



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

GUSTAVO TOSHIAKI FUJITA

MELHORIAS DOS PROCESSOS NO SETOR DE EXPEDIÇÃO EM UMA
TRANSPORTADORA DE CARGAS FRACIONADAS


GUSTAVO TOSHIAKI FUJITA

MELHORIAS DOS PROCESSOS NO SETOR DE EXPEDIÇÃO EM UMA
TRANSPORTADORA DE CARGAS FRACIONADAS

Trabalho de Graduação
apresentado ao Conselho de
Curso de Graduação em
Engenharia de Produção
Mecânica da Faculdade de
Engenharia do Campus de
Guaratinguetá, Universidade
Estadual Paulista, como parte
dos requisitos para obtenção
do diploma de Graduação em
Engenharia de Produção
Mecânica.

Orientador: Prof. MSc. Marco Aurélio Reis dos Santos

F961m	<p>Fujita, Gustavo Toshiaki</p> <p>Melhorias dos processos no setor de expedição em uma transportadora de cargas fracionadas / Gustavo Toshiaki Fujita – Guaratinguetá : [s.n], 2012.</p> <p>79 f : il.</p> <p>Bibliografia: f. 55-57</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012.</p> <p>Orientador: Prof. Me. Marco Aurélio Reis dos Santos</p> <p>1. Controle de processo 2. Eficiência industrial 3. Logística I. Título</p> <p>CDU 658.511.3</p>
-------	--

UNESP  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá


**“MELHORIAS DOS PROCESSOS NO SETOR DE EXPEDIÇÃO EM
UMA TRANSPORTADORA DE CARGAS FRACIONADAS”**

GUSTAVO TOSHIAKI FUJITA

ESTA MONOGRAFIA FOI JULGADA ADEQUADA COMO PARTE DO
REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE GRADUAÇÃO EM

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA


Prof. Dr. Francisco Alexandre de Oliveira
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. MSc. MARCO AURELIO REIS DOS SANTOS

Orientador/UNESP – FEG


Prof. Dr. MESSIAS BORGES SILVA

UNESP – FEG


Prof. MSc. GEISYLENE DINIZ RICARDO

SENAI - SP

DADOS CURRICULARES

GUSTAVO TOSHIAKI FUJITA

NASCIMENTO	27.11.1987 - SÃO PAULO / SP
FILIAÇÃO	Sigueo Fujita Sonia Mie Tomida Fujita
2007/2012	Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida, meus pais, que independente de qualquer obstáculo que eu tenha passado em minha trajetória sempre estiveram ao meu lado para me apoiar em todas as mais sábias decisões.

AGRADECIMENTOS

Sou eternamente grato a minha família, meus pais e meu irmão. Agradeço de forma especial aos meus pais pela contribuição que tiveram em minha vida tornando possível esta graduação.

À minha namorada *Nathália* pelo carinho, companheirismo, compreensão e apoio apesar da distância que nos separou neste período.

Aos meus amigos de *República* que fizeram parte desta fase facilitando minha adaptação à mudança de vida e pelos inúmeros momentos de diversão.

Aos meus amigos, colegas, funcionários e professores da Universidade Estadual Paulista de Guaratinguetá pelo vasto conhecimento ministrado e pela minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, *Prof. Marco Aurélio Reis dos Santos* pelo auxílio e compartilhamento de conhecimentos para que este trabalho pudesse ser desenvolvido.

À *Kimera Consulting* e todos os colaboradores, pela oportunidade de um estágio diferenciado, apoio e um vasto conhecimento compartilhado, essenciais para a conclusão deste trabalho de conclusão de curso.

“Tenha em mente que tudo que você aprende na escola é trabalho de muitas gerações. Receba essa herança, honre-a, acrescente a ela e, um dia, fielmente, deposite-a nas mãos de seus filhos”.

Albert Einstein (1879-1955)

FUJITA, G.T. **Melhorias dos processos no setor de expedição em uma transportadora de cargas fracionadas**. 2012. 79f. Trabalho de Graduação (Engenharia de Produção Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

O mercado de transportes tem obrigado as organizações a reduzirem os custos dos serviços e seus processos, fruto da elevada competitividade e, para tal, desperdícios em todos os níveis e processos são focos de estudos para sua eliminação. O presente estudo se refere a uma transportadora de cargas fracionadas, situada no município de Itapeccerica da Serra e com matriz em São Paulo, que necessita de um rápido desenvolvimento em toda sua estrutura, pois a sua expansão não fora acompanhada por uma efetiva evolução dos processos. A necessidade de elevar a eficiência nas entregas com um custo reduzido obrigou esta empresa de transportes a contratar uma consultoria logística para auxiliar na identificação de possíveis gargalos nos processos, sugerir as melhorias com maiores impactos e ao final da implementação fazer uma análise crítica dos resultados obtidos. Este trabalho tem como foco o *Layout* da área de expedição do armazém desta organização e foi utilizado o método de pesquisa-ação para que o consultor e os envolvidos pudessem chegar a uma conclusão de forma colaborativa, bem como entrevistas com os envolvidos no processo e observação visual. Ferramentas como o *Key Performance Indicator*, Mapeamento do Fluxo de Trabalho, *Analytic Hierarchy Process*, Estatística Aplicada e o Processo Operacional Padrão foram utilizadas para auxiliar no processo de identificação, análise e implementação das melhorias propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência, Expedição, Processos

FUJITA, G.T. **Process improvements in the shipping sector in a carrier fractional loads**. 2012. 79f. Trabalho de Graduação (Engenharia de Produção Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

The transport market has forced organizations reduce the cost of services and processes, resulting from the highly competitive and, for such waste at all levels and processes are a focus of study for its elimination. This study refers to carrier fractional loads, located in the municipality of Itapeceira da Serra *Layout* and headquartered in São Paulo, which requires a rapid development throughout its structure, because its expansion was not accompanied by an evolution of effective processes. The need to increase efficiency in delivery with a reduced cost of transport forced the company to hire a logistics consulting to help identify potential bottlenecks in processes, suggest improvements with greater impact and implementation at the end of a critical analysis of results. This work focuses on the *Layout* of the warehouse shipping area of this organization and we used the method of action research to the consultant and involved could reach this conclusion collaboratively, as well as interviews with those involved in the process and also visual observation. Tools such as Key Performance Indicator, Mapping Workflow, Analytic Hierarchy Process, Applied Statistics and Standard Operating Procedure were used to assist in the identification, analysis and implementation of the proposed improvements.

KEYWORDS: Efficiency, Expedition, Processes

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – Fluxograma das ferramentas e métodos utilizados nos processos.....	20
FIGURA 3.1 – Modelo de Estrutura do AHP	34
FIGURA 5.1 – Estrutura AHP do setor de expedição do armazém.....	50
FIGURA 5.2 – Priorização do critério pelo método AHP.....	51
FIGURA 5.3 – Priorização da alternativa pelo método AHP.....	52
FIGURA 5.4 – Resultado final do AHP com as priorizações.....	52
FIGURA 5.5 – Mapeamento de parte dos processos na área de expedição antes das modificações.....	64
FIGURA 5.6 – <i>Layout</i> antigo da área de expedição do armazém.....	65
FIGURA 5.7 – <i>Layout</i> modificado da área de expedição do armazém.....	66
FIGURA 5.8 – POP para Finalização de Viagens.....	67

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 5.1 – Eficiência das entregas referente ao período de pior desempenho.....	48
GRÁFICO 6.1 – Tempos médios finais antes e depois das melhorias implementadas.....	58

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1 – Escala Fundamental.....	35
--------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1: Valores de IC máximos em função da Ordem da Matriz	40
TABELA 3.2: ICA's em função da ordem da matriz.....	41
TABELA 5.1 – Teste F inicial para checar se houve ganho de tempo ($\alpha=5\%$)	54
TABELA 5.2 – Teste t final para checar se houve ganho de tempo ($\alpha=5\%$)	55
TABELA 5.3 – Teste t final para checar se houve ganho de tempo ($\alpha=1\%$)	56
TABELA 5.4 – Teste para checar se ganho de tempo foi superior a 20 minutos ($\alpha=5\%$).....	56
TABELA 5.5: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na segunda-feira.....	67
TABELA 5.6: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na terça-feira.....	67
TABELA 5.7: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na quarta-feira.....	69
TABELA 5.8: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na quinta-feira.....	70
TABELA 5.9: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na sexta-feira.....	71
TABELA 5.10: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas no sábado.....	72
TABELA 5.11: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na segunda-feira.....	73
TABELA 5.12: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na terça-feira.....	73
TABELA 5.13: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na quarta-feira.....	74
TABELA 5.14: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na quinta-feira.....	75
TABELA 5.15: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na sexta-feira.....	76
TABELA 5.16: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas no sábado.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP – Analytic Hierarchy Process

POP – Procedimento Operacional Padrão

NF – Nota Fiscal

KPI – *Key Performance Indicator*

GI – Graus de Liberdade

IC – Índice de Consistência

ICA – Índice de Consistência

QC – Quociente de Consistência

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Contextualização do problema.....	16
1.2 Objetivos	17
1.3 Justificativas	17
1.4 Organização do Trabalho	19
2 MÉTODOS E FERRAMENTAS	21
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
3.1. Logística.....	24
3.1.1 Conceito	24
3.1.2 Sistema Logístico.....	25
3.1.3 Estratégias Logísticas.....	26
3.2 <i>Layout</i>	27
3.2.1 Conceito de <i>Layout</i>	27
3.2.2 Objetivos do <i>Layout</i>	29
3.2.3 Tipos de <i>Layout</i>	30
3.3 Movimentação	32
3.4 AHP	33
3.4.1 Conceito.....	33
3.4.2 Estrutura e escala do AHP	34
3.4.3 Escala de razão, proporcionalidade e normalizada.....	37
3.4.4 Determinação da consistência.....	40
3.4.5 Análise dos dados.....	41
4. DESENVOLVIMENTO	42
4.1 Análise inicial através do KPI de Eficiência de Entregas.....	42
4.2 Mapeamento do Fluxo de Trabalho	42
4.3 AHP	43
4.4 <i>Layout</i>	44
4.5 POP	44
4.6 Estatística Aplicada	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1 KPI	47
5.2 Mapeamento do Fluxo de Trabalho.....	48
5.3 AHP	49

5.3.1 Estrutura e análise.....	49
5.4 <i>Layout</i>	52
5.5 POP.....	52
5.6 Estatística Aplicada.....	53
6 CONCLUSÕES	56
6.1 Oportunidade para trabalhos futuros	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICE A	62
APÊNDICE B	63
APÊNDICE C	65
APÊNDICE D	67

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema

De acordo com Oliveira (2006), o processo de globalização de mercados resulta em um cenário de forte competitividade e para uma organização que busca estabilidade no mercado é essencial que haja um rígido controle de desperdícios. Neste contexto, elevar a eficiência da cadeia de suprimentos transformou-se em uma das questões críticas para ganhar competitividade.

Uma estratégia para o desenvolvimento econômico é o investimento em transportes devido sua alta relação capital-produto, conforme Barat (2007). Para que seja superada a concorrência no setor de transportes, a otimização de cada um dos processos envolvidos é importante e necessária para alcançar a redução de custos e consequentemente elevar a margem de lucro.

De acordo com Almeida (2012), para que um armazém funcione de forma adequada é necessário que existam procedimentos rápidos e eficazes no processo de transferência de carga para que o tempo dos veículos fora de trânsito sejam os menores possíveis. Este tempo fora de trânsito deve ser invariavelmente minimizado, pois é o momento onde uma empresa de transportes não está agregando valor ao seu serviço.

O presente estudo abordou parte dos problemas no setor de expedição de uma transportadora de cargas fracionadas que possui sérias falhas em processos e instalação física causando um grande desperdício de tempo e movimentação criando sérios gargalos na cadeia. O escopo do projeto inclui identificar, analisar e sugerir modificações no setor de expedição em uma das filiais de uma transportadora de cargas fracionadas visando a melhor utilização do espaço físico e melhoria dos processos. Esta filial, localizada na região metropolitana de São Paulo, teve auxílio de uma Consultoria Logística, a qual prospectou soluções com fundamentação prática, teórica com auxílio de ferramentas e metodologia.

1.2 Objetivos

Para que fosse alcançado o objetivo geral, o qual foi melhorar os processos internos no setor de expedição em uma transportadora de cargas fracionadas internos identificar, foram definidos os objetivos específicos para segregar os procedimentos necessários e foram listados abaixo:

- Mapear o Processo e identificar alternativas de melhorias;
- Aplicar um método de auxílio à tomada de decisão para escolher e priorizar as medidas de melhoria sugeridas;
- Reduzir as perdas e avarias de material que deverá ser entregue, tanto no processo de *cross-docking* nas instalações dos armazéns como durante o transporte;
- Minimizar o tempo gasto na operação de expedição;
- Melhorar a utilização do espaço físico dos armazéns bem como a sua organização;
- Aumentar a qualidade dos produtos entregues e minimizar a de itens em devolução;
- Implantação das melhorias propostas e análise;

1.3– justificativas

Quando uma empresa é fundada e ocorre rapidamente um processo de crescimento, é necessário que esta expansão aconteça de forma muito cautelosa, pois é fundamental que uma base sólida seja muito bem construída para que este desenvolvimento não seja desordenado.

A empresa de transportes em questão passou por uma expansão que não foi acompanhado por um desenvolvimento efetivo e estruturado resultando em procedimentos arcaicos e processos com muitas falhas em grande parte das áreas da empresa.

A área de expedição, foco deste trabalho, possui falhas de *Layout*, sistêmico, pessoal e principalmente processual, resultando em uma grande desorganização, perdas de tempo e produtos durante a execução de procedimentos essenciais e inconsistência de dados do início ao fim da cadeia.

Diariamente há uma grande circulação de motoristas dentro do armazém, bem como seus veículos, para ser realizado o carregamento, possibilitando abertura para perdas de volume e uma enorme desorganização para realizar os procedimentos necessários, tendo como consequência uma grande perda de tempo em todas as etapas.

A sequência e a forma que os processos são realizados resultam em grande perda de tempo, visando que a maioria dos funcionários da área de expedição tem o mesmo horário de entrada independente da quantidade de pessoas que circulam dentro do armazém no dia.

Alguns dos problemas elencados no processo de expedição foram:

- Espaço físico: o *Layout* do armazém não foi bem projetado, pois a área em que o motorista necessita diariamente fazer a devoluções de volumes, os quais não foram entregues no dia anterior, estava muito distante do local onde de fato é alocado este volume devolvido. O local onde era realizado o *Input* sistêmico das notas fiscais e informações sobre o volume não entregue também requeria movimentação por parte do conferente, que é responsável por todo o processo desde o recebimento do volume, alocação no lugar correto e realização dos procedimentos no sistema para que o motorista seja liberado para realizar novas entregas. O armazém possui dois níveis verticais onde os volumes são alocados, dificultando a movimentação de carga;
- Tratativa dos volumes em devolução: todo volume que não é entregue recebe tratativa, que é o processo de *Input* no sistema da nota fiscal e justificativa para que o motorista seja autorizado a realizar novas entregas, bem como a alocação sobre pallets em uma área específica, mas não recebe diferenciação entre motivos distintos. Por exemplo, um volume que passou por apenas uma tentativa de entrega obrigatoriamente deverá voltar para tentar ser entregue novamente. Já volumes que passaram pelo processo de tentativa três vezes seguidas, devem ser devolvidos para a empresa contratante. Portanto, estes

volumes deveriam ser classificados e separados em locais distintos, fato este que não ocorre;

- Tempo de liberação para novas entregas: não existe escalonamento de horários de entrada dos motoristas, portanto diariamente ocorre uma aglomeração no processo de acerto de viagens, que inclui a tratativa de volumes não entregues e o processo de liberação no sistema. A maior parte destes funcionários chegam ao mesmo tempo prejudicando a movimentação e criando gargalos que poderiam ser evitados;
- Sistema de Gerenciamento de Transportes: diariamente os motoristas realizam a roteirização dos trajetos que deverão seguir para a entrega dos volumes de acordo com seus conhecimentos e com auxílio de um guia. Além da perda de tempo realizando a roteirização em muitas oportunidades ocorrem equívocos e a sequência de entregas não é eficiente;

Existe, portanto, a necessidade de aprimoramento nos processos para atender a demanda crescente por serviços de transportes, diminuindo as perdas, para aumentar a quantidade de volumes entregues, com rapidez, e alta eficiência com custos mais baixos para possibilitando o crescimento da empresa.

