unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

GABRIEL GONÇALVES DE MENEZES

IDENTIFICAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE INTERNO DE MATÉRIA-PRIMA DE UMA INDÚSTRIA DE BENS DE CONSUMO

Guaratinguetá
2013

GABRIEL GONÇALVES DE MENEZES

IDENTIFICAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE INTERNO DE MATÉRIA-PRIMA DE UMA INDÚSTRIA DE BENS DE CONSUMO

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. Dr. Fernando Augusto Silva Marins

Guaratinguetá
2013

Menezes, Gabriel Gonçalves de
M543i Identificação e implementação de melhorias nas operações de transporte interno de matéria-prima de uma indústria de bens de consumo / Gabriel Gonçalves de Menezes – Guaratinguetá : [s.n], 2013.
72 f : il.
Bibliografia: f. 64-70

Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013.
Orientador: Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins

1. Logística empresarial 2. Administração de material I. Título

CDU 658.5

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá

IDENTIFICAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE INTERNO DE MATÉRIA-PRIMA DE UMA INDÚSTRIA DE BENS DE CONSUMO

GABRIEL GONÇALVES DE MENEZES

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

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

Prof. Francisco Alexandre de Oliveira
Coordenador de Curso

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS
Orientador/UNESP-FEG

Prof. MARCO AURÉLIO REIS DOS SANTOS
UNESP-FEG

Prof. ANERISON FRANCISCO DA SILVA
UNESP-FEG

Novembro de 2013

DADOS CURRICULARES

GABRIEL GONÇALVES DE MENEZES

NASCIMENTO	01.12.1988 – FRONTEIRA / MG
FILIAÇÃO	Eliabe Menezes da Silveira Dulcimar de Souza Gonçalves Menezes
2008/2013	Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista

dedico este trabalho de modo especial à minha mãe Dulcimar e ao meu pai Eliabe, que são os alicerces da minha vida e que sempre me apoiaram em todas as conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a *Deus* por ter me dado forças para caminhar até aqui, me mostrando a direção nos momentos difíceis e proporcionando felicidade nos demais.

ao meu orientador *Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins*, o qual sempre se mostrou prestativo e compreensivo neste momento tão atribulado. Agradeço ainda as suas valiosas contribuições para o presente trabalho.

a *empresa* onde realizei o meu estágio, sendo de suma importância não somente para o trabalho, mas também para a minha aprendizagem como pessoa e profissional.

aos meus *familiares*, *colegas*, *amigos*, *funcionário* e *professores da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá* que de forma direta ou indireta participaram do meu desenvolvimento durante a graduação e acreditaram em meu potencial;

aos amigos da *República Apocalipse*, que me acompanharam ao longo dos anos, fazendo o papel dos irmãos que eu não tive, proporcionando momentos inesquecíveis e aprendizados que me fizeram melhor a cada dia;

a minha amiga e companheira *Kamila* cujo apoio foi tão fundamental; e por sua paciência durante os períodos de dificuldades e incertezas;

e a *todos* aqueles que não foram mencionados neste texto, mas que de certa maneira colaboraram para o sucesso deste trabalho e que foram importantes em minha vida.

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”

Autor desconhecido

MENEZES, G. G. **Identificação e implementação de melhorias nas operações de transporte interno de matéria-prima de uma indústria de bens de consumo**. 2013. 72f. Trabalho de Graduação (Engenharia de Produção Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

RESUMO

O mundo é um ambiente em processo constante de globalização, onde as fronteiras físicas deixam de ser limitantes. Neste contexto a competitividade também evolui, obrigando as empresas a adotarem práticas cada vez mais eficientes no ganho de produtividade, redução de perdas e aumento de qualidade. O gerenciamento da cadeia de suprimentos, desde seu olhar mais amplo, envolvendo outras empresas da cadeia, até o mais pontual, enxergando a logística interna da empresa focal, é tido hoje como elemento chave no ganho de competitividade. Assim, o presente trabalho focou na identificação e implementação de melhorias nas operações intralogísticas de um empresa de bens de consumo, se baseando nos conceitos e ferramentas do pensamento enxuto. Os resultados de forma geral apontaram ganhos consideráveis de produtividade com consequente redução de custos, comprovando a eficiência da metodologia enxuta mesmo nas áreas de suporte de uma organização.

