o material, visto que todos os itens já estão em suas devidas localizações nos estoques.

Foi possível, então, elaborar a Figura 16, que mostra a média de carregamento com a implantação do endereçamento em confronto com a estrutura proposta, onde se concluiu que a capacidade de carregamento diária pode chegar a 70 veículos como a nova estrutura.

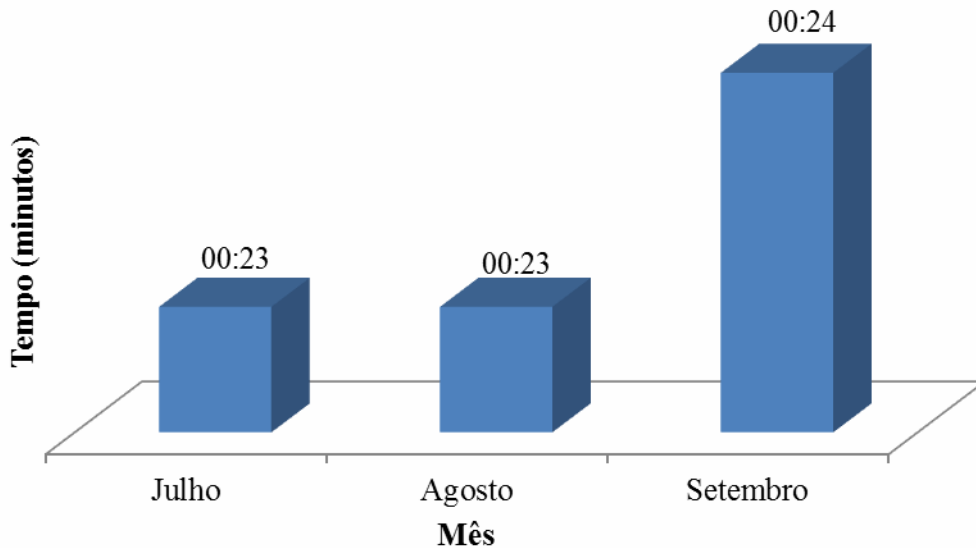


Figura 16. Média mensal do tempo de carregamento entre Julho a Setembro de 2012.

A Figura 17 apresenta o volume de veículos carregados no mês de Julho de 2012, nesse mês foi carregado um total de 814 veículos, com 21 dias efetivos de carregamento.

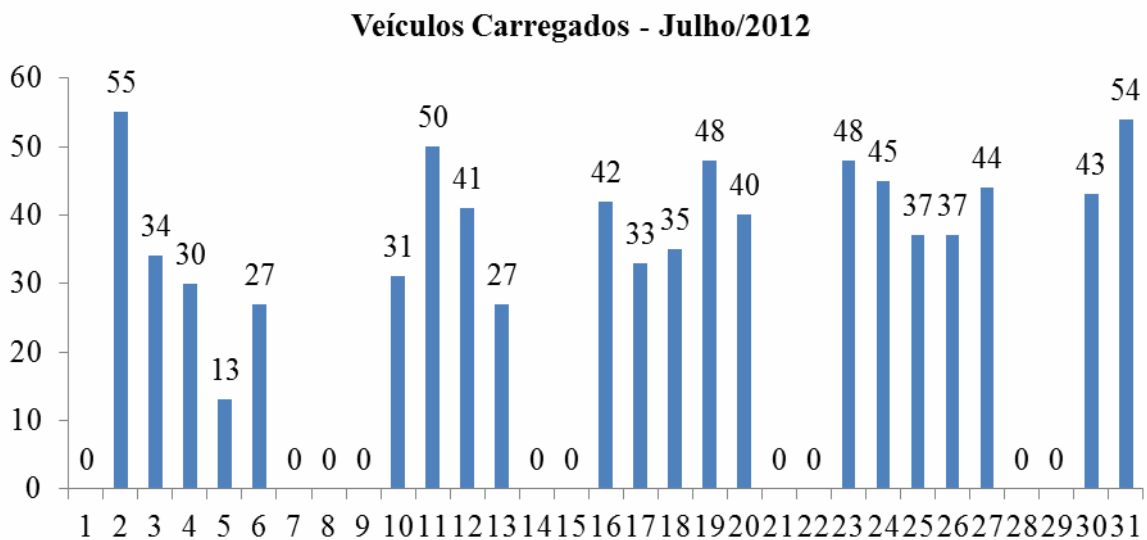


Figura 17. Quantidade de veículos carregados no mês de Julho.