Na visão de Campos (2004) deve-se, portanto, haver uma melhoria contínua através de pequenas modificações na rotina do dia a dia de trabalho nas empresas, visando extinguir as principais causas que resultam em desvios, estabelecendo novas metas. O mercado está demandando melhora na qualidade de entrega e no serviço prestado para uma transportadora que deseja crescer e se manter competindo em alto nível em um mercado que diariamente está em busca da excelência.

1.4 Estruturação do trabalho

A estrutura deste trabalho foi dividida da seguinte forma que o Capítulo 1 contém o contexto, objetivos até os métodos, ferramentas e a presente estruturação do trabalho.

Em um passo seguinte, no Capítulo 2, é montada a base teórica deste trabalho, com a revisão bibliográfica dos principais conceitos que serão abordados.

No Capítulo 3, é iniciado o desenvolvimento, o qual abordou os procedimentos e as ferramentas utilizadas.

Os resultados e suas análises são apresentados nos Capítulos 4 e 5.

A conclusão deste trabalho é colocada no Capítulo 6 e o referencial para a execução deste trabalho de graduação no Capítulo 7.

O fluxograma na Figura 1.1 descreve a sequência de operações que foram utilizadas para este presente estudo de forma sucinta e objetiva.

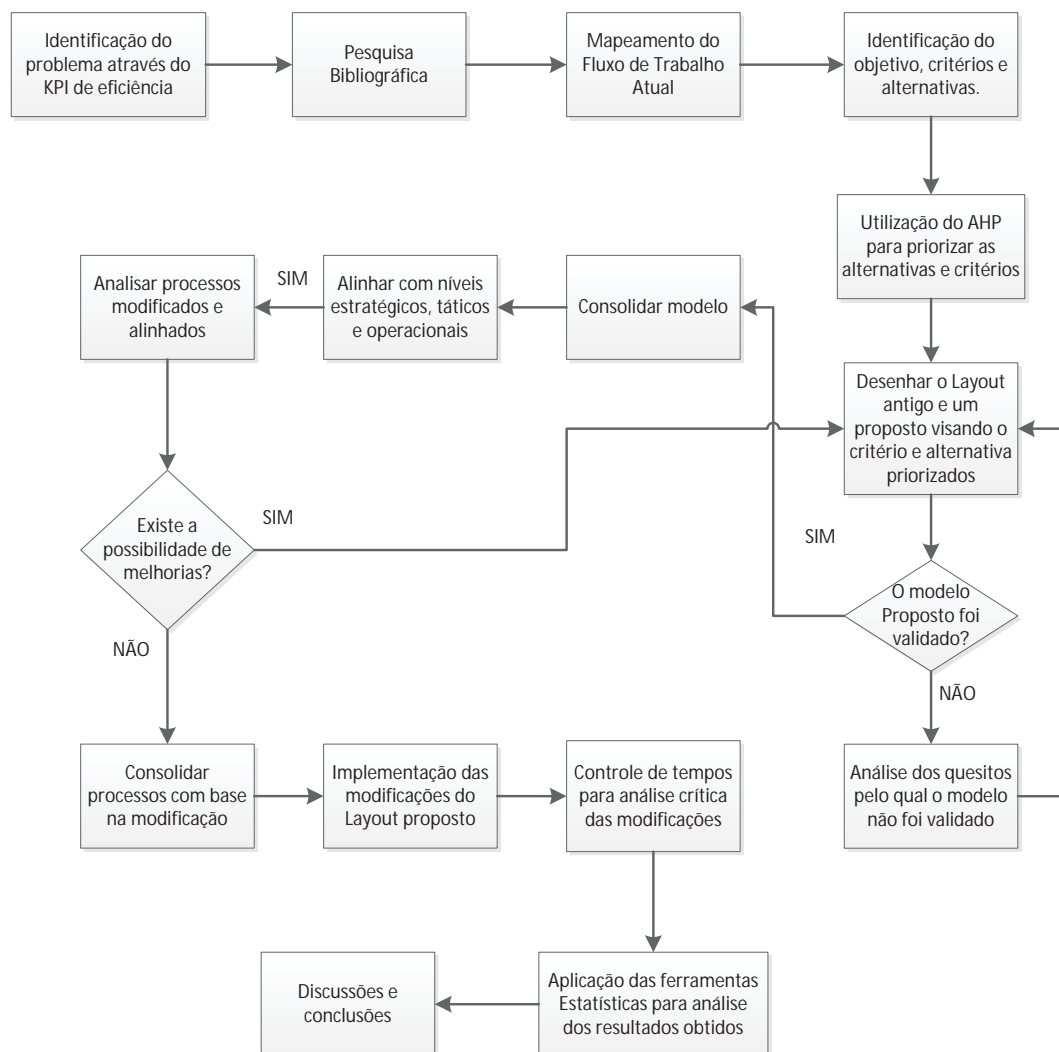


Figura 1.1 – Fluxograma das ferramentas e métodos utilizados nos processos

2 MÉTODOS E FERRAMENTAS

De acordo com Bryman¹ (1989 apud MELLO, 2007, p.127), a pesquisa-ação é aquela que para a solução de um problema, cliente e o pesquisador trabalham em harmonia para que seja elaborado um plano de ações.

Quanto à natureza do método de pesquisa, este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, devido primordialmente ao seu caráter prático em apresentar objetivos comerciais para propor novos processos e criada pelo esforço em agregar novos conhecimentos, como define Frascati (2007).

Já quanto aos seus objetivos, o trabalho possui característica de pesquisa exploratória e explicativa, pois, de acordo com o conceito de Gil (2002) proporcionará maior intimidade e entendimento do problema para evidenciá-lo.

Segundo Miguel (2011), este trabalho de pesquisa envolveu formulações de hipóteses consistentes com base no conhecimento empírico obtido por meio de entrevistas com os responsáveis do setor operacional.

Ainda segundo Miguel (2011), quanto à forma de abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como combinada, pois primeiramente foi detectado problemas de desempenho através de um KPI, o qual é uma ferramenta quantitativa e também foi realizado o mapeamento do fluxo de trabalho e análise de *Layout*, o qual são ferramentas qualitativas. O AHP, ferramenta quantitativa, será utilizado para priorizar os critérios e ações que serão utilizados.

Do ponto de vista dos métodos, foi aplicado uma pesquisa do tipo *Survey*, pois envolveu a interrogação direta das pessoas envolvidas nos processos internos do setor de expedição.

¹ BRYMAN, A. **Research methods and organization studies** (contemporary social research), Routledge, 1st edition, London, 1989 apud MELLO C, H, P.; TURRIONI, J, B. **Apostila Metodologia de Pesquisa – Estratégias, Métodos e Técnicas para Pesquisa Científica em Engenharia de Produção**. Itajubá: UNIFEI, 2011. 200 p. Disponível em: <http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Especializacao/PCM10%20%20Metodologia%20de%20Pesquisa/APOSTILA_METODOLOGIA_ESPECIALIZ_2011_COMPLETA.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2011.

Para agregar o máximo de conhecimento possível foi feito um levantamento envolvendo questões abertas aos envolvidos no projeto para implementação de melhorias.

Para elaborar esse Trabalho de Graduação foi utilizado primeiramente o KPI de eficiência, Mapeamento do Fluxo de Trabalho, o Processo de Análise Hierárquica (SAATY, 1990), Análise do *Layout*, Padronização de Processos Operacionais, algumas das Ferramentas da Qualidade como o Fluxograma e a Estatística Aplicada.

A detecção de problemas é facilitada quando se existe indicadores que nos fornecem diretrizes sobre os processos. Charan (2008) considera que os indicadores chave de desempenho mensuram o progresso em termos quantitativos. Portanto, este controle pode ser utilizado até mesmo para a determinação de um desempenho deficitário que necessite de intervenção externa como foi o início deste projeto. O KPI de eficiência de entregas explicitou um problema que deveria ser combatido.

O Mapeamento do Fluxo de Trabalho foi aplicado para obter uma visão global do atual processo, possibilitando compreender mais facilmente o fluxo e identificar pontos críticos, onde é possível aplicar melhorias nos processos enumerando os critérios. Foi realizado também um *brainstorming*, que de acordo com Werkema (1995), tem a intenção de auxiliar na geração de inúmeras ideias, critérios e alternativas possíveis em um curto período de tempo visando um objetivo.

A tomada de decisão é um momento muito importante e principalmente quando são muitas as variáveis envolvidas este processo pode se tornar de alta complexidade. Na concepção de Saaty (1990), em um processo decisório, quando um grupo de pessoas expõe seus pontos de vista aliado a alta complexidade do problema, é inevitável que se tenha uma forma organizada para poder tomar a melhor decisão. O AHP foi a ferramenta utilizada para auxiliar esta tomada de decisão para que um rumo certo seja tomado no projeto.

Tompkins et al (1996), considera que o *Layout* ideal é aquele que minimiza movimentação tanto dos envolvidos no processo como de materiais, informação, com baixo custo e boa flexibilidade. Neste projeto, o *Layout* do armazém será analisado e propostas as melhorias necessárias para os processos de expedição, diminuindo os

desperdícios, levando em conta a produtividade e organização do espaço físico com foco na movimentação das pessoas.

A falta de padronização nos processos foi um ponto importante observado, tendo em vista que este estaria implicando em falta de qualidade nos processos, falta de consistência de dados e disparidades na forma de execução de tarefas. Campos (2004) considera que a padronização e o controle dos processos contribuem para a manutenção e melhora dos padrões de qualidade, produtividade, confiabilidade e elevação da competitividade. O POP foi a ferramenta selecionada para tentar minimizar as anomalias oriundas de tarefas operacionais para evitar perdas de eficiência nos procedimentos.

Por fim, foi utilizado a estatística aplicada para a análise dos resultados obtidos com a implementação das melhorias propostas (COSTA NETO, 2002).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Logística

3.1.1 Conceito

A definição de logística é:

O planejamento, a implementação e o controle dos fluxos físicos de materiais e de produtos finais entre os pontos de origem e os pontos de uso, com o objetivo de atender às exigências dos clientes e de lucrar com esse atendimento (KOTLER e KELLER, 2006, p. 520).

Ballou (1993) considera a existência de duas atividades logísticas: as primárias e de apoio. Estas tarefas executadas em conjunto e harmonia possibilitam uma gestão conjunta e estratégica do fluxo de informação e materiais em toda cadeia.

As atividades primárias são aquelas que têm maior peso gerando grande participação nos custos logísticos e de acordo com Ballou (1993) o transporte, manutenção de estoque e processamento de pedido são os setores que definem estas tarefas. As atividades de apoio são elencadas como: estocagem, manipulação, embalagem, programação de compras e manutenção da informação todas relacionadas ao produto (BALLOU, 1993).

Segundo Ballou (1993), a logística está se tornando cada vez mais importante nas organizações, pois previsões indicam uma forte tendência econômica de elevação dos custos com transportes ser proporcionais a atividades como marketing e produção. Elevação dos preços de combustíveis, aliados a necessidade de otimização dos processos e sustentabilidade são alguns dos fatores que contribuirão para o prestígio da logística.

A área logística atuando no setor empresarial possibilita a construção de uma base que contribui para planejar, organizar e controlar as atividades desta área com o

intuito de atingir o maior grau de eficiência e rentabilidade nos serviços aos clientes e consumidores (BALLOU, 1993).

Conforme Bowersox e Closs (2001) é essencial o apoio logístico a produção ou ao *marketing*.

De acordo com Dornier et al (2000, p.82):

A gestão da logística e operações globais é mais um grande desafio para as empresas - e uma grande oportunidade. A gerência tem explorado à exaustão as oportunidades de redução de custos na manufatura. O mesmo não ocorre na logística, em que tais oportunidades ainda são enormes. Essa realidade torna a melhoria na logística tão importante para a estratégia corporativa quanto à melhoria na manufatura e no marketing.

3.1.2 Sistema logístico

De acordo com Guilhoto e Milone (2001) uma organização tem a opção de participar de toda a cadeia desde a produção até a distribuição ao consumidor final ou apenas participar da produção e terceirizar a distribuição, analisando as melhores oportunidades disponíveis no mercado. Em muitas ocasiões é mais interessante segregar as responsabilidades junto aos seus aliados, portanto estruturar um sistema esquematizado de distribuição é essencial para que os objetivos sejam cumpridos.

Viana (2002) discorre que a distribuição tem uma estreita relação com a movimentação e a transportes, pois é a atividade que representa o elo entre o fornecedor e cliente. Para Ballou (1993), o transporte representa em geral a tarefa mais relevante analisando os custos logísticos, mas ressalta que a armazenagem e manuseio de mercadorias são elementos essenciais para a logística de distribuição devido a grande participação nos custos desta área.

No ponto de vista de Novaes (2001, p.107):

Distribuição física são os processos operacionais e de controle que permitem transferir os produtos desde o ponto de fabricação, até o ponto em que a mercadoria é finalmente entregue ao consumidor.

Ballou (1993) conceitua a distribuição física como o segmento da logística que trabalha com a movimentação, estocagem e processamento de pedidos e produtos até o final da cadeia.

Martins e Alt. (2003) consideram que para atingir as metas na área logística, deve-se haver um estudo entre a localização da fábrica, fornecedores e dos depósitos para que seja montada uma estrutura que atenda da melhor forma possível todos os envolvidos.

3.1.3 Estratégias logísticas

Um excelente meio para que a logística atenda as necessidades dos clientes é sempre estar analisando os desejos e convergindo ao perfil da organização atendendo os padrões exigidos e compatíveis aos limites da própria empresa.

Dornier, et al. (2000) considera que a logística é parte fundamental no processo estratégico de uma organização, pois a diminuição dos recursos e tempos gastos para executar uma tarefa gera uma vantagem competitiva. Ele ainda cita que empresas líderes de mercado absorveram o conceito logístico como uma forma de se obter vantagem em relação aos seus concorrentes.

Nesse contexto, Dornier, et al. (2000) conceitua que é essencial os operadores logísticos cumpram preços, prazos e outras variáveis que influenciam diretamente na satisfação e credibilidade do cliente objetivando o aumento da lucratividade.

As empresas têm estabelecido critérios para a seleção de transportadores como:

- Confiabilidade;
- Preço;
- Flexibilidade operacional;
- Flexibilidade comercial;
- Saúde financeira;
- Qualidade do pessoal operacional;
- Informações de desempenho são os principais critérios utilizados na seleção dos prestadores de serviços de transporte.

Martins e Alt. (2003) ressaltam a importância de haver um sistema de informação eficiente para melhorar o desempenho da logística. A utilização de uma ferramenta que possa estar contribuindo neste sentido minimiza os efeitos de gargalos.

O acompanhamento dos resultados é muito importante para que se possa mensurar os ganhos de eficiência nos processos. Martins e Alt. (2003) discorrem que é essencial que se tenha indicadores logísticos como:

- Erros em ordens de compras / ordens de compras auditadas;
- Número de pessoas em suprimentos / número total de pessoas;
- Valor total de compras / custo total de suprimentos;
- Número de entregas no prazo / números de entregas.

3.2 *Layout*

3.2.1 Conceito de *Layout*

Dias (1993) conceitua *Layout* como um estudo sistemático para a alocação física da mão de obra, maquinários e instalações para que esta interação seja harmônica em conjunto com o fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de movimentação para que os processos fluam dentro de um custo reduzido e elevada eficiência. Para Heizer (2001), o *Layout* é um dos principais fatores que estabelecem a eficiência das operações tendo inúmeras implicações estratégicas por estar correlacionado com as prioridades competitivas da organização em relação à capacidade, aos processos, à flexibilidade e ao custo, assim como à qualidade do local de trabalho.

Faria (1997) considera que o *Layout* tem estreita relação com o ambiente organizacional e o trabalhador, principalmente quando consideramos a qualidade do ambiente de trabalho, pois condições favoráveis possibilitam uma melhor produtividade.

De acordo com Faria (1997), quando se existe problemas com *Layout* de uma organização deve-se analisar e melhorar após um profundo estudo das variáveis relacionadas na organização.

De acordo com Tompkins et al (1996) define que o *Layout* ideal é uma combinação otimizada das instalações que permitem a máxima eficiência da produção, buscando a menor movimentação reduzindo o tempo necessário para execução de procedimentos. De acordo com Matos (1998), além destes fatores mencionados, ele considera que o estudo das condições de trabalho e eliminação de controles desnecessários como atividades que contribuem para melhorar os processos.