PALAVRAS-CHAVE: SCM; Logística; Logística Interna, Pensamento Enxuto, Melhoria Contínua.

MENEZES, G. G. **Identification and implementation of improvements in the internal raw materials transport operations of a consumer goods industry**. 2013. 72f. Trabalho de Graduação (Engenharia de Produção Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

ABSTRACT

The world is an environment in constant process of globalization, where physical boundaries are no longer limits. The competitiveness has also evolved, forcing companies to adopt efficient practices in order to increase productivity gains, reduce losses and improve quality. Nowadays, the supply chain management and its element, including the internal logistics, is regarded as a key element for gaining competitiveness. Thus, this study focused on identifying and implementing improvements in the internal raw materials transport operations of a consumer goods company, based on concepts and tools of the lean thinking. The results showed considerable gains in productivity with consequent cost reduction, proving the efficiency of the methodology lean even in support areas of an organization.

PALAVRAS-CHAVE: SCM; Logistics; Internal Logistics; Lean Thinking; Improvements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Detalhamento das fases, etapas e atividades a estrutura proposta para pesquisa-ação. Adaptada de Mello e Turrioni (2010).....19
Figura 2 – Fluxo com as atividades da pesquisa-ação.....20
Figura 3 – Modelo para gerenciamento da cadeia de suprimentos (SANTOS; FORCELLINI, 2012).....22
Figura 4 – A cadeia de suprimentos (SILVA *et al*., 2012).....23
Figura 5 – Ciclo da missão da logística segundo Ballou 2001.....24
Figura 6 – Principais atividades de uma empresa com ênfase nas atividades Logísticas (MOURA, 1997).....26
Figura 7 – Equação da movimentação física. Adaptado de Martin e Alt (2005).....33
Figura 8 – Ilustração da complexidade do processo de abastecimento interno.....42
Figura 9 – Caminhão de inflamáveis.....43
Figura 10– Dinâmica entre fábricas e depósitos.....44
Figura 11– Diagrama causa efeito originado no *brainstorming*.....45
Figura 12– Identificação dos caminhões.....49
Figura 13– Quadro de gestão a vista.....53
Figura 14– Área de separação.....55
Figura 15– Rebocador de paletes.....62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre tópicos da manufatura enxuta e do gerenciamento da cadeia de suprimentos. (Adaptado de LIMA; CASTRO, 2008)..... 15
Quadro 2 – Evolução do conceito de logística. Adaptado de Wood JR e Zuffo (1998). 25
Quadro 3 – Principais motivos que levam à terceirização (SANTOS *et al*., 2006). 31
Quadro 4 – Princípios do pensamento enxuto. Adaptado de Womack e Jones (2004). 35
Quadro 5 – Exemplos dos oito desperdícios do pensamento enxuto. Adaptado de Liker (2005). 36
Quadro 6 – Comparação entre a cultura tradicional e a enxuta. Adaptado de Simões (2009). 37
Quadro 7 – Exemplos dos oito desperdícios da logística enxuta. Adaptado de Rodriguez *et al*. (2010). 39
Quadro 8 – Matriz de priorização GUT. 46
Quadro 9 – Exemplo de uma matriz de/para. 50
Quadro 10– Tabela de atendimento do depósito externo A. 54
Quadro 11– Tabela de atendimento do depósito externo B. 54
Quadro 12– Tabela de atendimento do depósito de químicos. 54
Quadro 13– Tempos mínimo de antecedência para colocação de pedidos. 56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*