A Figura 18 apresenta o volume de veículos carregados no mês de Agosto de 2012, nesse mês foi carregado um total de 962 veículos, com 23 dias efetivos de carregamento.

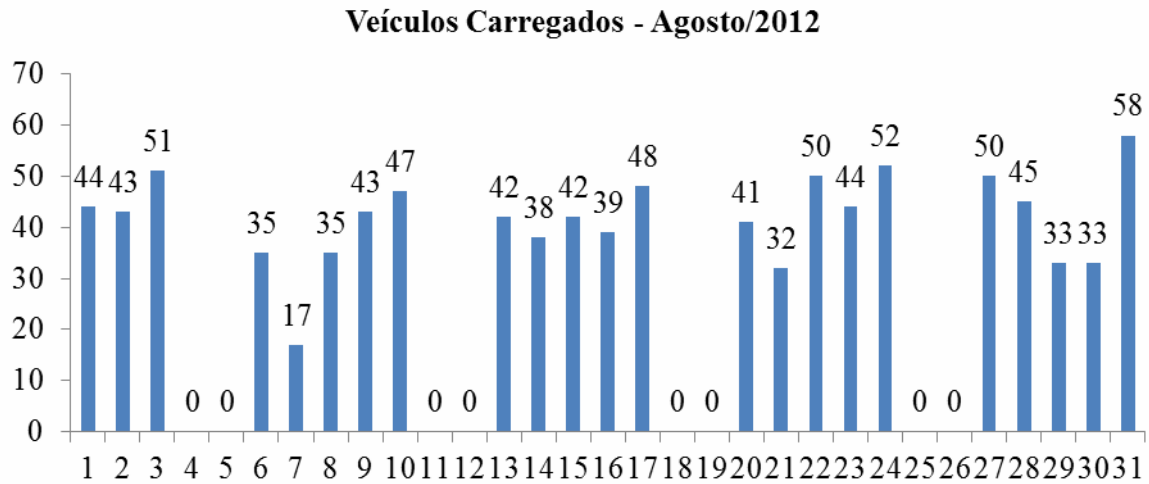


Figura 18. Quantidade de veículos carregados no mês de Agosto.

A Figura 19 apresenta o volume de veículos carregados no mês de Setembro de 2012, nesse mês foi carregado um total de 847 veículos, com 21 dias efetivos de carregamento.