De acordo com Tompkins (1996), o *Layout* tem uma importância muito grande quando fazemos o planejamento do armazém, pois ele definirá o fluxo de materiais, pessoas e atividades. Visando esta eficiência nos processos, Francis (1974) define como os principais pontos de atenção para a análise e desenvolvimento do *Layout* os fatores que seguem:

- Reduzir investimentos em equipamentos;
- Minimizar o tempo total de processos;
- Otimizar o aproveitamento de espaço;
- Minimizar a necessidade de movimentação;
- Melhorar a segurança e conforto dos colaboradores;
- Elevar a flexibilidade do arranjo dos equipamentos e operações.

De acordo com Lehner (1996) o arranjo físico deve ser fruto de um planejamento do sistema de informações que inter-relacione a distribuição dos móveis, pessoas, equipamentos e espaço da melhor maneira possível. Araújo (2001) considera que o estudo do *Layout* pode trazer impactos positivos, mas também pode ter consequências desastrosas se não for feita uma análise detalhada das variáveis considerando que este componente de transformação estrutural da organização.

Analisando disposição de equipamentos, devem-se considerar as dimensões e os espaços necessários para sua operação e manutenção, bem como espaços reservados para corredores utilizados no abastecimento de matérias primas e escoamento dos produtos processados.

Ballou (1993) considera que espaço destinado aos materiais pode ser determinado intuitivamente ou cientificamente, sempre com o objetivo final a redução das distâncias percorridas. Os métodos intuitivos incluem rotatividade, dimensão do volume e tamanho do pedido.

No caso da alocação por rotatividade os locais de mais fácil acesso, como nas primeiras prateleiras, locais próximos às docas de saída, são aqueles que receberão itens de maior giro de estoque.

O método de volume por pedido é composto pela combinação dos métodos de alocação por rotatividade e destinação os itens de menor volume perto das docas de expedição aliados a um indicador formado pela cubagem do produto e a quantidade diária de pedidos. Quanto menor o indicador, os itens são alocados mais próximos às docas de expedição. De acordo com Ballou (1993), uma metodologia complementar é o de agrupamento por famílias, pois são juntados no mesmo local os itens que aparecem com frequência nos mesmos pedidos.

3.2.2 Objetivos do *Layout*

Cury (2000) considera que os objetivos do *Layout* em um projeto são:

- Melhorar as condições de trabalho;
- Racionalizar os fluxos de fabricação;
- Aproveitar o arranjo físico disponível dos postos de trabalho;
- Minimizar a movimentação de pessoas, produtos materiais e documentos dentro da ambiência organizacional.

A utilização de um *Layout* adequado contribui para atingir as metas e objetivos traçados no planejamento estratégico, por isso é essencial um estudo aprofundado para elevar a eficiência das instalações contribuindo para a melhoria dos trabalhos em desenvolvimento, satisfação e rendimento dos colaboradores (CURY, 2000).

No ponto de vista de Faria (1997) os objetivos de um projeto de *Layout* devem ter foco em pontos como a utilização eficiente dos espaços, ou seja, considerar

aspectos como movimentação de pessoas, entrada e saída não apenas dos envolvidos no processo como de materiais.

3.2.3 Tipos de *Layout*

Segundo Slack (2002, p. 212) existe quatro tipos de *Layout*:

Layout por posição fixa:

Utilizado em processos de manufatura em que o produto é muito grande para transitar entre as diversas etapas do processo ou postos de transformação (recursos) para ser processado. Normalmente em processos como o de construção civil, fabricação de aeronaves e navios, os materiais, equipamentos e trabalhadores são deslocados até os produtos para proceder às operações necessárias para conclusão de cada etapa do processo.

Layout orientado ao processo ou job-shop:

Enquanto a orientação ao produto limita a variedade de produtos, o posicionamento orientado ao processo promove maior variedade de produtos que possam ser produzidos na planta. Na orientação ao produto, o projeto da planta fabril deve promover a maior flexibilidade possível. Diversos casos seguem a tendência de agrupar os recursos por similaridade fazendo com que os lotes visitem diversos setores para serem processados, podendo ser utilizado um único recurso do setor visitado. Devido ao fato da grande variedade de roteiros que os produtos apresentam nesta estrutura, existe o desafio de tornar o sistema produtivo diminuindo o tempo de transporte entre os setores e o tempo de espera em filas para o processamento no recurso programado. Nestes sistemas é comum existirem altas quantidades de produtos em processo, aumentando o tempo total de produção dos lotes. Os lotes são divisões das quantidades programadas para serem produzidas com prazos definidos que normalmente espelham pedidos de clientes.

Layout orientado para agrupamento tecnológico ou células:

Arranjo físico celular é aquele que os recursos transformados que entram na operação são pré-selecionados para que a sua movimentação ocorra de forma específica em determinada operação. Esta operação ou célula pode ser arranjada de acordo com o arranjo físico por processo ou por produto isto é são agrupados de alguma forma. Em um ambiente de produção de diversos produtos diferentes, existe a tendência de se criar células para atender ao posicionamento orientado ao processo e assim reunindo os equipamentos em setores com similaridade de recursos.

Layout orientado ao produto ou flow-shop:

Sistemas de produção que utilizam o posicionamento orientado ao produto possuem a característica de produzirem produtos com pequenas variações, porém que apresentam o mesmo processo produtivo ou pelo menos parecido. Esta característica afeta a variedade de produtos que a planta pode produzir. Neste sistema os produtos visitam os postos de trabalho que normalmente são arranjados em linha de produção contínua. Sobre este assunto Camarotto (1998, p. 69) afirma:

A disposição dos postos de trabalho obedece a sequência do processamento do produto, formando um agrupamento de equipamentos e atividades distintas entre si, mantendo em comum o processamento sequencial de partes de um produto.

Nesse tipo de *Layout* o processo de produção é contínuo, sendo que o produto a ser transformado movimenta-se enquanto as máquinas permanecem fixas.

Cury (2000) explica que os equipamentos são dispostos ao longo de uma linha, levando o material ou a matéria prima em uma determinada sequência, partindo de uma extremidade, a se movimentar lentamente ao longo desses equipamentos, sendo trabalhado sucessivamente até o final da linha.

3.3 Movimentação

De acordo com Moura (2005), a maior parte do trabalho é representada pela movimentação de materiais e normalmente grande parte dos problemas estão concentrados nesta atividade. A utilização do espaço é decisiva para uma movimentação eficiente, pois a maneira como os itens são armazenados, localizados e movimentados tem grande impacto sobre os resultados.

A movimentação, segundo Lambert² et al. (1998 *apud* BRAGA, PIMENTA E VIEIRA, 2008, p.53) deve incluir a tratativa de todos os aspectos da manutenção do fluxo de matérias-primas e estocagem de itens. Portanto, esta atividade inclui objetivos como:

- Eliminar o manuseio desnecessário;
- Minimizar distâncias necessárias;
- Proporcionar um fluxo sem gargalos;
- Minimizar a necessidade de manutenção corretiva, desperdício e desvios.

Outro fator muito importante são as variáveis analisadas para selecionar os equipamentos que auxiliarão na movimentação dos materiais:

- Distâncias dos trajetos percorridos;
- Volume de material que será transportado.

Os equipamentos foram segregados em categorias para tentar atender a estas variáveis e de acordo com a Revista Intralogística, (2009):

- Movimentação simples – adequados para distâncias curtas e baixa intensidade.
- Movimentação complexa – adequados para distâncias curtas e alta intensidade. Por exemplo, transportadores contínuos de rolos.

² LAMBERT, D. M. ; COOPER, M. C. and PAGH, J. D. **Supply chain management: implementation issues and research opportunities**, International Journal of Logistics Management, 1998 *apud* VIEIRA, J. G. V.; BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M. Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte. **Revista P&D em Engenharia de Produção, 2008**

- Transporte simples – adequados para longas distâncias e baixa intensidade. Por exemplo, rebocadores e carretas industriais.
- Transporte complexo – adequados para longas distâncias e alta intensidade. Por exemplo, transportadores contínuos de correia.

Moura (2005) explica que o *Layout* e a movimentação estão unidos de forma tão estreita que em algumas ocasiões é complicado definir as áreas destinadas para tal. Uma boa movimentação de materiais é uma consequência de um *Layout* bem planejado e estruturado proporcionando uma movimentação adequada de equipamentos, material e pessoas.

3.4 AHP

3.4.1 Conceito

De acordo com Gomes (2004), quando necessitamos uma análise e compreensão complexa que envolva múltiplos critérios, o método AHP é uma ferramenta largamente utilizada para tomada de decisão, dividindo-o em níveis hierárquicos.

Saaty (1990) conceitua o AHP como:

“É a segregação de uma situação complexa, não estruturada, em partes mais simples; organizam-se esses pedaços, definidos como variáveis, em ordem hierárquica; designam-se valores numéricos e subjetivos determinando a importância de cada variável; e sintetizam-se os julgamentos para determinar quais variáveis têm a mais alta prioridade e deveriam ser trabalhadas para influenciar o resultado.”

Saaty (1990) considera que este método tem se mostrado muito útil, provendo a pesquisadores de áreas distintas uma visão simples de um problema que normalmente é de complexa decisão e se divide em estruturação, julgamentos e síntese dos resultados.

3.4.2 Estrutura e escala do AHP

A estruturação do AHP é de fundamental importância e é essencial que haja um especialista para validar este procedimento. Segundo Holland (2005), uma forma simplificada que pode ser adotada nesta etapa de estruturação do AHP é seguir um roteiro de ações para não se equivocar.

O roteiro proposto por Holland (2005) sugere:

- Definir os ideais da pessoa responsável por tomar as decisões para que não haja equívocos nos critérios, alternativas selecionadas e até mesmo uma identificação errônea do problema.

- Segregar o problema e estruturar para que seja facilitada a pesquisa dos critérios baseado no objetivo como mostrado na Figura 3.1.

- Definir as prioridades dos critérios selecionados em par, ou seja, é realizada uma comparação dois a dois e estabelecido a contribuição que um critério tem em relação a outro para que seja alcançado o objetivo.

- Avaliar o peso dos critérios através de uma escala de valores como mostrado na Quadro 3.1 e a prioridade total é obtida através do somatório dos valores obtidos em análises.

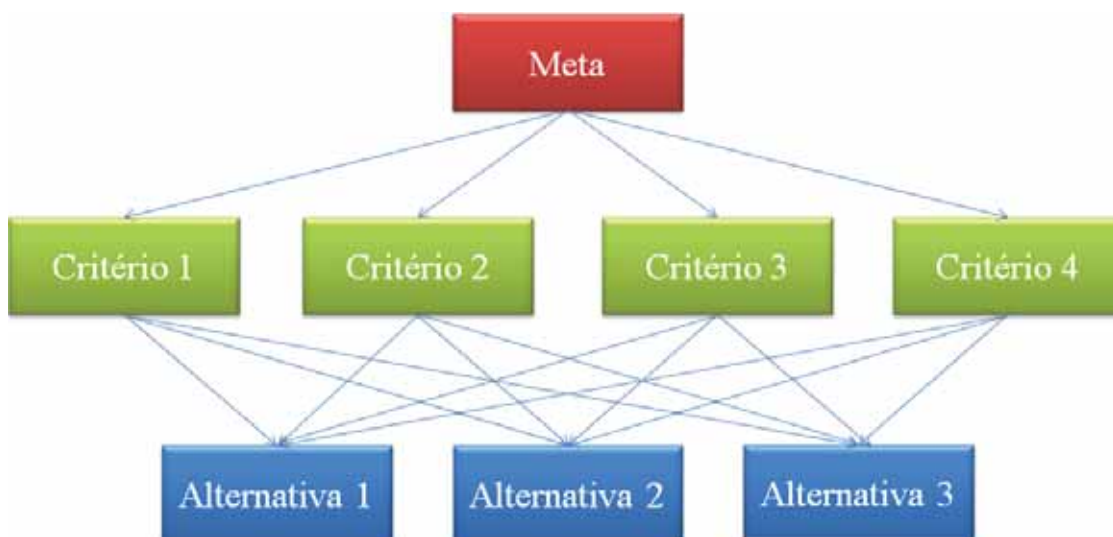


Figura 3.1 – Modelo de Estrutura do AHP

- Realizar a análise de sensibilidade para checar a consistência dos resultados obtidos pela priorização dos critérios. É interessante para checar o quanto pequenas modificações tem impacto nos resultados se modificarmos a priorização dos critérios. Para índices de consistência problemáticos devemos submetê-los a análise e prováveis modificações.

Quadro 3.1 – Escala Fundamental

Grau de Importância	Valores
Igualmente importante	1
Importância moderada	3
Mais importante	5
Muito mais importante	7
Importância extrema	9
Valores intermediários	2, 4, 6, 8

A estrutura e os pesos da importância são exemplificados e explicados nas figuras 8 e 9. Na comparação feita em pares, se atribuirmos um peso 5 (cinco) entre o critério X e o critério Y, ou seja se comparar o grau de prioridade entre Y e X, o recíproco, será equivalente a 1/5 (um quinto).

Uma grande atenção deve ser tomada ao se designar um valor para cada um dos critérios, pois se não houver uma relação entre os valores adotados para cada um dos critérios, o índice de consistência alertará para um resultado incoerente. Por exemplo, se A é maior que B e B é maior que C, necessariamente A é maior que C, caso haja um erro por parte do tomador de decisão o índice de consistência irá detectar o erro.

Segundo Vargas (1990), o índice de consistência indica homogeneidade e acuracidade nos valores adotados e critérios selecionados. Outra importante observação pertinente do autor é não fazer comparações entre critérios ou alternativas que não se relacionam.

Conforme Saaty (1990), ao final de todas as análises realizadas sobre os impactos causados pelos elementos e prioridades selecionados é necessário se ater a análise de sensibilidade. Esta análise pode detectar que um elemento de baixa importância causa um grande impacto no resultado final. Neste caso será necessário haver uma reavaliação das prioridades podendo modificar os julgamentos anteriormente definidos.

As preferências do tomador de decisão são dispostas em uma Matriz de Decisão ou Matriz de Comparação e expressa quantas vezes um critério ou alternativa é mais importante quando comparamos pares. O elemento a_{ij} representa a dominância de A_i (Linha) sobre A_j (Coluna).

A Matriz de Comparação tem invariavelmente as seguintes características:

- Quadrada ($n \times n$);
- Recíproca ($a_{ij} = 1/a_{ji}$);
- Positiva ($a_{ij} > 0$).

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Algumas características adicionais são:

- Elemento a_{ij} , para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, n$
- $a_{ij} = w_i / w_j$
- Matriz de n^2 elementos
- Considerando os pesos relativos $w_i = 1, 2, \dots, 9$ e $w_j = 1, 2, \dots, 9$

A quantidade de julgamentos que o decisor deve efetuar será calculado conforme a equação (2)

$$n(n-1)/2 \quad (2)$$

3.4.3 Escalas de razão, proporcionalidade e normalizada

As escalas de razão, normalizadas e de proporcionalidade são fundamentais para a estruturação e priorização do AHP, pois no método multicritério é necessário integrar medidas comparativas com sua própria escala.

As escalas de razão são a única maneira de generalizar uma teoria de decisão para casos de dependência devido a possibilidade de soma ou multiplicação quando pertencentes a uma escala de prioridade.

Existem momentos que as decisões chegam a escalas de razão diferentes para o mesmo problema. Para estes casos deve-se testar a avaliação de cada um deles e validar ou não os resultados. Portanto as escalas de razão possibilitam a associação de variáveis como o custo, oportunidade e risco com o intuito de determinar melhor um problema.

A escala de razão relativa é uma derivação da matriz de decisão recíproca da comparação das alternativas, duas a duas, sendo o resultado do seguinte sistema de equações expresso em (3) e (4).

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j = \lambda_{\max} w_i \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (4)$$

Sendo:

$a_{ji} = 1/a_{ij}$ ou $a_{ij} a_{ji} = 1$ (propriedade recíproca), $a_{ij} > 0$ (A é a matriz positiva), cuja solução, conhecida como autovetor direito principal, é normalizada em (4).;

w_i : autovetor;

λ_{\max} : autovalor;

A : matriz de julgamento $n \times n$ de i linhas e j colunas, com i e $j = 1, 2, \dots, n$.

Quando $a_{ij} a_{jk} = a_{ik}$, a matriz $A = (a_{ij})$ é denominada consistente e o seu autovalor principal é n . Para o caso contrário a matriz é apenas recíproca. A fórmula do autovalor descrita em (3) é resultado da perturbação do sistema conforme expressão (5).

$$Aw = \begin{matrix} & & A_1 & \dots & A_n \\ A_1 & \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ w_1 & & w_n \\ \vdots & & \vdots \end{bmatrix} & & \\ \vdots & & & & \\ A_n & \begin{bmatrix} \frac{w_n}{w_1} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \\ w_1 & & w_n \end{bmatrix} & & \end{matrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = nw. \quad (5)$$

Neste caso a multiplicação de A pela direita com a transposição do vetor de pesos $w = (w_1, \dots, w_n)$ resulta nw . A recuperação da escala da matriz de razões, deve solucionar o problema $Aw = nw$.