DMAM – Departamento de Movimentação e Administração de Materiais

ERP - *Enterprise Resource Planning*

MAM – Movimentação e Administração de Materiais

NF – Notas Fiscais

SCM – *Supply Chain Management*

SLA – *Service-level agreement*

STP – Sistema Toyota de Produção

TPM – *Total Productive Maintenance*

WMS – Warehouse Management System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 Contextualização do Problema 14
1.2 Objetivos e justificativa 16
1.2.1 Objetivo geral 16
1.2.2 Objetivos específicos 16
1.2.3 Justificativas 16
1.3. Método e Etapas da Pesquisa 18
1.4. Estrutura do Trabalho 20
2 Fundamentação teórica 21
2.1. Gerenciamento da cadeia de suprimentos 21
2.2. Logística 23
2.3 Logística interna 27
2.3.1 Administração de materiais 27
2.3.2 Movimentação de materiais 28
2.3.3 Transporte 28
2.3.4 Armazenagem 31
2.4. Pensamento enxuto 35
2.4.1 Logística enxuta 38
3 PESQUISA-AÇÃO 41
3.1 Descrição da empresa 41
3.2 Apresentação do contexto 41
3.3 Desenvolvimento do estudo 44
3.3.1 Investigação do problema 44
3.3.2 Priorização das causas 45
3.3.3 Levantamento de dados 48
3.3.4 Implementação das melhorias 52

4 RESULTADOS 58
4.1 Discussão 59
5 Conclusões e recomendações para futuras pesquisas 61
5.1 Verificação dos objetivos 61
5.2 Sugestão de trabalhos futuros 61
BIBLIOGRAFIA 64
ANEXO I 71
ANEXO II 72

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Problema

A realidade econômica vivida nas décadas atuais é marcada por uma transferência de foco, que anteriormente estava na eficiência individual, para a chamada eficiência coletiva (FLEURY; FLEURY, 2003). A logística não foi uma exceção a essa transição. Segundo Novaes (2007), as empresas deixaram de se preocupar apenas com os processos que se encontravam dentro de seus limites e passaram a enxergar de maneira mais ampla, levando em consideração todos os elementos dentro de sua cadeia, evoluindo o conceito de logística. Assim, o *Supply Chain Management* (SCM), ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, passa a se caracterizar como um aprimoramento da logística (NOVAES, 2007). A concorrência individual, entre organizações do mesmo setor, passa a dar lugar a uma concorrência mais abrangente, concorrências que envolvem competição entre as cadeias logísticas (BORGES, 2003). Essa evolução que a logística tem sofrido desde a Segunda Guerra Mundial a tornou forte elemento de ganho de competitividade (NOVAES, 2007). As vantagens estratégicas e competitivas que o gerenciamento responsável somado ao desenvolvimento da cadeia de suprimentos podem trazer se relacionam, principalmente, com a redução das despesas operacionais dos processos logístico (CAI *et al*., 2009; MOURA *et al*., 2003). Sabe-se que os custos logísticos podem representar cerca de 10 a 35% das vendas brutas de uma empresa, daí a importância de se manter um baixo custo de tais operações (MOURA *et al*., 2003; MOURA *et al*., 2004).

O conceito de logística contempla diversos fatores, desde aspectos relacionados com a armazenagem e a distribuição até os ligados ao *marketing* ou à comercialização (ALVARENGA; NOVAES, 2000). Dentre os chamados subsistemas da logística, o subsistema transporte se destaca devido ao seu forte impacto nos custos e nas demais variáveis que influenciam o sistema logístico. O transporte não se restringe apenas à sua definição simplista inicial, que é transportar algo ou alguém de um ponto a outro. Esse conceito não deixa claro alguns elementos da qualidade dos serviços que envolvem o transporte. Não é mais suficiente transportar, senão transportar respeitando prazos (confiabilidade), integridade da carga e a busca contínua da melhoria.