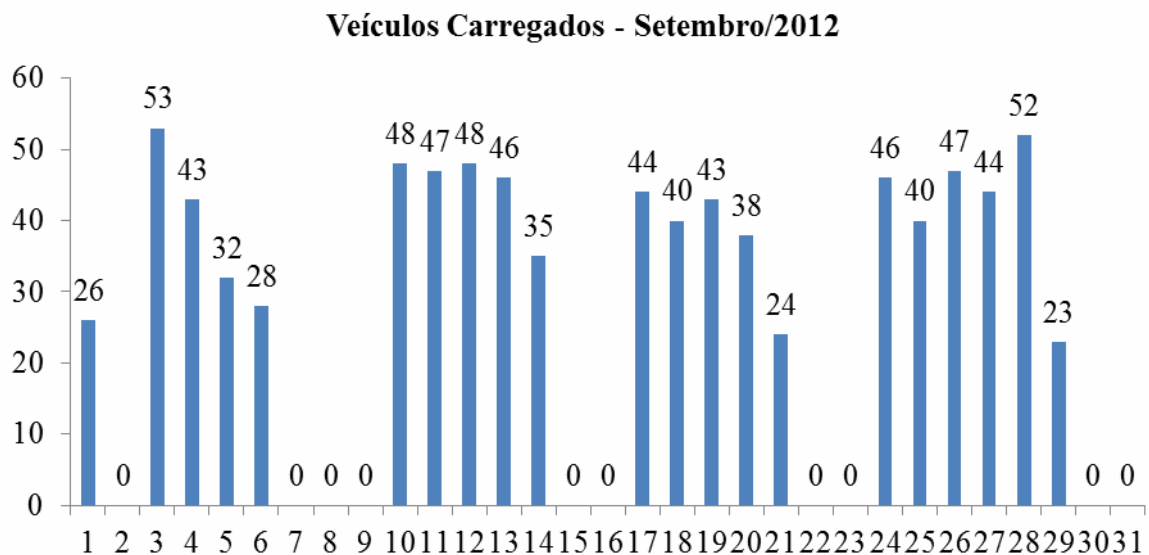


Figura 19. Quantidade de veículos carregados no mês de Setembro.

As Figuras 17, 18, e 19 estão demonstrando os volumes de carregamentos de Julho a Setembro de 2012, onde a partir de Julho a capacidade de carregamento aumentou de 55 veículos para 70, onde não foi preciso nenhum dia de horas extras para carregar os veículos necessários.

Na Figura 20 apresenta-se a comparação entre a capacidade de carregamento entre o sistema atual e o sistema proposto pelo trabalho.

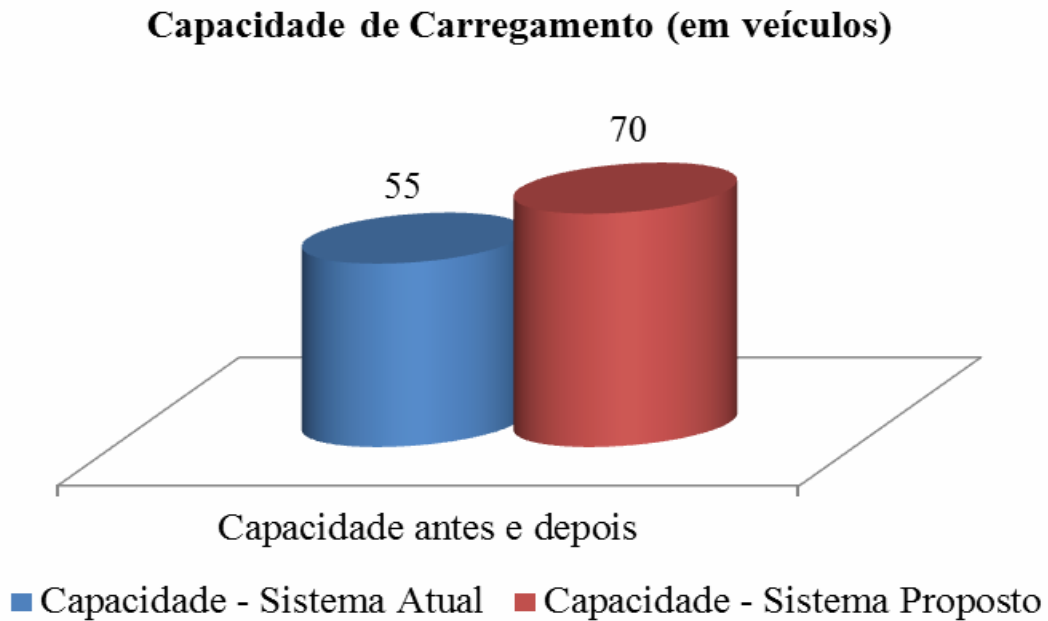


Figura 20. Capacidade de carregamento (em veículos).

O aumento da capacidade de carregamento foi de 27,27% um aumento significativo, pois irá conseguir atender a demanda dos clientes. Caso a proposta fosse implantada em Janeiro de 2012 somente um dia a capacidade não teria atendido a demanda, onde foi necessário carregar 72 veículos no dia 16 de Janeiro. Esse volume refere-se a 4,34% de dias que efetivamente teve carregamento no mês de Janeiro, valor irrisório perante aos históricos de horas extras.