De acordo com Saaty (2003) para alcançar a solução pelo método do autovetor deve-se estimar o vetor x da matriz (vetor de prioridades), o qual deve satisfazer a relação $Ax = cx$, com c constante e $c > 0$. Este vetor para satisfazer a relação anterior, deve invariavelmente ser múltiplo positivo do autovetor principal de A , e c deve ser o autovetor máximo de A .

A representação $Ax = cx$ significa que as matrizes são quase consistentes na teoria. Define-se então que a matriz é quase consistente, pois a matriz $A = (a_{ij})$ possui uma pequena perturbação em relação a uma matriz consistente $W = (w_i / w_j)$.

Existem casos em que as matrizes apresentam alto grau de inconsistência e geralmente são resultados de julgamentos aleatórios. Os julgamentos com divergências devem ser refeitos ou passar por métodos de melhoria de consistência.

As matrizes possuem uma relação que obedecem ao produto de Hadamard $A = W * E$, onde a perturbação E , (e_{ij}) afeta cada termo da matriz multiplicando-se a ele $(a_{ij} e_{ij})$.

O produto de Hadamard entre duas matrizes é a multiplicação direta entre os termos da mesma posição de duas matrizes necessariamente de dimensões iguais conforme a expressão (6).

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} x & y \\ z & w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ax & by \\ cz & dw \end{pmatrix} \quad (6)$$

A relação $Ax = \lambda_{\max} w$ é representada na literatura em diversas oportunidades por $Aw = \lambda_{\max} w$, onde $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ é o autovetor principal de A e λ_{\max} é o auto valor máximo correspondente, cuja solução denomina-se autovetor principal direito.

E na matriz quase consistente, o somatório em j de perturbações e_{ij} de seus elementos em relação aos da matriz absolutamente consistente equivalem a λ_{\max} conforme a inequação (7).

$$\sum_{j=1}^n \varepsilon_{ij} = \lambda_{\max}, \quad \varepsilon \geq 1 \quad (7)$$

Quando a matriz possuir uma perturbação relativamente pequena, em outras palavras, um índice de consistência aceitável a soma de todos os e_{ij} de uma linha qualquer é igual ao valor de λ_{\max} .

Segundo Saaty (2003), $\lambda_{\max} \geq n$ e somente quando a matriz for consistente teremos todos os $e_{ij} = 1$. Neste caso, λ_{\max} é igual ao número de alternativas n . O desvio de λ_{\max} em relação a n é o que possibilita calcular a razão de inconsistência dos julgamentos.

3.4.4 Determinação da consistência

Na seção anterior foi discorrido um pouco sobre λ_{\max} e uma importante observação é que quanto mais próximo o valor de λ_{\max} estiver do número de fatores, maior a consistência da matriz.

Supondo uma situação ideal, o esperado que ocorra em uma análise deste tipo é que o valor de λ_{\max} seja n , portanto seu desvio é dado por $(\lambda_{\max} - n)$. O cálculo é realizado a partir do número de graus de liberdade $(n - 1)$.

Portanto o índice de consistência (IC) pode ser calculado como:

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (8)$$

e o quociente de consistência (QC) como:

$$QC = \frac{IC}{ICA} \quad (9)$$

Em que ICA é o índice de consistência aleatório. Para obter o ICA é necessário fazer comparações aleatoriamente em pares. Em geral, $QC \leq 0,1$, é considerado um valor aceitável. Se $QC > 0,1$ recomenda-se que seja feita uma reavaliação das prioridades estabelecidas par a par na matriz A , pois elas devem apresentar divergências.

Saaty (1991) simplificadamente apresenta os valores de IC em função da ordem da matriz, conforme pode ser visto na Tabela 3:

Tabela 3.1: Valores de IC máximos em função da Ordem da Matriz

n	3	4	5 ou +
$IC Max$	5%	8%	10%

Para matrizes de ordem n , os ICA's em função da ordem da matriz A são definidos de acordo com a Tabela 4:

Tabela 3.2: ICA's em função da ordem da matriz

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ICA	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

3.4.5 Análise dos dados

A etapa final consiste em analisar os resultados obtidos relativos aos vários níveis hierárquicos para produzir um vetor de prioridades compostas. Este vetor auxiliará na decisão do principal objetivo do problema.

Para comparações dentro de um subconjunto de critérios, as prioridades compostas das alternativas de decisão devem ser calculadas levando em consideração os níveis i e $i + 1$. Para p_i e P_{i+1} , respectivamente o vetor de prioridades relativas do nível i e a matriz de prioridades relativas do nível $i + 1$, podemos dizer que o vetor de prioridades compostas p_c é definido conforme a equação (10).

$$p_c = P_{i+1} p_i \quad (10)$$

A seleção da melhor alternativa será aquela que tiver o p_c com maior valor.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Análise inicial através do kpi de eficiência de entregas

Este presente estudo tem como foco o setor de expedição de uma das filiais de uma transportadora de cargas fracionas, localizada no município de Itapecerica da Serra. O rápido crescimento vivido por esta empresa nos últimos anos demandou uma evolução nos processos muito maior do que a que de fato ocorreu gerando uma queda na eficiência de entregas, resultado de inúmeras falhas nos processos e procedimentos arcaicos.

As grandes empresas parceiras e contratantes desta prestadora de serviços de transportes perceberam que havia aumentado muito o índice de reclamações por produtos não recebidos. A insatisfação dos clientes e a mobilização das organizações que contratavam seus serviços obrigaram a transportadora a pedir auxílio a uma consultoria logística.

Em uma fase inicial foi montado um gráfico com os valores do KPI referente a eficiência de entregas, o qual é calculado através da relação (1), mostrado no gráfico 5.1.

Estes valores do indicador foram obtidos através da relação entre os volumes que foram efetivamente entregues e o total através da relação (11):

$$\frac{\text{Volumes efetivamente entregues}}{\text{Total de volumes que tentaram ser entregues}} = \text{Eficiência de Entregas} \quad (11)$$

4.2 Mapeamento do fluxo de trabalho

Um perfeito entendimento dos processos é o primeiro passo para uma análise inicial dos gargalos. Para chegar a tal nível de compreensão dos antigos procedimentos adotados foi utilizada a ferramenta Mapeamento do Fluxo de Trabalho no setor de

expedição como é mostrado na figura 5.5 desta transportadora com o auxílio do *software* Microsoft Visio.

4.3 AHP

Um projeto demanda muitas importantes decisões, principalmente quando nos referimos àquelas que os resultados são de alta prioridade, com tempo reduzido e os investimentos devem ser justificados. Quando almejamos um objetivo esta escolha pode ser simples ou complicada.

No presente estudo foi utilizada o método AHP para auxiliar a priorização dos critérios e alternativas objetivando a melhoria dos processos na área de expedição do armazém.

A parte estrutural do AHP foi montada com auxílio do *software* da Microsoft, o Visio, e em conjunto com os maiores envolvidos no processo de expedição. Foram julgados os critérios e alternativas de maior relevância para atingir o objetivo e elencados na estrutura da figura 5.1.

Quanto à fase analítica do processo para realizar a priorização o *software* hipre, que é uma ferramenta gratuita *online*, foi utilizada. Realizou-se a coleta de opiniões comparando critérios e também entre as alternativas através em uma reunião com os principais envolvidos no processo, como gestores e inclusive o dono da organização. Foram atribuídos valores de 1 a 9 e comparados todos os critério dois a dois e também as alternativas tendo em vista que o menor valor refere-se à igualmente importante e o maior valor extremamente mais importante como mostrado nas figuras 5.2 e 5.3. Os resultados globais desta análise são apresentados na figura 5.4.

4.4 *Layout*

A movimentação dentro de um armazém é de extrema importância para o fluxo de materiais e pessoas, pois a mais eficiente utilização do espaço gera uma diminuição de desperdícios de movimentação e conseqüentemente tempo.

No caso deste armazém, o *Layout* não foi bem projetado e a movimentação no processo de expedição é, evidentemente, problemática. O *software* Microsoft Visio foi utilizado para desenhar o *Layout* antigo e um novo proposto para que partes dos problemas nos processos fossem solucionadas.

No *Layout* antigo a sala de liberação estava situada ao lado da área onde a conferente recebe os materiais e o almoxarifado, local onde são depositados os volumes que não conseguiram ser entregues no dia anterior, ficava no lado oposto do armazém. Esta disposição antiga vista na figura 5.6 exigia a movimentação da conferente primeiro para a o almoxarifado, caso houvesse volumes que não foram entregues, e depois para a sala de liberação, onde o motorista é autorizado a fazer novos carregamentos.

No *Layout* modificado como está disposta a figura 5.7 a conferente trabalha na área de liberação e esta sala foi modificada para o lado do almoxarifado para que a movimentação da conferente fosse minimizada.

4.5 POP

Quando se deseja um processo funcionando de modo padronizado para a realização de determinadas atividades uma das soluções interessantes é detalhar as operações necessárias em um roteiro para que os envolvidos tenham uma diretriz bem definida.

Os envolvidos no processo de expedição desta transportadora trabalham por um curto período, pois o baixo salário e falta de benefícios aliados a um trabalho que exige esforço contínuo, tornam os cargos muito estressantes e rotativos. Um dos principais envolvidos neste processo é o conferente, pois é este profissional que durante o dia

todo se responsabiliza por receber volumes, alocá-los no devido lugar e principalmente, liberar os motoristas para iniciarem o processo de carregamento.

Devido a esta intermitência de um profissional fixo para conferência, a divergência nos procedimentos necessários para realizar as tarefas a cada nova contratação e principalmente a mudança das atividades, esta fase do processo no setor de expedição necessitava de um POP.

O POP foi desenvolvido como é mostrado na figura 5.8, para que fossem evitados alguns dos problemas corriqueiros de acordo com o conferente e grande parte dos envolvidos no processo.

No seu desenvolvimento foi detalhado minuciosamente cada um dos passos críticos, materiais necessários, o manuseio do material, os resultados esperados e ações corretivas. Todos estes passos para que a variabilidade no processo seja minimizada, pois vale lembrar que o nível de escolaridade deste corpo operacional não é muito elevado.

A validação dos principais responsáveis por esta atividade foi essencial para que este POP pudesse ser colocado em prática.

4.6 Estatística aplicada

A avaliação dos resultados pode ocorrer de forma visual entre todos os envolvidos no processo, porém para que haja maior confiabilidade o ideal é que seja utilizada alguma ferramenta.

A estatística aplicada foi escolhida para este presente trabalho com o intuito de analisar os resultados obtidos com as melhorias implementadas, ou seja, entre o antes e o depois. A variável selecionada para esta comparação foi o tempo que os motoristas demoram do momento que eles chegam a filial, até o momento que eles saem para efetuar novas entregas.

O estudo foi realizado coletando os tempos de uma semana de trabalho, de segunda-feira a sábado, antes e depois da implementação. A coleta média diária foi em torno de quarenta valores, com motoristas distintos. Neste período de uma semana,

tanto antes como depois, os envolvidos podem ter participado mais de uma vez da coleta de dados.

O *software* utilizado para a parte analítica foi o Microsoft Excel e inicialmente, a distribuição de F de Snedecor foi usada para analisar as hipóteses de igualdade ou diferença entre as variâncias amostrais para um nível de significância de cinco por cento. As amostras comparadas foram obtidas agregando os valores coletados da semana inteira e os graus de liberdade, probabilidade, F calculado e o crítico são mostrados na tabela 5.1.

Dependendo do resultado da análise anterior foi possível saber qual seria o segundo passo a ser dado para um estudo mais aprofundado, o Teste t, presumindo variâncias iguais ou diferentes de acordo com o resultado do Teste F. Esta etapa foi realizada para níveis de significância de cinco por cento e um por cento como mostrados nas tabelas 5.2 e 5.3. O resultado desta análise é o final do processo para se entender se houve ganho de tempo nos processos, comparando o t calculado e o crítico.

Uma atividade extra foi realizada para compreender se o ganho de tempo foi, de fato, maior que vinte minutos. Comparando as médias de antes e depois, o ganho foi de aproximadamente vinte e cinco minutos, por isso a utilização dos vinte na análise. Utilizando o Teste t foi possível vislumbrar o resultado, o qual é descrito na tabela 4.4.

O gráfico 6.1 mostra de maneira visual os ganhos de tempo médio, por dia da semana, obtidos pelas melhorias implementadas considerando na escala horizontal 0 (zero) representando domingo, 1 (um) segunda-feira e assim sucessivamente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 KPI

A utilização do indicador de desempenho referente a eficiência de entregas possibilitou uma análise inicial do momento em que a Consultoria Logística teve que ser acionada e os resultados trazidos por pequenas modificações iniciais nos processos.

Analisando o gráfico 5.1 é possível perceber que em agosto de 2011, período em que a consultoria logística foi contratada, a eficiência estava muito aquém da ideal.

O indicador desenvolvido também foi importante para evidenciar que havia erros ocorrendo cada vez com mais frequência e uma contribuição externa era necessária.

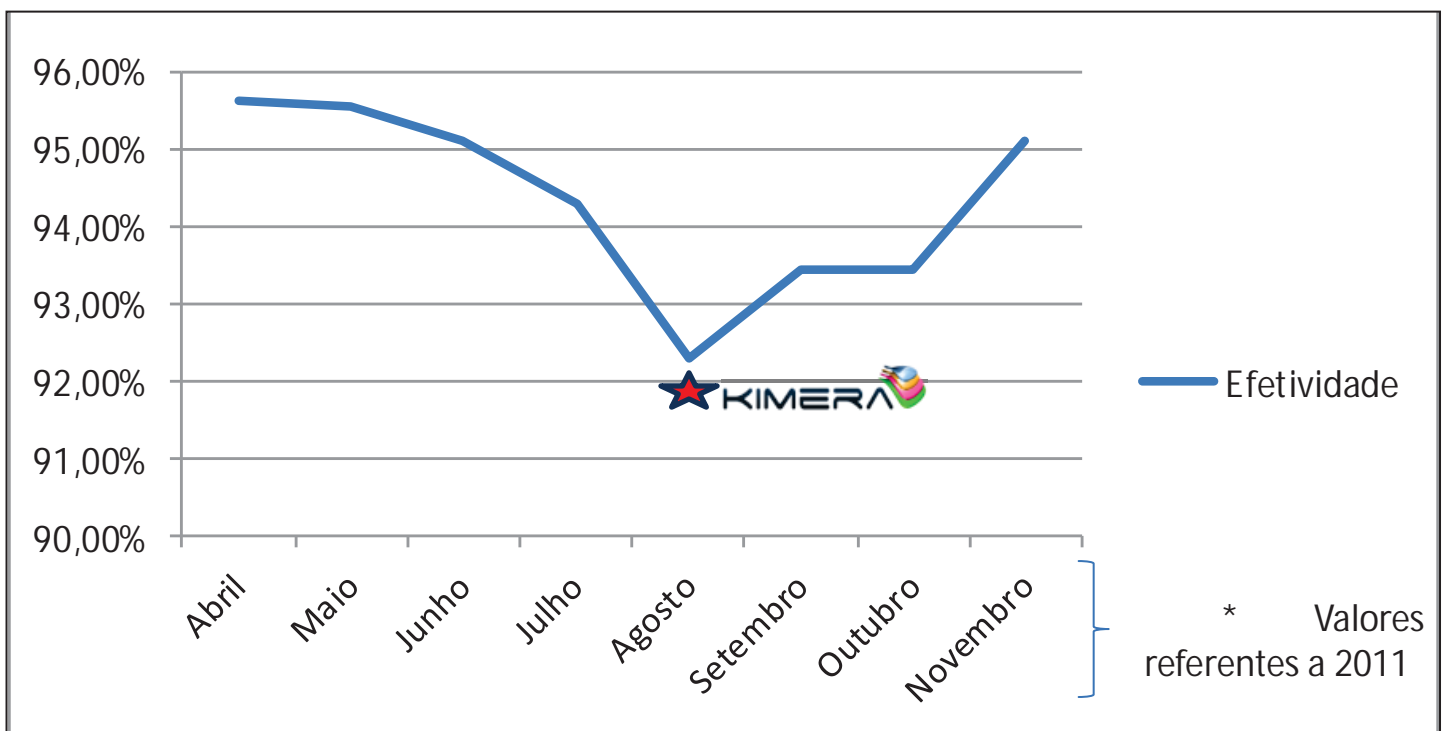


Gráfico 5.1 – Eficiência das entregas referente ao período de pior desempenho

5.2 Mapeamento do fluxo de trabalho

Os procedimentos na área de expedição foram analisados *in loco* e foi possível concluir, em princípio, que o processo de finalização de viagens é a atividade que além de ser uma das mais importantes, possui maior problema com relação a desperdícios tanto de tempo, movimentação e de materiais. Este processo foi mapeado, como é mostrado na figura 5.5, e envolve desde o momento quando o motorista chega a filial, entrega os canhotos referentes às viagens do dia anterior, volumes com notas fiscais que não conseguiram ser entregues até a hora em que ele é liberado para fazer novo carregamento.