Desta maneira, pode-se perceber o importante papel das operações e processos que se encontram dentro do escopo da logística. Ela possui um papel fundamental na agregação de valor (RODRIGUEZ; CASARIN; CERYNO, 2010). As empresas já perceberam tais

tendências e para lidar com essa situação saíram em busca de ferramentas que lhes pudessem ajudar a melhorar seus conceitos logísticos. Falar em agregação de valor, redução de desperdícios e custos usualmente remete a temas do pensamento enxuto, mais conhecido como *Lean Thinking*. Daí os esforços, existentes hoje, em adaptar a abordagem *Lean* à logística para almejar o mesmo sucesso trazido quando aplicado à manufatura (CAMELO *et al*., 2010). Os pontos de intersecção entre a manufatura enxuta e o gerenciamento da cadeia de valor, apresentados no Quadro 1, nos mostram uma gama de oportunidades para aprimorar e implementar o que há de melhor em um ou outro.

Quadro 1 – Comparação entre tópicos da manufatura enxuta e do gerenciamento da cadeia de suprimentos. (Adaptado de LIMA; CASTRO, 2008)

Manufatura Enxuta (*Lean*)	**Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**
Foco na redução de desperdícios e atividades que não agregam valor	O objetivo é reduzir *lead-time* e custos
Busca, primeiramente, a otimização do chão de fábrica	Foca a otimização ao longo da cadeia de suprimento dos parceiros
Utiliza um conjunto de ferramentas estruturadas	Aplica tanto ferramentas *Lean*, quanto outras ferramentas diversas
Ênfase na eliminação de estoque no processo	Ênfase na minimização dos estoques na cadeia

Devido ao aumento da competitividade do mercado a utilização da metodologia *lean* na cadeia de suprimentos não é uma questão de escolha, e sim uma necessidade (LAMMING, 1996). E dessa associação, *Lean* e SCM, surge o termo conhecido como *Lean Supply Chain Management*.

No entanto, uma estratégia também utilizada pelas empresas, cada vez mais comum, são as práticas de terceirização das operações de transporte (Li *et al*., 2007). Dentre os principais motivos para terceirização de frota destacam-se: a possibilidade de maior dedicação ao negócio, transferência de investimentos e custos fixos para terceiros, redução de custos, evitar passivos trabalhistas (MOURA, R. A. *et al*., 2003). Se por um lado isso traz redução de custo, por outro dificulta o controle e identificação de melhorias e reduz o nível de atendimento no processo. É justamente nesse contexto que se inserem os problemas que serão tratados no presente trabalho. Os desafios de identificar e implementar melhorias, sejam elas advindas por

meio de metodologias derivadas do *Lean* ou do SCM, e ainda por observações práticas das rotinas e processos do ambiente do projeto que originou este trabalho.

1.2 Objetivos e justificativa

1.2.1 Objetivo geral

Identificar e implementar melhorias com o intuito de reduzir o número de reclamações de não atendimento nas operações de transporte interno de matéria-prima de uma indústria de bens de consumo.

1.2.2 Objetivos específicos

1 – Ouvir as partes envolvidas;
2 – Priorizar as causas;
3 – Levantar dados suficientes para entender as causas;
4 – Implementar melhorias;
5 – Propor monitoramento para avaliar a eficiência das melhorias.

1.2.3 Justificativas

Na atualidade globalizada que o mundo se encontra inserido, torna-se necessário, cada vez mais, atingir o consumidor final com alta qualidade, preço adequado e superação de expectativas. Com isso, a eficiência do sistema logístico se destaca como chave na busca de vantagens competitivas (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2001).

E essas expectativas, na realidade, já traduzem o que é a qualidade aos olhos dos clientes. Muitas das expectativas citadas estão intimamente relacionadas à eficiência dos serviços logísticos dos serviços de logística dos fornecedores, que se resumem à questões de disponibilidade, confiabilidade e a eficiência operacional propriamente dita (BOWERSOX, CLOSS e COPPE, 2006) quanto à disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade do serviço.

Essas vantagens vão ao encontro com a necessidade de um nível de desempenho logístico cada vez melhor, e um ritmo de resposta cada vez mais acelerado, assim, não restam

dúvidas sobre logística como agregadora de valor e diferencial perante a concorrência (BOWERSOX; CLOSS, 2007). Anteriormente, qualidade era tida como uma vantagem competitiva. Mais recentemente, o destaque como um diferencial competitivo da qualidade perdeu forças, tornou-se algo essencial aos serviços ou produtos (CAVALCANTI; MACHADO; SANTANA, 2010).