Na Figura 21 pode-se observar a drástica diferença entre a necessidade de horas extras com o sistema atual comparado com o sistema proposto pelo trabalho.

Horas extras entre os meses de Janeiro a Setembro (em minutos)

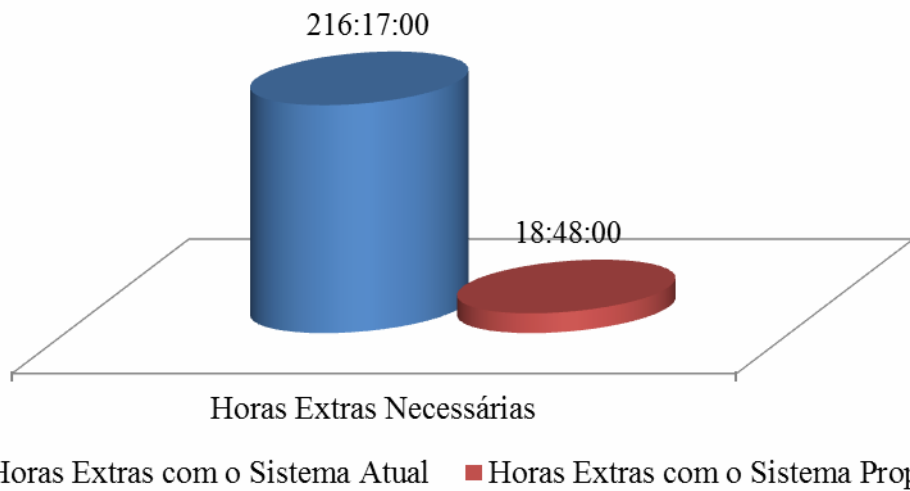


Figura 21. Horas extras entre os meses de Janeiro a Setembro (em minutos).

Na Figura 21 relata-se a diferença entre as horas extras que seriam necessárias caso a proposta fosse implantada em Janeiro de 2012 em relação com a atual estrutura, teria uma redução significativa de 91,45% nos custos com horas extras.

5 CONCLUSÕES

O estudo permitiu concluir que:

- Com a implantação do sistema de endereçamento com o auxílio do *WMS* pode-se reduzir os custos operacionais, trabalhando com uma equipe mais enxuta, porém aumentando sua produtividade;
- Redução significativa com a necessidade e o custo de se trabalhar em regime de horas extras, reduzindo em torno de 91,45%;
- A proposta de alteração do horário de carregamento traz grande agilidade na entrega dos materiais aos seus clientes;
- Com a ferramenta *WMS* no gerenciamento do endereçamento do estoque, pode-se aumentar significativamente a capacidade de carregamento, tendo um aumento de quinze veículos por dia cerca de 27,27%;
- A proposta de um novo fluxograma de carregamento possibilitou constatar uma possível diminuição no processo, tornando o carregamento mais ágil e rápido;
- Reduziu a permanência do veículo dentro da empresa em 41%;
- A criação da área de *picking* é essencial para a produtividade do sistema de carregamento, pois é possível uma sinergia entre o carregamento e a separação das cargas.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

BANZATO, E. **ERP+WMS=Excelência**. São Paulo: IMAM, 2001. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/ARTIGO180.htm>>. Acesso em 08 ago. 2012.

_____. **Sistemas de controle e gerenciamento do armazém (WMS)**. 2003. Disponível em: <<http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO261.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

BANZATO, E. et al. **Atualidades na armazenagem**. São Paulo: IMAM, 2003.

BATALHA, M.O. et al. **Gestão agroindustrial – grupo de estudos agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 1999. 424 p.

BOWERSOX, D.J., CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001. 602 p.

CHIKU, E. **NYK Logistics implementa WMS da Store**. *Jornal Log Web*. São Paulo, ed. 33, p.14, nov. 2004.