O mapeamento deixou claro alguns problemas iniciais:

- A grande movimentação de motoristas dentro do galpão para fazer o processo de finalização de viagens, dava abertura para, em meio a grande aglomeração, furtos de volumes por indivíduos mal intencionados gerando mais uma fonte de vazamento de receita.

- Um dos procedimentos de finalização de viagens que foi observado um grande desperdício de tempo devido à movimentação excessiva do conferente foi no período entre o recebimento dos materiais que não foram entregues até a liberação do motorista para fazer novo carregamento.

A compreensão do processo foi facilitada com este mapeamento possibilitando uma análise inicial acerca de alguns locais onde haviam muitos desperdícios.

5.3 AHP

5.3.1 Estrutura e análise

A melhoria nos processos, objetivo principal deste projeto, possui diversos critérios e alternativas para ser bem sucedida e foram elencados na estrutura mostrada na figura 5.1.

Estas variáveis e alternativas foram obtidas em reunião com os gestores envolvidos e o dono da organização em uma reunião conjunta. Os valores para ser realizada a priorização que compõe o AHP também foram discutidos abertamente nesta mesma reunião gerando resultados com fortes tendências a opinião do presidente.

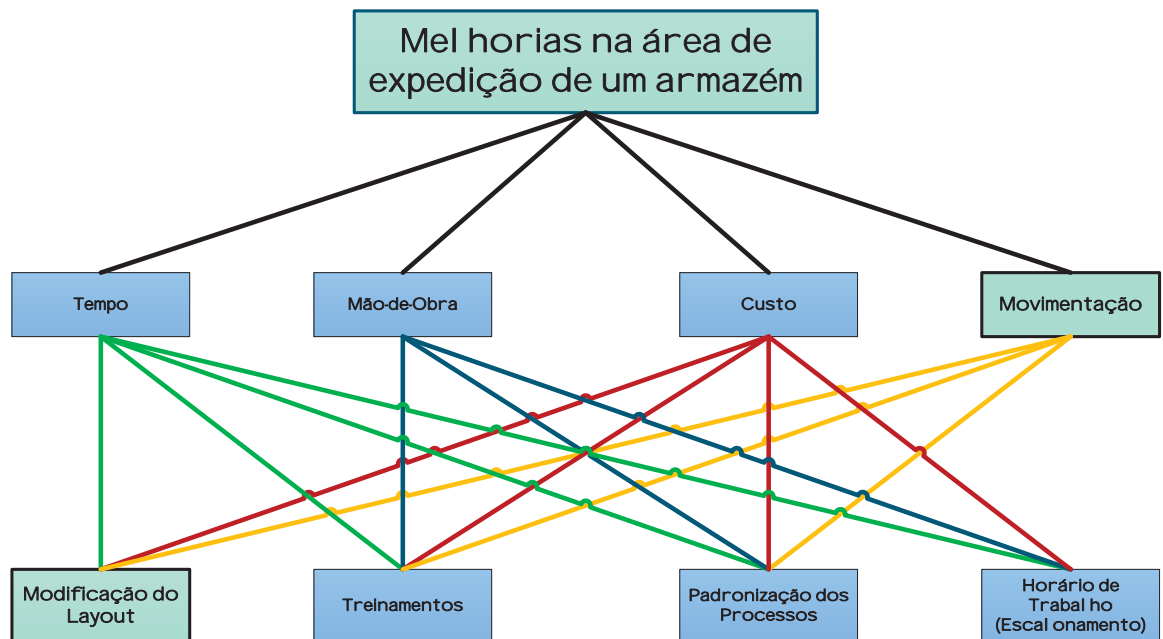


Figura 5.1 – Estrutura AHP do setor de expedição do armazém

De qualquer maneira através de uma análise inicial com o software hipre, ferramenta gratuita e *online*, que mostra os resultados do AHP, como dispostos nas

figuras 5.2 e 5.3 é possível concluir que quanto ao critério e a alternativa, movimentação e a modificação de *Layout* foram, respectivamente, as que tiveram peso maior na escolha. As barras verdes indicam as variáveis priorizadas e é importante ressaltar que o coeficiente CM é menor que um em ambos os casos.

O resultado final mostrado pela figura 5.4 deixa explícito que o *Layout* foi a alternativa priorizada e existe a relação de tempo e movimentação, mas com peso muito mais para esta última definindo assim o critério.

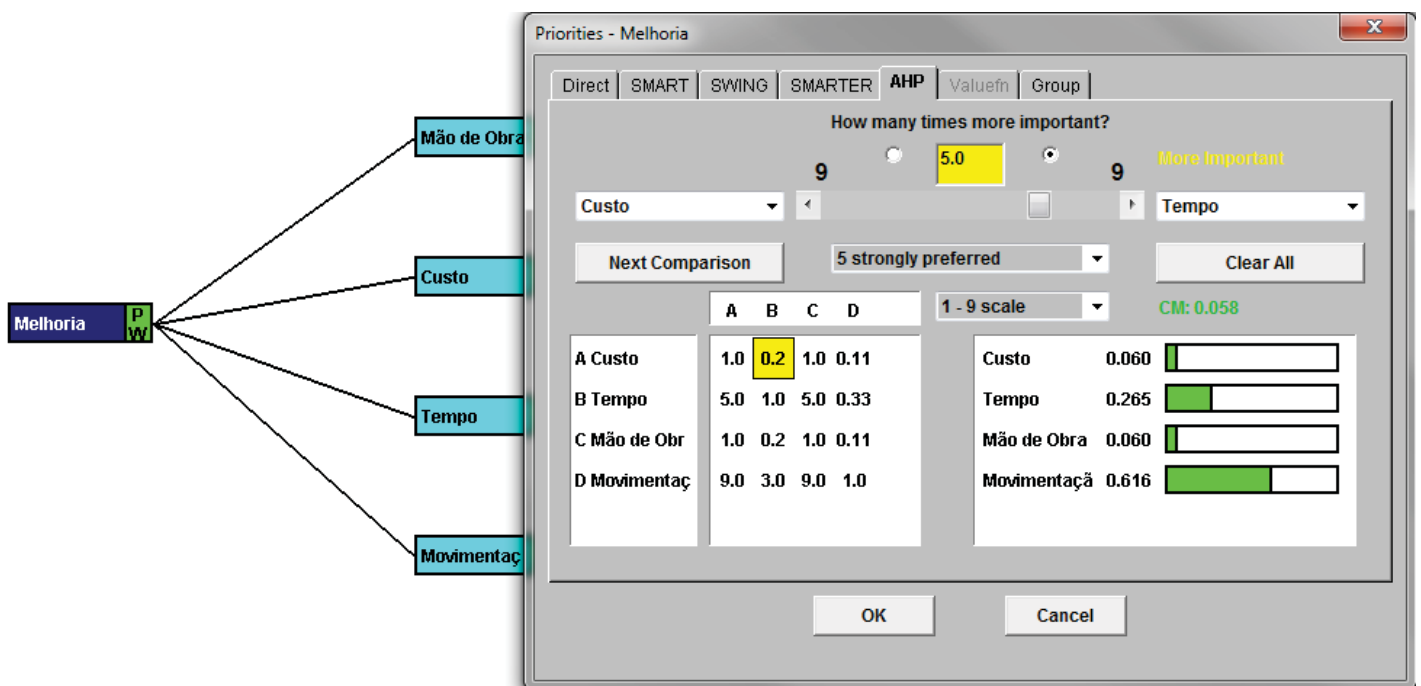


Figura 5.2 – Priorização do critério pelo método AHP

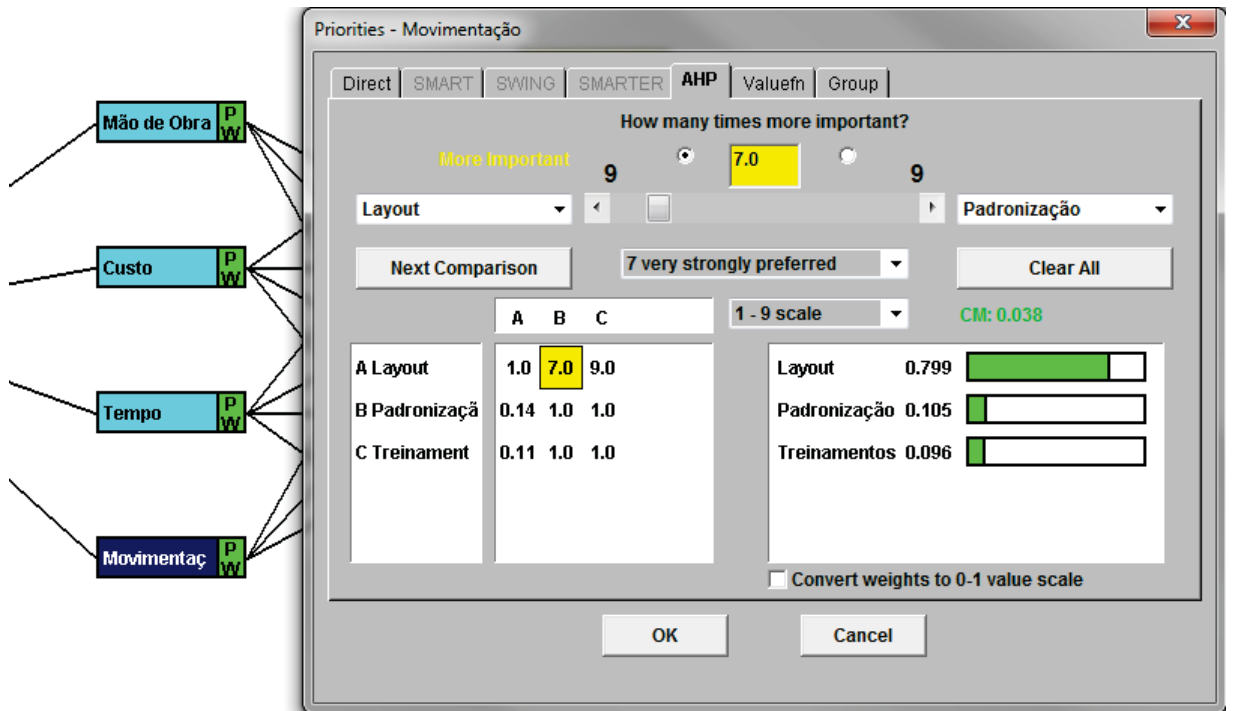


Figura 5.3 – Priorização da alternativa pelo método AHP

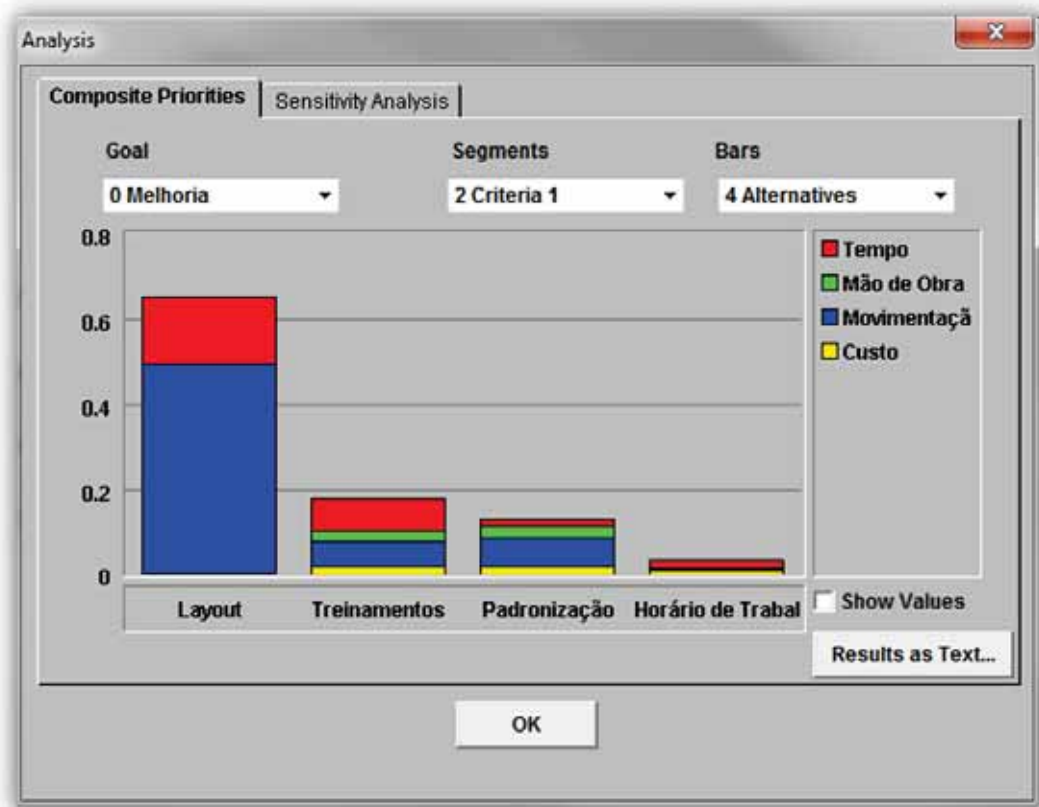


Figura 5.4 – Resultado final do AHP com as priorizações

5.4 *Layout*

Antes da modificação é possível visualizar o extremo desperdício de movimentação e tempo gerado pelo processo de liberação de viagens. O conferente para cada motorista que chegava para realizar a liberação executava o trajeto descrito na figura 4.6. A sala de liberação e o conferente trabalham em sinergia então o interessante é que eles estejam o mais próximo possível, ou seja, não apenas um espaço físico lado a lado, mas que este operador trabalhe na sala de liberação.

O almoxarifado é uma ala que também se relaciona intimamente com este processo de liberação, pois em todo o momento que um volume não consegue ser entregue o conferente o aloca nesta sala que se localizava desnecessariamente a uma distância muito grande.

O tempo de expedição foi melhorado devido à redução da movimentação em todo o processo e problemas como o roubo de objetos contidos no volume devido à aglomeração, desperdícios de tempo relacionados ao excesso de pessoas na entrada e saída do armazém também foram outros problemas com impactos minimizados com estas modificações implementadas mostradas na figura 5.7.

5.5 POP

O POP desenvolvido teve uma grande participação no êxito do projeto, pois quando implementamos uma grande modificação é essencial que haja uma descrição detalhada dos processos que serão realizados pelo responsável foco.

O procedimento foi detalhado como mostrado na figura 5.8 e os resultados esperados de fato foram alcançados, da forma como era desejado e por consequência a variabilidade nos processos foi minimizada.

5.6 Estatística aplicada

A coleta de dados para análise dos resultados sofreu a influência de alguns fatores externo. Partes destes fatores foram listadas abaixo:

- Variação do volume transportado pelo motorista;
- Velocidade de Sistema de Liberação;
- Quantidade de motoristas realizando os processos ao mesmo tempo;
- Motorista novato;
- Existência e quantidade de volumes que não foram entregues no dia anterior;
- Variação no tempo de processo entre motoristas;
- Presença ou ausência de um ajudante.