A obtenção de tais vantagens se faz mais importante a cada dia. A redução de custo e desperdícios, o aumento da produtividade e do desempenho tem sido ditadas pelo desenvolvimento de novas tecnologias, estratégias de gestão e ferramentas (SIMON, 2012). Sendo assim, a busca por essas novas técnicas são latentes no cenário mercadológico (DOMINGOS, 2012).

Entre as principais ferramentas, no que diz respeito a melhorias em processos, o pensamento enxuto (*Lean Thinking*) tem obtido resultados significantes. Os conceitos da produção enxuta por muito tempo ficaram dedicados à manufatura, com isso, as áreas de apoio, como a logística interna de abastecimento, foram pouco abordadas (CARARA; TRETER, 2012).

Desta forma, o presente trabalho se justifica por entender a importância da logística de maneira global, levantando um estudo que visa a melhoria nos processos de logística interna, também conhecida como intralogística, ou ainda, movimentação e administração de materiais (MAM). O estudo em questão terá seu embasamento teórico fundado na aplicação do pensamento enxuto e ferramentas *Lean* auxiliar na identificação de oportunidades e implementação de melhorias.

Na visão da empresa, onde o projeto que deu origem ao presente trabalho foi desenvolvido, a justificativa está focada no ganho de competitividade do departamento envolvido, departamento de movimentação e administração de materiais (DMAM). Caso o departamento não mantenha uma operação eficiente, com custos satisfatórios e nível de atendimento elevado, existe a possibilidade de que os serviços prestados por ele passe a ser operados por um operador logístico, um terceiro. Sendo assim, indiretamente, o que se almeja alcançar do ponto de vista da empresa são elevados padrões de competitividade. Para isso, faz-se necessário, reduzir custos, aumentar eficiência e garantir a qualidade dos serviços prestados, acuracidade dos processos, e também, a satisfação dos colaboradores, dos fornecedores e dos clientes, sejam eles internos ou externos.

Para o meio acadêmico e para as indústrias como um todo, as principais justificativas que podem ser ressaltadas, dizem respeito ao fato de que o trabalho será uma contribuição ao tema que vem apresentando interesse crescente e ao mesmo tempo poucas referências

bibliográficas. Consequentemente, o trabalho poderá ser fonte de geração de futuros estudos a respeito do assunto, fomentando a criação e difusão de conhecimento. Por último, tanto o projeto, quanto o trabalho fruto do projeto, são de enorme contribuição para o desenvolvimento profissional e aplicação de teorias aprendidas ao longo do curso de engenharia de produção que o graduando autor do trabalho está envolvido.

1.3. Método e Etapas da Pesquisa

Levando em consideração o contexto da empresa objeto de estudo e os procedimentos metodológicos presentes neste trabalho, pode-se concluir que tal se caracteriza como uma pesquisa-ação. É válido destacar que o autor do presente trabalho foi um dos membros da equipe responsável pelo projeto que deu origem ao tema. O autor teve participação efetiva e direta por ser o estagiário do departamento no qual houve a implementação do projeto.

Thiollent (2007) deixa claro que a pesquisa-ação é uma pesquisa social, com base empírica, que é elaborada em paralelo com a resolução de algum problema, e ressalta ainda, que o pesquisador envolvido deve ter uma atuação participativa no desenvolvimento da solução do problema em destaque.

Cauchick (2007) lista algumas evidências que ajudam a identificar uma pesquisa-ação. São elas: o pesquisador não se restringe ao seu principal papel de produzir uma colaboração para ciência, ele também participa das ações e é responsável pela solução do problema; uma pesquisa-ação deve promover mudança; exige um amplo pré-entendimento, seja da cultura organizacional, da dinâmica das operações ou das condições; é necessário que seja desenvolvida ao mesmo tempo que o estudo, ou seja, um estudo de caso “vivo”; e por fim, sua avaliação é feita com critérios próprios de qualidade.