DE KOSTER, M. B. M.; THO, L.; ROODBERGEN, K. J. *Design and control of warehouse order picking: a literature review*. *European Journal of Operational Research*, v. 182, p. 481–501. 2007.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1993.

EUCATEX S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Histórico da empresa e principais produtos**. 2012. Disponível em: <<http://www.eucatex.com.br>>. Acesso em: 27 set. 2012.

_____. **Resultados do 2T12**. 2012. Disponível em: <<http://www.eucatex.com.br/ri>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FONTANA, M. E.; CAVALCANTE, C. A. V. Utilização do número de clientes para formação de classe e localização dos itens para minimização da distância percorrida para *picking*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ABREPO, 2010. p. 13.

GUARNIERI, P. et al. WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. In: **Produção**, v. 16, n. 01, p. 126-139, 2006.

INSTITUTO IMAM (Org.). **Gerenciamento da logística e cadeia de abastecimento**. São Paulo: IMAM, 2000.

LACERDA, L. **Armazenagem estratégica: analisando novos conceitos**. 2000. Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

LAMBERT, D., STOCK, J., VANTINE, J. **Administração Estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LEMOS, V.C. de. **O uso da planilha eletrônica como ferramenta no auxílio à rastreabilidade de cargas fracionadas: o caso dos pisos laminados de madeira**. 2010.58f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Logística e Transportes) – Faculdade de Tecnologia de Botucatu, Botucatu, 2010.

MARTIN, D. **Central de distribuição: A automação como fator competitivo**. 2002. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/ARTIGO282.htm>>. Acesso em: 10 set. 2012.

MOURA, R.A. **Manual de Logística: Armazenagem e Distribuição Física**. São Paulo: IMAM, 1997.

_____. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 1998.

MOURA, L. C. M. A. et al. Análise das atividades logísticas de um centro de distribuição em Natal/RN através do WMS – Warehouse Management System (Sistema de Gerenciamento de Armazéns). In: WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO RIO GRANDE DO NORTE, 3., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte: Workshop de Engenharia de produção, 2011. p. 11.

PARIKH, P. J.; MELLER, R.D. *Selecting between batch and zone order picking strategies in a distribution center. **Transportation Research Part E***, v. 44, p. 696-719. 2008.

PEREIRA FILHO, O.R. **Gerenciamento logístico do fluxo de informações e materiais em unidade industrial aeronáutica**. 2002. 110f. Dissertação (Mestrado em Administração/Economia e contabilidade) Universidade de Taubaté, Taubaté, 2002.

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

Nossas soluções. **Proxion Solutions**. 2012. Disponível em:
<<http://www.proxion.com.br/2006/solucoes.php>>. Acesso em: 10 Set. 2012.

RAGO, S.F.T. LOG&MAN Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais. **Guia do visitante da MOVIMAT 2002**, São Paulo, n. 143, p. 10-11, 2003.

RIBEIRO, P. C. C.; SILVA, L. A. F.; BENVENUTO, S. R. dos S. O uso do WMS como ferramenta de amparo a operações de armazenagem: um estudo de caso. In: CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005. p. 11.

RODRIGUES, G. G.; PIZZOLATO, N. D. **Centros de distribuição: armazenagem Estratégica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ABEPRO, 2003. p.8.

SILVA, D.V. **Sistema de informação aplicado a logística** – Estudo de caso de um sistema de radio-frequência. 2009. 64f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de produção com ênfase em Logística) – Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2009.

SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.

SPINOLA, M., PESSÔA, M. Tecnologia da Informação. In: CONTADOR, J. C. (Org.). **Gestão de Operações**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998. 632 p.

SOUZA, C. L. G. de. **A teoria geral do comércio exterior: aspectos jurídicos e operacionais**. Belo Horizonte: Líder, 2003. 248 p.

TOMPKINS, J. A. **Facilities planning**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

VERÍSSIMO, N.; MUSSETI, M. A. A Tecnologia de informação na gestão de armazenagem.
In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto.
Anais... Ouro Preto: ABEPRO, 2003. p.8.