Os dados obtidos entre os tempos de chegada e de saída foram analisados através da estatística com o Excel e no primeiro teste, o de F de Snedecor, para checar as hipóteses de igualdade ou diferença entre as variâncias das amostras, e o resultado foi que F calculado é maior que o F crítico concluindo-se em primeira instância que existe diferença entre variâncias como mostrado na tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Teste F inicial para checar se houve ganho de tempo ($\alpha=5\%$)

Teste-F: duas amostras para variâncias		
	$\alpha=5\%$	
	<i>Antes</i>	<i>Depois</i>
Média	02:43:25	02:18:25
Variância	0,00253639	0,00149373
Observações	234	215
GI	233	214
F	1,69802615	
P(F<=f) uni-caudal	4,6003E-05	
F crítico uni-caudal	1,24772053	

Este primeiro teste nos direciona as análises finais para checar com o Teste t de Student se existe, de fato, diferença entre as variâncias, ou seja, se houve ganhos nos tempos medidos no antes e no depois. Foram realizados dois Testes t com confiabilidades de cinco e um por cento. O resultado indicou que para ambos os casos houve ganho de tempo, pois o t calculado foi maior que o t crítico em ambos os casos concluindo que as variâncias são diferentes. Ambos os testes estão nas tabelas 5.2 e 5.3

Tabela 5.2 – Teste t final para checar se houve ganho de tempo ($\alpha=5\%$)

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes		
	<i>Antes</i>	<i>Depois</i>
		$\alpha=5\%$
Média	02:43:25	02:18:25
Variância	0,00253639	0,00149373
Observações	234	215
Hipótese da diferença de média	0	
GI	434	
Stat t	4,11729906	
P(T<=t) uni-caudal	2,295E-05	
t crítico uni-caudal	1,64837217	
P(T<=t) bi-caudal	4,59E-05	
t crítico bi-caudal	1,96544506	
Desvio	01:12:31	00:55:39

A última análise utilizou o Teste t de Student e a hipótese era se podemos afirmar, ou não, que o ganho de tempo foi superior a 20 minutos. Pelo resultado das análises não podemos afirmar que se obteve tal ganho, pois estatisticamente para um nível de confiabilidade de cinco por cento t calculado foi menor que o t crítico. Este resultado mostrado na tabela 5.4 era de certa forma esperado devido ao alto coeficiente de variação calculado na última linha da tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Teste t final para checar se houve ganho de tempo ($\alpha=1\%$)

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes		
	$\alpha=1\%$	
	<i>Antes</i>	<i>Depois</i>
Média	02:43:25	02:18:25
Variância	0,002536388	0,00149373
Observações	234	215
Hipótese da diferença de média	0	
GI	434	
Stat t	4,117299057	
P(T<=t) uni-caudal	2,29498E-05	
t crítico uni-caudal	2,33497066	
P(T<=t) bi-caudal	4,58995E-05	
t crítico bi-caudal	2,587204808	
C.V.	0,443780623	0,4020854

Tabela 5.4 – Teste para checar se ganho de tempo foi superior a 20 minutos ($\alpha=5\%$)

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes		
	$\alpha=5\%$	
	<i>Antes</i>	<i>Depois</i>
Média	02:43:25	02:18:25
Variância	0,00253639	0,00149373
Observações	234	215
Hipótese da diferença de média	0:20:00	
GI	434	
Stat t	0,82409866	
P(T<=t) uni-caudal	0,20516808	
t crítico uni-caudal	1,64837217	
P(T<=t) bi-caudal	0,41033616	
t crítico bi-caudal	1,96544506	

6 CONCLUSÕES

Ao final do projeto pode se observar um ganho de tempo médio de 25 (vinte e cinco) minutos entre o momento antes da implementação das mudanças e pós-implementação resultando em uma melhora de aproximadamente 15%.

Esta diminuição de tempo decorrente das melhorias implementadas, possibilitou um aumento da disponibilidade de mão-de-obra, diminuição da necessidade de novas tentativas de entregas devido a ausências de clientes como consequência da falta de pontualidade ou impossibilidade de acesso a um determinado local em período noturno.

Partes dos procedimentos foram padronizados resultando em uma melhora na consistência de informações e diminuindo o retrabalho gerado decorrente destas falhas processuais.

O *Layout* modificado proporcionou uma diminuição dos furtos dentro do armazém devido a redução da circulação de pessoas e do contato dos funcionários com áreas restritas, as quais continham avisos que não eram respeitados.

Pode-se observar uma melhora nos processos e procedimentos no setor de expedição principalmente relacionado a um melhor aproveitamento do espaço físico resultando na diminuição da movimentação dos profissionais envolvidos e consequentemente a redução de desperdícios.

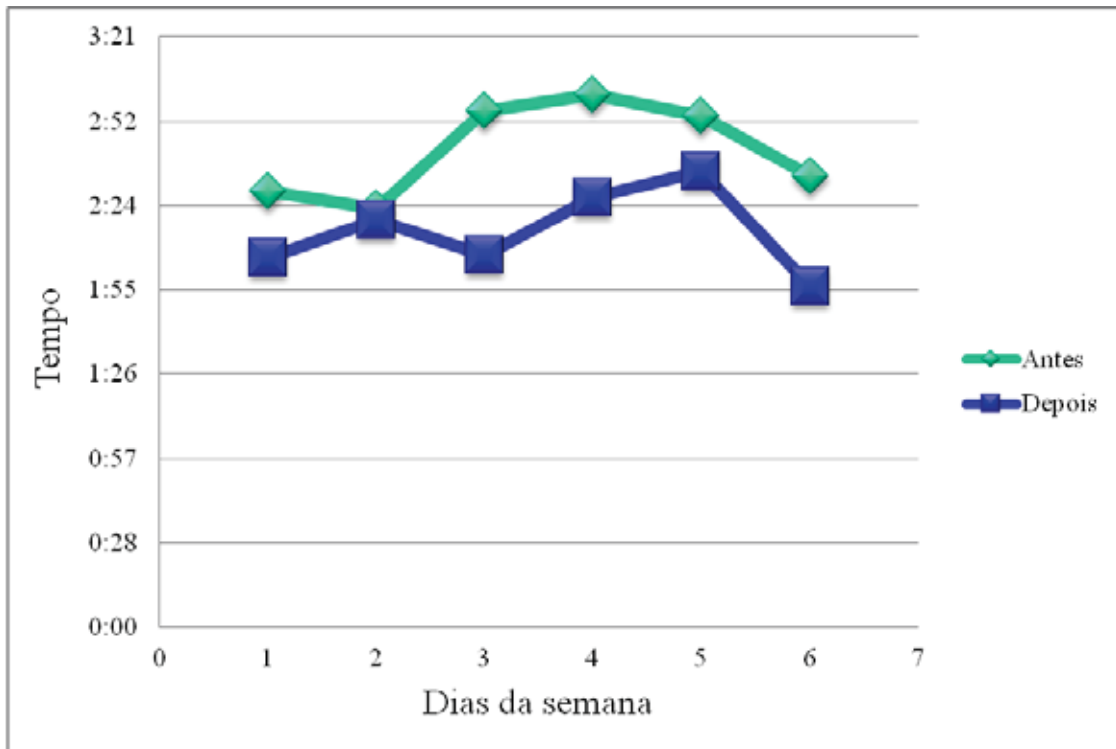


Gráfico 6.1 – Tempos médios finais antes e depois das melhorias implementadas

6.1 Oportunidade para trabalhos futuros

Algumas melhorias propostas foram implementadas e analisadas como foram descritas anteriormente neste presente trabalho, mas é evidente que estes não foram os únicos problemas identificados. Como houve a necessidade de priorizar algumas das alternativas propostas, fica algumas sugestões para eventuais trabalhos futuros neste armazém:

- Aplicação do Kaizen nos processos;
- Implementação do 5S principalmente nas áreas que necessitam fluxo de documentos;
- Escalonamento de horários para evitar aglomeração no armazém;
- Quadro indicando a localização da carga que determinado motorista e ajudante irão fazer carregamento evitando a necessidade de procurar;
- Modificar a disposição do armazém destinado às cargas para que este esteja em apenas um nível, evitando a necessidade de troca de nível no processo de expedição;
- Criar indicadores para o número necessário de ajudantes gerais no armazém para minimizar o tempo gasto;
- Criação de diversos indicadores de desempenho para que os processos possam ser controlados;
- Estudo de previsão de demanda para que seja escalada a equipe de funcionários dos dias posteriores.

Algumas destas mudanças teriam grande contribuição no resultado dos processos e são de extrema importância como trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. M. P. R. **Estratégia logística**. Mauro Roberto Schlüter, Curitiba – PR: IESDE, 2012
- ARAÚJO, L.C.G. **Organização, sistemas e métodos e as modernas ferramentas de gestão organizacional**. São Paulo: Atlas, 2001
- BARAT, J. et al. **Logística e transportes no processo de Globalização: Oportunidades para o Brasil**. São Paulo: UNESP, 2007.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAMAROTTO, J. A.- **Estudo das relações entre o projeto do edifício industrial e a gestão da produção**. São Paulo: Faculdade de arquitetura e urbanismo, 1998.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8ª. Ed. Nova Lima/MG, 2004.
- CHARAN, R. **O Líder Criador de Líderes: A gestão de talentos para garantir o futuro e a sucessão**. São Paulo – SP: Elsevier, 2012
- COSTA NETO, P. L.O. **Estatística**. 2ª. Ed. Edgard Blücher LTDA, 2002
- CURY, A. **Organização & Métodos**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1993.
- DORNIER, P.; ERNEST, R.; FERDER M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais**. São Paulo: Atlas 2000
- FARIA, S. M. **Se a coisa é por aí, que Autogestão é essa?: um estudo da experiência autogestionária dos trabalhadores da Markeli calçados**. 1997. 143 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FRANCIS, R. L. **Facility Layout and Location**. New Jersey: Prentice-Hall, 1974.
- OCDE, Tradução da F. Iniciativas, Manual de Frascati, **Metodologia proposta para a definição da investigação e desenvolvimento experimental**, 2007

- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2002-2007 (2002, p.41)
- GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. Tradução técnica: Marcela Cecília González Araya. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- GUILHOTO, L. F. M.; MILONE, M. C. M. **Distribuição e logística no mercado empresarial brasileiro: diagnóstico e novos desafios com o advento da internet**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2001.
- HEIZER, J.; RENDER, B. **Administração de operações**. 5rd ed. Rio de Janeiro: LTC; 2001.
- HOLLAND, B. **Reflections on Community-Campus Partnerships: What Has Been Learned? What are the Next Challenges?**. In P. Pasque, J. Burkhardt, & R. Smerek (Eds.), *Higher Education Collaboration for Community Improvement and Engagement*. A Wingspread Report, 2005.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- LAMBERT, D. M. ; COOPER, M. C. and PUGH, J. D. **Supply chain management: implementation issues and research opportunities**, *International Journal of Logistics Management*, 1998 *apud* VIEIRA, J. G. V.; BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M. **Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte. Revista P&D em Engenharia de Produção, 2008**
- LEHNER, P., 1996. **Handbook of Ethological Methods**. 2nd Edn., Cambridge University Press, UK., ISBN: 978-0521637503, Pages: 672.
- MARTINS, P. G; ALT, P. R. **Administração de Materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- MATOS, A. C. **Layout: passos**. São Paulo: Atlas, 1998.
- MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ª. Ed. São Paulo: Elsevier – Campos, 2011
- MOURA, R. A. **Manual de logística – armazenagem e distribuição física**, volume 2. São Paulo:IMAM, 1997.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro, Campus, 2001.

OLIVEIRA, O. J. **Gestão da Qualidade – Tópicos avançados**. São Paulo: Atlas, 2006

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York, USA: McGraw-Hill, 1990

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Tradução e revisão técnica Wainer da Silveira e Silva. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991. 367 p. Tradução de: The Analytic Hierarchy Process. Planning, priority setting, resource allocation.

SAATY, T. L.; OZDEMIR, M. S. **Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two**. Mathematical and Computer Modelling, 38, n.3-4 , p. 233-244, july 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON; R.. **Administração de Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

REVISTA INTRALOGÍSTICA. **Soluções para a movimentação de materiais**. Edição Janeiro, p. 94-96, 2009. Disponível em: <www.imam.com.br/logistica/arquivos/PDF_REPORTAGENS/MAM%20220.PDF>. Acesso em: 09 jun. 2012.

TOMPKINS, J. A. et al. - **Facilities plaining**. 2^a ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996. ISBN 978-0-471-00252-9

VARGAS, L. G. **An overview of the Analytic Hierarchy Process and its applications**. European Journal of Operational Research, Amsterdam, v.48, n.1, p.2-8, September 5, 1990.

VIANA, J. J.. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

WERKEMA, M. C. C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. 1^a. Ed. São Paulo: Werkema, 1995

APÊNDICE A – Mapeamento do Fluxo de Trabalho

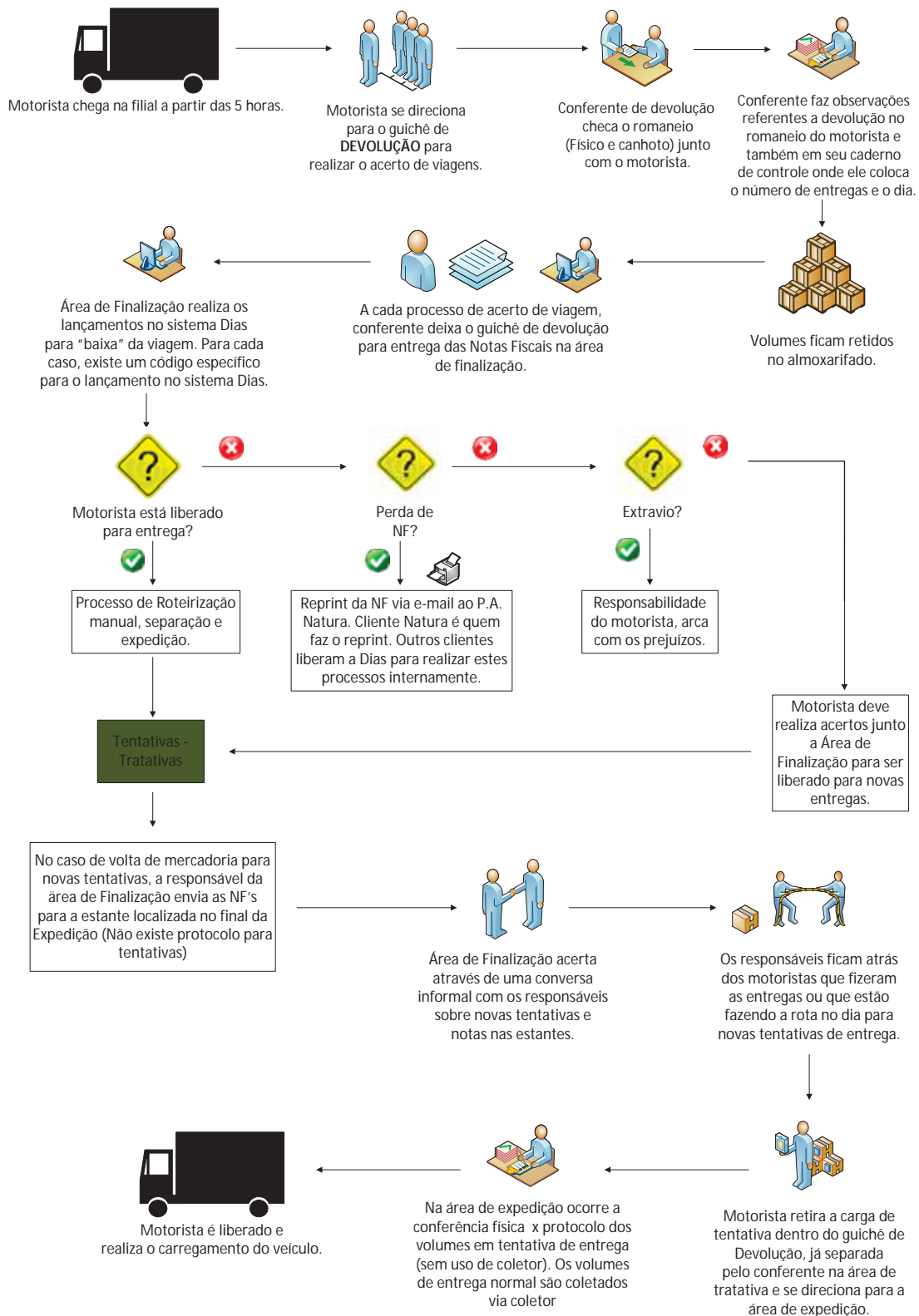
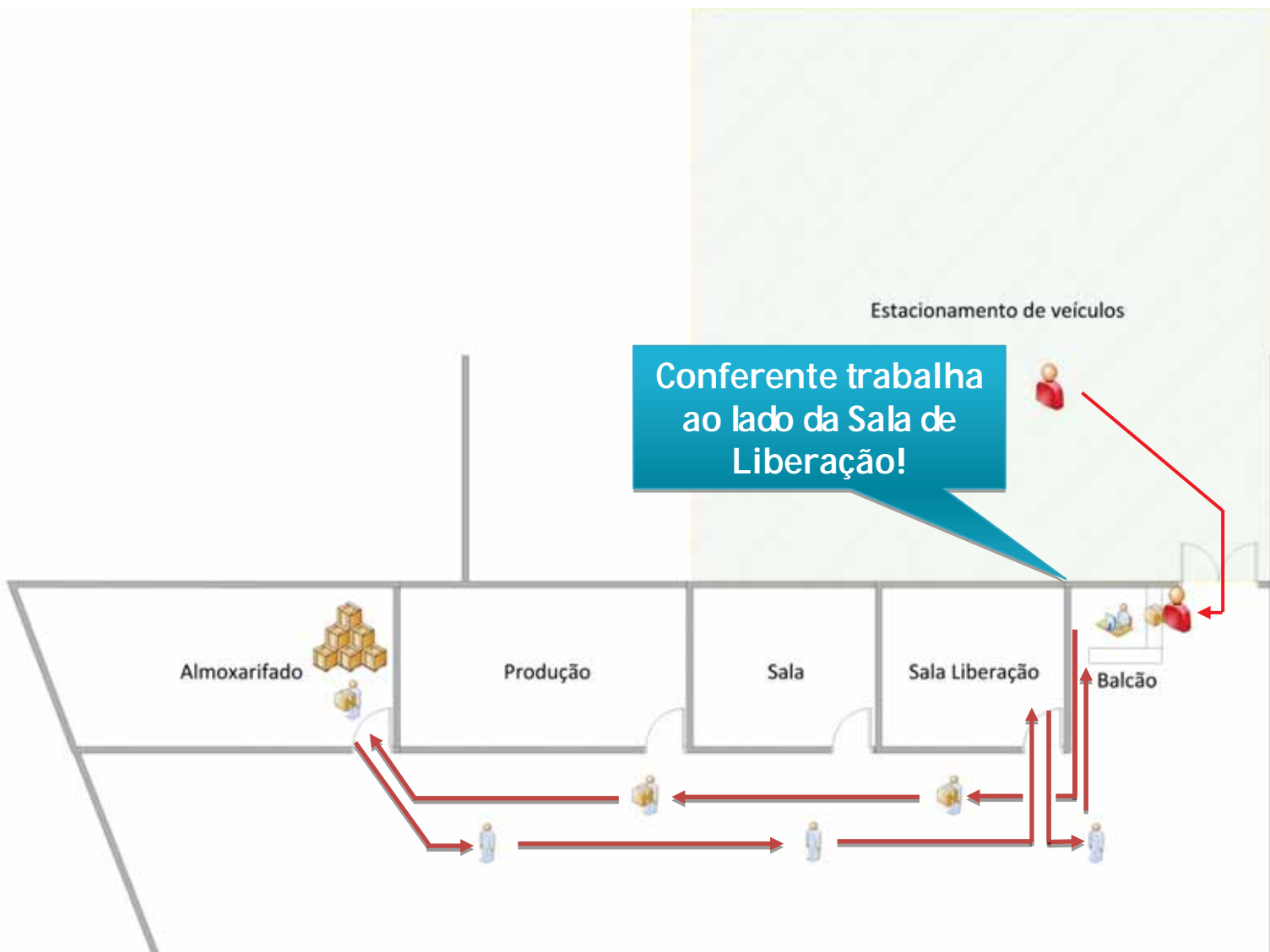