A estruturação da pesquisa-ação pode ser definida conforme verificado na Figura 1.

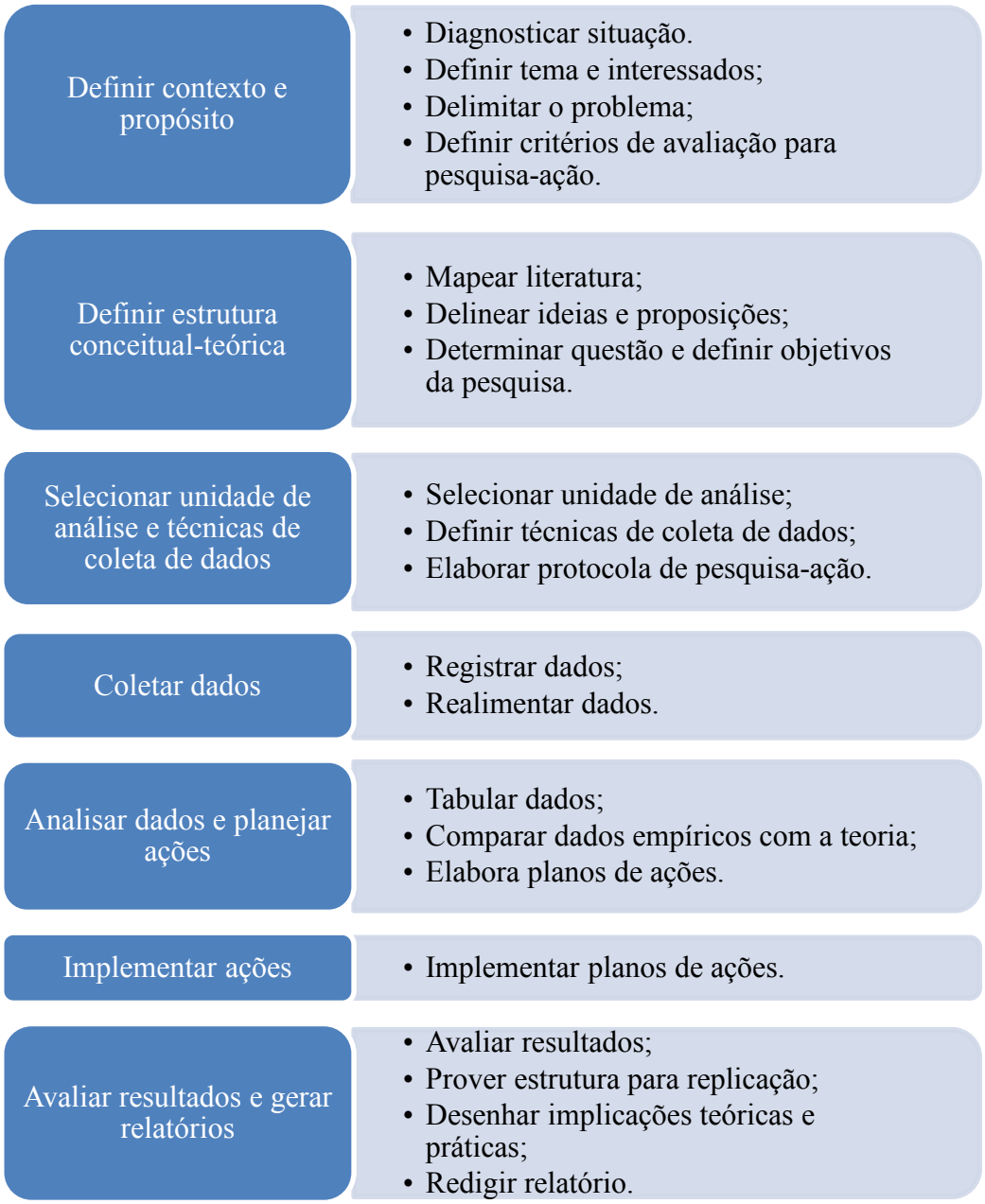

Figura 1 – Detalhamento das fases, etapas e atividades a estrutura proposta para pesquisa-ação. Adaptada de Mello e Turrioni (2010).