Figura 5.5 – Mapeamento de parte dos processos na área de expedição antes das modificações

APÊNDICE B – *Layout*Figura 5.6 – *Layout* antigo da área de expedição do armazém

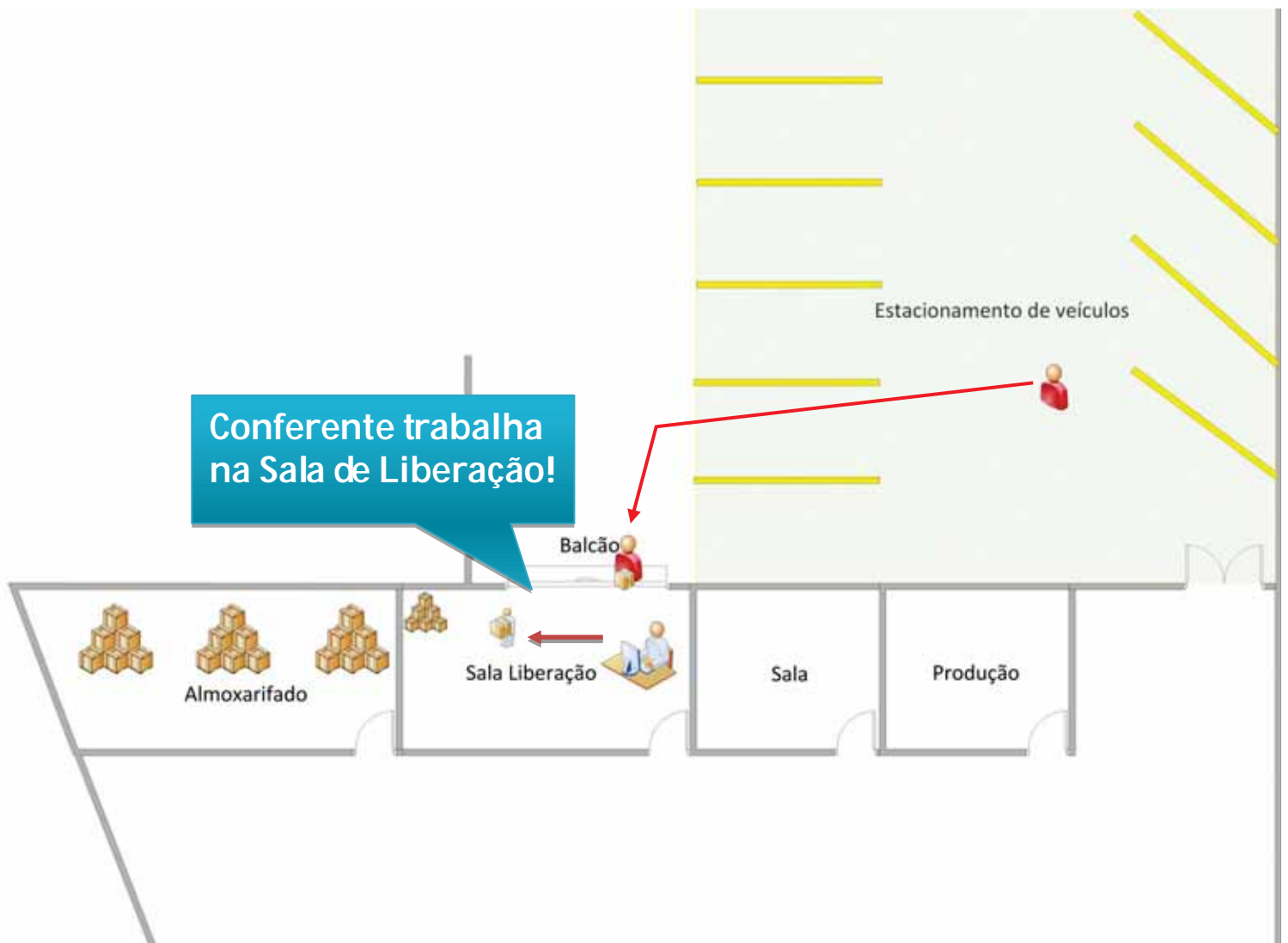


Figura 5.7 – *Layout* modificado da área de expedição do armazém

APÊNDICE C – Processo operacional padrão

		<h1>Procedimento Operacional Padrão</h1>				
NOME DA TAREFA	Finalização de Viagens	PADRÃO	D-DV-O-01	REVISADO	-	
RESPONSÁVEL	Conferente	ESTABELECIDO	25/07/2012	Nº DA REVISÃO	-	
MATERIAL NECESSÁRIO						
	Coletor		Caneta			
	<i>Check-List</i>		Paleta			
	Caderno		Computador			
PASSOS CRÍTICOS						
	Fazer o acerto de viagens para saber se o motorista possui pendências (Perdas de NF's, extravio de revistas, etc);					
	Fazer o recebimento dos canhotos, relatório com as assinaturas das CN's e se houver, do volume, NF's e revistas.					
MOTORISTAS SEM PENDÊNCIAS						
	SE NÃO HOUVER PENDÊNCIAS , fazer a conferência com base no <u>check-list</u> junto ao motorista para checar se não está faltando nenhum item (romaneio, assinatura de canhotos, etc);					
	Após análise com <i>Check-List</i> , CASO ESTEJA TUDO CERTO, anexar o <i>check-list</i> com relatório de entregas e fazer o INPUT no sistema para liberar o motorista;					
	SE HOUVER ALGUM PROBLEMA , identificar o problema <u>junto</u> ao motorista.					
MOTORISTAS COM PENDÊNCIAS						
	SE HOUVER PENDÊNCIAS , fazer a conferência com base no <u>check-list</u> na presença do motorista;					
	SE FOR PROBLEMAS COM CANHOTOS (Perda, letra ilegível, falta de informações, preenchimento pelo motorista), PERDA DE NF, EXTRAVIO, VOLUMES AVARIADOS ou OUTROS PROBLEMAS , detalhar as informações no <i>check-list</i> . O Motorista é notificado e responsabilizado por todos estes problemas;					
	NO CASO DE PERDA DE NF , SE O CLIENTE FOR A NATURA, enviar e-mail para o PA solicitando para que a NF seja impressa novamente (Aproximadamente 3 dias). PARA OUTROS CLIENTES, apenas imprimir novamente a NF;					
	Realizar a coleta das NF's obtidas, fazer observações e anotações referentes a ocorrência das devoluções no romaneio, fazer o INPUT no sistema para liberar motorista e em uma planilha de controle de devoluções que deve ser enviado para matriz diariamente após o acerto de todos os motoristas no dia.					
ARMAZENAMENTO DOS VOLUMES E REVISTAS/NF's DEVOLVIDOS						
	Classificar os volumes devolvidos e identificá-los com etiqueta colorida de acordo com a ocorrência. Colocá-los na área de devolução, nos lugares pré-estabelecidos para cada caso;					
	Volumes que vão para nova tentativa de entregas, <u>os volumes e o Kit (NF/Revista) devem estar com as etiquetas coloridas</u> ;					

	Colocar os volumes em pallets de acordo com a ocorrência (1- Devolução; 2- Roubo/avaria/extravio; 3- 3ª ausência/reentrega).	
SISTEMA		
	INPUT SISTÊMICO: No computador, fazer o Input no sistema através de dados como a filial, motorista, veículo, data de entrega;	
	Na tela da viagem do motorista, informar as ocorrências no sistema através de códigos (Exemplo: 66-> Ausência da CN);	
	Na tela seguinte, informar o número das NF's e depois informar as justificativas das sub-ocorrências;	
	No caso de nova tentativa, o sistema bloqueia o pedido do dia informando que há pendências;	
	Arquivar o relatório de assinaturas e o <i>check-list</i> por setor assim como arquivar o relatório com as observações e anotações;	
	Enviar e-mail com a planilha de controle de devoluções para a matriz após todas as finalizações realizadas.	
MANUSEIO DO MATERIAL		
	Após cada conferência documentar os formulários (recebimento/ <i>check-list</i>) por setor;	
	O local onde os volumes são alocados deve estar limpo e sem umidade, NUNCA em contato direto com o chão;	
	Os locais onde todos os documentos serão armazenados devem estar SEMPRE organizados;	
	O computador não pode ser desligado desconectando cabos ou sendo tirado da tomada.	
	Não manusear líquidos ou qualquer produto que possa danificar o computador nas proximidades do mesmo;	
RESULTADOS ESPERADOS		
	Maior organização e rapidez na coleta dos volumes de devolução e de informações;	
	Padronização dos processos de devolução;	
	Minimizar as perdas de tempo durante o processo.	
AÇÕES CORRETIVAS		
	Caso haja problemas ou dúvidas quanto a execução de algum dos procedimentos, conversar com superiores;	
	Ideias que possam contribuir para a melhora do Procedimento de Operação Padrão devem ser expostas aos superiores.	
APROVAÇÃO		
X _____ Gestor Filial	X _____ Gestor Regional	X _____ Conferente

Figura 5.8 – POP para Finalização de Viagens

APÊNDICE D – Intervalo de tempo antes das modificações implementadas

Tabela 5.5: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na segunda-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Oswaldo	10:03	11:44	01:41	12
Jaime	10:04	12:39	02:35	121
Domingos	10:21	14:32	04:11	70
Bruno	10:46	12:30	01:44	85
Priocínio	10:54	11:33	00:39	51
Donizete	11:09	11:48	00:39	63
Onaires	14:46	17:14	02:28	110
Ronaldo	15:11	16:18	01:07	108
Welton	15:25	16:11	00:46	16
José Iris	16:41	18:58	02:17	140
Alexandre	05:35	08:27	02:52	46
Donizete	05:35	08:35	03:00	70
Helio Ramos	05:48	07:54	02:06	107
Luiz Ramos	05:50	07:34	01:44	64
Genivaldo	05:57	07:58	02:01	134
Rildo	05:57	08:00	02:03	112
Alessandro	06:03	07:29	01:26	100
Sergio Soares	06:05	09:09	03:04	115
Fradimir	06:11	10:53	04:42	94
Jean	06:12	08:32	02:20	65
Leandro	06:13	08:37	02:24	66
Maicon	06:24	10:26	04:02	126
Eleonor	06:29	10:48	04:19	50
Custódio	06:37	11:20	04:43	37
Rosevi	06:41	10:27	03:46	45
Antonio Dias	06:09	08:05	01:56	40

Tabela 5.6: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na terça-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Paulo	11:43	12:45	01:02	75
Diego	11:01	12:25	01:24	160
Elton	15:36	16:34	00:58	120
Welton	16:02	17:08	01:06	125
Paulo Roberto	08:12	09:24	01:12	20
Elton	09:10	12:45	03:35	110
Leonardo	08:35	10:25	01:50	43
Gustavo	08:38	11:13	02:35	69
Antônio Roberto	09:20	13:15	03:55	35

Bruno	09:30	11:00	01:30	90
Felipe de Assis	10:00	11:03	01:03	40
Rogério Sena	09:09	10:28	01:19	50
Marcos	10:48	12:12	01:24	36
Welton	11:16	12:45	01:29	111
Luciano Rodrigues	07:17	08:13	00:56	27
Joel	07:26	10:30	03:04	58
Valmir	07:28	10:45	03:17	84
Maicon	07:28	10:56	03:28	64
Marilene	07:28	09:35	02:07	68
Jaime	07:36	11:20	03:44	82
Daniel	07:31	08:35	01:04	41
Thiago	07:42	10:45	03:03	82
Jean	07:43	09:45	02:02	52
Antônio Adriano	07:45	09:05	01:20	176
Luis Carlos	07:54	10:17	02:23	63
Abel	07:55	12:33	04:38	76
Julio	08:05	12:54	04:49	73
Eraldo	08:09	10:31	02:22	31
Robson Santos	06:29	09:30	03:01	60
Givandro	06:31	08:30	01:59	150
Eleonor	06:37	08:40	02:03	34
Adivanildo	06:40	09:07	02:27	71
Custódio	06:41	10:57	04:16	81
Antônio Carlos	06:43	09:32	02:49	73
Alessandro	06:48	08:28	01:40	180
Leonardo	06:51	09:12	02:21	168
Marcos	06:55	09:20	02:25	76
Adilson	07:00	09:20	02:20	163
Reginaldo	07:06	09:15	02:09	190
Rogério Sena	07:14	08:49	01:35	65
Bruno	07:14	10:56	03:42	90
José Ferreira	05:15	08:53	03:38	172
Donizete	05:30	07:33	02:03	63
Alexandre	05:35	07:41	02:06	170
Diego Rodrigues	05:40	08:29	02:49	70
Rildo	05:58	08:40	02:42	135
Genivaldo	06:00	10:00	04:00	130
Maurício	06:05	08:55	02:50	185
Sergio Soares	06:05	09:00	02:55	122
Priocínio	06:15	07:18	01:03	38
Sebastião	06:22	08:27	02:05	159

Tabela 5.7: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na quarta-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Rosilene	08:34	13:06	04:32	70
Cristiano	14:39	15:20	00:41	16
Julio	07:24	09:57	02:33	64
Daniel	07:27	11:12	03:45	51
Gilmar	07:29	09:09	01:40	28
Leandro	07:39	08:55	01:16	35
Eraldo Manoel	07:35	12:00	04:25	106
Evandro	07:49	11:27	03:38	45
Marilene	08:20	09:39	01:19	72
Ramildo	08:25	09:30	01:05	76
Eduardo Barbosa	10:02	11:54	01:52	78
Adivanildo	10:08	12:10	02:02	54
Danilo	10:43	13:09	02:26	52
Priolínio	06:15	08:48	02:33	67
Antônio Roberto	06:16	11:20	05:04	24
Rildo	06:20	08:37	02:17	65
Leonardo	06:36	09:02	02:26	128
Reginaldo	06:36	08:54	02:18	160
Maurício	06:39	08:54	02:15	238
Diego	06:41	08:56	02:15	34
Robson	06:42	08:16	01:34	51
Marcone	06:43	11:30	04:47	59
Eduardo Cordeiro	06:47	10:32	03:45	82
Luciano Rodrigues	06:51	10:47	03:56	66
Rodrigo	06:52	11:00	04:08	46
Carlos Antônio	06:55	11:21	04:26	50
Bruno	07:00	10:49	03:49	86
Adelson	07:04	10:59	03:55	84
Rogério Sena	07:11	10:58	03:47	60
José Carlos	07:12	10:03	02:51	38
Alexandre	07:13	10:40	03:27	45
José Íris	05:25	09:42	04:17	151
Daniel Ramos	05:20	08:05	02:45	56
Antônio Dias	05:21	09:00	03:39	119
Ivanildo	05:52	08:07	02:15	192
Genivaldo	06:06	09:12	03:06	115
Alessandro	06:14	08:10	01:56	190

Tabela 5.8: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na quinta-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
José Íris	11:47	14:52	03:05	31
Leandro Alves	08:53	11:01	02:08	9
Sergio	09:04	13:08	04:04	72
Donizete	09:04	10:08	01:04	15
Bruno	09:04	10:47	01:43	109
André	09:24	11:54	02:30	114
Anderson	09:29	13:05	03:36	38
Welton	09:46	12:33	02:47	99
Rogério Sena	10:23	12:04	01:41	68
Cristiano	10:44	12:48	02:04	21
Marcos	11:07	13:20	02:13	39
Felipe de Assis	11:11	12:39	01:28	37
Adivanildo	11:04	13:03	01:59	73
Jaime	11:27	14:08	02:41	118
José Íris	11:47	14:52	03:05	31
Marilene	07:31	10:30	02:59	71
José Carlos	07:32	12:34	05:02	68
Thiago	07:33	09:41	02:08	62
Adelson	07:39	11:03	03:24	134
Gilmar Aparecido	07:41	09:02	01:21	33
Paulo Roberto	07:49	09:42	01:53	89
Jeferson	07:49	11:35	03:46	48
Maurício	07:50	09:48	01:58	210
Valdir Rodrigues	07:53	11:28	03:35	80
Antônio Angelo	07:53	12:44	04:51	26
Custódio	07:59	13:08	05:09	58
Joel Chaves	08:00	12:43	04:43	14
Luiz Carlos	08:04	12:13	04:09	29
Jaime	08:21	11:45	03:24	88
Antonio Carlos	06:45	12:36	05:51	53
Marcone	06:48	11:12	04:24	41
Eduardo Cordeiro	06:52	10:12	03:20	44
ntonio Roberto	06:54	12:19	05:25	27
Alessandro	07:01	08:45	01:44	190
Marcos	07:07	09:10	02:03	19
Gilvando	07:04	08:40	01:36	129
Bruno	07:12	08:35	01:23	70
Luciano	07:15	11:08	03:53	125
Luiz Ramos	05:44	08:00	02:16	85
Hélio	05:44	09:00	03:16	132
Rildo	05:47	07:36	01:49	78
André Luiz	05:40	08:56	03:16	137
Fradimir	06:00	10:29	04:29	33

Alexandre	06:05	08:08	02:03	84
Antonio Dias	06:06	13:37	07:31	90
Eleonor	06:06	09:30	03:24	76
Genivaldo	06:10	09:16	03:06	173
Priocínio	06:14	08:06	01:52	64
Antonio Carlos	06:31	09:22	02:51	123
Sebastião	06:41	09:18	02:37	159
Rosevi	06:44	08:47	02:03	62

Tabela 5.9: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas na sexta-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Donizete	14:47	15:30	00:43	64
Onaides	09:36	13:03	03:27	103
Bruno	10:18	10:42	00:24	12
Antônio Roberto	10:18	13:32	03:14	59
Divanildo	10:21	12:08	01:47	59
Eraldo	07:31	10:47	03:16	73
Adilson	11:02	13:46	02:44	14
Jaime	11:21	13:20	01:59	34
Rildo	11:46	12:38	00:52	97
Elton	11:47	13:10	01:23	41
Renato	13:21	16:02	02:41	46
Lucas	07:42	11:19	03:37	89
Leandro	07:43	11:04	03:21	59
Paulo Roberto	07:43	09:00	01:17	11
Jeferson	07:46	11:53	04:07	62
Julio	07:47	11:14	03:27	83
Joel	07:48	13:11	05:23	55
Antonio Carlos	08:14	13:36	05:22	79
Marcos	08:0	11:38	03:18	62
Luciano Rodrigues	08:23	10:23	02:00	90
Donizete	05:36	09:03	03:27	20
José Íris	05:41	08:50	03:09	131
Rildo	05:45	08:16	02:31	84
Genivaldo	05:57	09:38	03:41	127
Sergio Soares	05:57	09:38	03:41	170
Alexandre	06:00	08:48	02:48	49
Priocínio	06:19	08:13	01:54	69
Eduardo Barbosa	06:20	10:30	04:10	84
Antônio Dias	06:30	08:53	02:23	93
Carlos Antônio	06:34	09:35	03:01	80
Custódio	06:46	11:54	05:08	73

Tabela 5.10: Horários antigo de chegada e saída para novas entregas no sábado

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Onaires	10:13	12:23	02:10	93
Evandro	10:17	12:22	02:05	49
Jaime	10:20	13:05	02:45	45
José Iris	10:27	13:34	03:07	170
Rildo	11:32	12:38	01:06	119
Renato	11:40	12:00	00:20	88
Robson Santos	12:00	13:23	01:23	100
Diego	12:34	13:23	00:49	100
Carlos Antônio	13:00	14:07	01:07	88
Elton	13:40	16:23	02:43	100
Marcos Roberto	14:05	15:18	01:13	57
Antônio Roberto	15:40	16:13	00:33	60
Eraldo Manoel	07:55	10:58	03:03	74
Danilo	07:55	11:15	03:20	44
Abel	07:57	12:18	04:21	63
Valdeci	08:25	12:13	03:48	57
Ronaldo	08:25	12:09	03:44	125
Valmir	08:50	13:20	04:30	93
Renato	09:00	13:31	04:31	84
Marcelo	09:30	12:25	02:55	90
Welton	10:00	13:10	03:10	200
Alessandro	06:41	08:14	01:33	200
José Carlos	06:48	10:26	03:38	26
Antônio Andrade	06:52	10:38	03:46	72
Leonardo	06:52	08:30	01:38	128
Rogério Sena	06:58	11:03	04:05	62
Givandro	07:00	08:32	01:32	150
Caros Augusto	07:21	10:00	02:39	72
Luciano	07:31	11:13	03:42	102
Luiz Ramos	05:48	08:00	02:12	119
Donizete	05:48	07:47	01:59	61
Rildo	05:54	08:48	02:54	85
Adilson	06:06	08:00	01:54	167
Genivaldo	06:18	08:45	02:27	118
Eleonor	06:12	09:09	02:57	77
Sebastião	06:12	08:00	01:48	130
Priocínio	06:14	08:00	01:46	62
Carlos Antônio	06:36	10:49	04:13	88

APÊNDICE E – Intervalo de tempo antes das modificações implementadas

Tabela 5.11: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na segunda-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Antônio Carlos	07:10	08:35	01:25	50
Joel	07:30	09:40	02:10	18
Magno	07:37	10:00	02:23	37
Marcone	07:51	10:30	02:39	65
Marcos	08:21	09:50	01:29	51
Genivaldo	06:12	08:20	02:08	55
Manoel	06:15	08:50	02:35	31
Alexandre	06:27	08:50	02:23	19
Eduardo	06:48	08:30	01:42	58
André	07:15	10:35	03:20	74
Reinaldo	07:05	08:00	00:55	73

Tabela 5.12: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na terça-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Rildo	11:59	15:00	03:01	17
Welton	10:30	15:34	05:04	5
José Reis	12:23	14:20	01:57	41
Danilo	13:00	16:00	03:00	105
Paulismar	06:40	08:10	01:30	44
Laercio	06:46	09:00	02:14	136
Valmir	06:50	09:20	02:30	38
Gilmar	06:59	08:15	01:16	95
Luciano	07:01	10:00	02:59	101
Jean	07:09	08:35	01:26	70
Genivaldo	07:11	10:35	03:24	98
Eraldo	07:12	08:30	01:18	93
Alessandro	07:29	10:00	02:31	218
Filipe	07:30	09:50	02:20	53
José	07:48	10:05	02:17	51
Robson	07:13	08:40	01:27	122
Sebastião	08:12	10:30	02:18	219
Marcos	08:20	10:35	02:15	69
Hélio	08:21	10:40	02:19	13
Daniel	08:30	10:30	02:00	53
Maurício	05:10	08:10	03:00	154
Daniel Ramos	05:22	08:05	02:43	139
Donizete	05:30	07:25	01:55	54

Alexandre	05:35	07:25	01:50	45
Sergio Soares	05:42	08:10	02:28	27
Marconi	06:00	08:15	02:15	52
Cesar	06:01	08:30	02:29	51
Rildo	06:01	07:30	01:29	56
Renato	06:02	09:15	03:13	59
Luiz Ramos	06:03	08:15	02:12	101
Leonor	06:04	08:36	02:32	89
Danilo	06:10	07:35	01:25	22
Thiago	06:12	08:20	02:08	99
Bruno	06:17	09:22	03:05	130
Reginaldo	06:18	08:00	01:42	191
Carlos Antonio	06:27	08:40	02:13	55
Eduardo	06:30	08:10	01:40	50
Vidal	06:31	09:10	02:39	82

Tabela 5.13: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na quarta-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Adilson	08:42	10:17	01:35	194
Onairos	09:08	11:33	02:25	93
José	10:00	11:48	01:48	74
Antônio Adriano	10:35	11:40	01:05	166
Adriano	10:53	11:11	00:18	90
Alionon	15:25	16:03	00:38	60
Eumar	15:45	16:40	00:55	250
Eduardo	06:38	09:45	03:07	86
Gilvando	06:40	08:05	01:25	199
Marquinhos	06:42	10:00	03:18	79
Valmir Donizete	06:46	11:00	04:14	38
Genivaldo	06:50	11:07	04:17	152
Leonardo	06:53	10:05	03:12	56
Bruno	07:07	11:40	04:33	112
Diego Rodrigues	07:08	08:40	01:32	176
Felipe	07:10	08:56	01:46	47
Robson	07:25	08:50	01:25	49
Alessandro	07:27	08:50	01:23	180
José Carlos	07:35	10:50	03:15	67
Laercio	07:40	09:35	01:55	188
Julio	07:50	10:10	02:20	50
Marcos	07:52	09:43	01:51	62
Magno	07:56	10:00	02:04	42
Vidal	08:11	10:25	02:14	45
Daniel Lemos	05:01	07:18	02:17	192

Donizete	05:43	08:00	02:17	49
José Ferreira	05:52	08:40	02:48	177
Rildo	05:58	08:50	02:52	97
Rodrigo	06:00	08:10	02:10	73
Gilmar	06:09	07:17	01:08	81
Thiago	06:10	07:52	01:42	75
Reginaldo	06:20	07:41	01:21	167
Luiz Ramos	06:23	07:45	01:22	168
Priocínio	06:25	07:55	01:30	47
Sebastião	06:27	08:05	01:38	176
Paulismar	06:25	08:56	02:31	60

Tabela 5.14: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na quinta-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Vidal	04:48	09:00	04:12	76
Fábio	05:00	07:35	02:35	172
Décio	05:13	08:25	03:12	199
Antonio Mariano	05:37	07:30	01:53	218
Daniel Ramos	05:38	07:35	01:57	223
Alessandro	05:42	07:40	01:58	199
Antonio Carlos	05:45	09:50	04:05	89
Eleonor	05:50	09:45	03:55	70
Marcone	05:55	09:57	04:02	77
Cesar	06:00	09:50	03:50	40
Alexandre	06:01	07:35	01:34	42
Rildo	06:02	09:00	02:58	47
Thiago	06:08	07:40	01:32	74
Genivaldo	06:23	08:59	02:36	102
Wilson	06:30	09:30	03:00	27
Jonas	06:35	10:00	03:25	35
Geversson	06:42	09:50	03:08	62
Eduardo	06:43	09:55	03:12	46
Edson	06:45	08:50	02:05	42
Rodrigo	06:49	09:10	02:21	50
Heraldo	07:05	09:00	01:55	89
Daniel Ramos	05:00	07:30	02:30	250
Fabio	05:01	07:35	02:34	127
Alessandro	05:54	07:20	01:26	182
Eleonor	05:50	07:45	01:55	60
Gilmar	06:00	07:10	01:10	83
Cesar	05:59	08:30	02:31	33
Adilson	06:10	07:30	01:20	146
Gilvando	06:10	07:35	01:25	201
Thiago	06:50	07:40	00:50	253

Antônio	06:50	08:20	01:30	217
Sebastião	06:51	08:30	01:39	233
Eduardo	06:51	07:50	00:59	44
Eraldo	07:15	11:04	03:49	93

Tabela 5.15: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas na sexta-feira

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Gilvando	06:45	09:00	02:15	149
Danilo	06:45	10:00	03:15	80
Wilson	06:45	09:20	02:35	50
Gilmar	06:45	08:46	02:01	78
Daniel	07:05	09:50	02:45	22
Reginaldo	07:06	09:20	02:14	201
Edson	07:07	08:46	01:39	55
Carlos Antônio	07:08	09:50	02:42	96
Diego Rodrigues	07:09	09:19	02:10	150
Robson Santos	07:10	09:00	01:50	94
Antônio	07:31	09:30	01:59	189
Eraldo	07:32	09:30	01:58	170
Júlio	07:40	10:30	02:50	43
Marcos	07:50	10:30	02:40	88
Magno	07:50	11:00	03:10	53
Adriano	08:10	09:19	01:09	27
Alexandre	05:20	08:27	03:07	89
José Ferreira	05:20	08:27	03:07	174
Daniel Ramos	05:42	09:00	03:18	250
Renato	05:44	09:30	03:46	55
Elias	05:45	08:00	02:15	64
Marconi	05:47	08:43	02:56	61
Luiz Ramos	06:00	07:49	01:49	103
Priolínio	06:00	07:41	01:41	41
Rodrigo	06:00	08:27	02:27	60
André	06:01	11:30	05:29	42
Cesar	06:01	08:43	02:42	50
Rildo	06:05	09:00	02:55	112
Vidal	06:05	10:00	03:55	41
Thiago Carvalho	06:25	08:34	02:09	75
Paulismar	06:25	08:30	02:05	58
Adilson	06:26	09:40	03:14	173
Eduardo	06:36	08:45	02:09	79
Sebastião	06:36	08:30	01:54	170

Tabela 5.16: Horários após as mudanças de chegada e saída para novas entregas no sábado

Funcionário	Chegada	Saída	Período	Número de Volumes
Bruno	07:10	10:23	03:13	33
Manoel	07:15	08:00	00:45	56
Wilson	07:25	08:20	00:55	70
Felipe	07:55	11:00	03:05	88
Jayme	09:50	13:50	04:00	136
José Ferreira	00:00	03:30	03:30	188
Décio	02:56	03:36	00:40	149
Thiago Carvalho	01:54	03:30	01:36	80
Gilmar	02:03	03:16	01:13	125
Paulo Amaral	02:35	04:30	01:55	268
Reginaldo	03:00	04:22	01:22	207
Antônio Adriano	03:11	04:50	01:39	202
Gilvando	03:21	04:50	01:29	116
Luis Ramos	03:47	05:00	01:13	111
Diego	04:02	05:08	01:06	151
Alessandro	04:26	06:08	01:42	208
Alexandre	05:50	07:00	01:10	36
Marcone	05:58	08:50	02:52	45
Alionon	06:00	08:20	02:20	84
Rildo	06:00	09:30	03:30	114
Priolínio	06:23	07:39	01:16	41
Antônio Carlos	06:23	08:50	02:27	89
Laercio	06:42	07:48	01:06	69
Ricardo	06:43	09:35	02:52	217
Daniel	07:01	08:35	01:34	26