O fluxo mostrado na Figura 2 resume a estrutura da pesquisa-ação realizada. Este fluxo traduz de maneira simples e objetiva as fases, etapas e/ou atividades da pesquisa-ação.

No item 3, cada um dos passos do fluxo abaixo será melhor detalhado, mostrando como cada um dos métodos, ferramentas e observações foram utilizados para se concluir as atividades propostas.

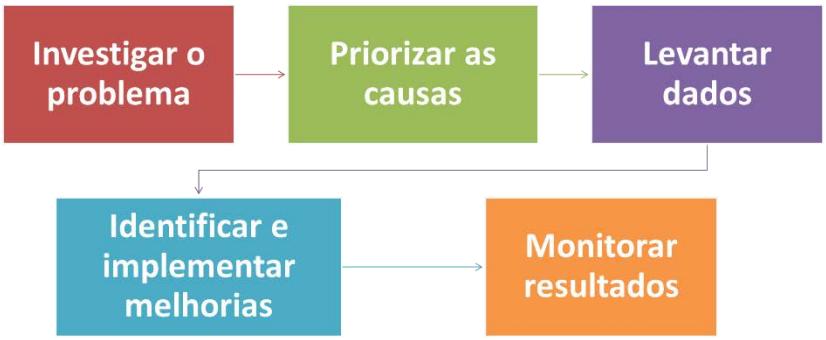

Figura 2 – Fluxo com as atividades da pesquisa-ação.

1.4. Estrutura do Trabalho

No segundo capítulo será realizada uma fundamentação teórica destacando conceitos importantes para melhor compreensão do estudo. Tais conceitos são relacionados à SCM, Logística e Ferramentas utilizadas como base no trabalho.

O capítulo 3 apresentará a pesquisa-ação realizada. O mesmo capítulo ainda mostrará uma breve descrição da empresa foco do trabalho e as ferramentas utilizadas tanto para identificação dos problemas, quanto para a solução dos mesmos.

No capítulo 4 destacam-se os resultados obtidos e algumas discussões.

E o capítulo 5 trará as conclusões e sugestões para trabalhos futuros, seguido das referências bibliográficas utilizadas e o anexo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica foi elaborada de modo que os conceitos abordados neste trabalho sejam bem compreendidos facilitando desta maneira, o entendimento de tudo que foi desenvolvido até se obter os resultados e conclusões. Os principais assuntos são: gerenciamento da cadeia de suprimentos, logística, logística interna, administração de materiais, movimentação de materiais, transporte, armazenagem, pensamento enxuto e logística enxuta.

2.1. Gerenciamento da cadeia de suprimentos

A cadeia de suprimentos é formada por todos os *stakeholders*, sejam eles diretos ou indiretos, que têm como objetivo atender o que foi especificado pelos clientes. A cadeia é organizada de forma ampla, envolvendo diversas atividades, que vão desde a colocação da ordem de compra ou pedido pelo cliente até a finalização do atendimento (CUNHA; ZWICKER, 2009).

Os conceitos mais tradicionais de cadeia de suprimentos abordam apenas o fluxo de produtos dentro da cadeia, iniciando na fase da matéria-prima e atingindo, por fim, o consumidor final, por meio do processo de distribuição e entrega. Com isso, o foco estava, principalmente, no fluxo do material. Com o passar do tempo, os fluxos de informações e o fluxo financeiro ganharam força e importância. Somado a isso, a cadeia de suprimentos começou a ser observada como um fator agregador de valor. Tudo isso levou à uma alteração no conceito de cadeia de suprimentos (SANTOS; FORCELLINI, 2012).

Segundo Lambert (2004) e Handfield e Nichols Junior (2002), o conceito mais amplo da cadeia de suprimentos que inclui tanto o fluxo de produtos e materiais, quanto o fluxo das informações e financeiro é nomeado gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM).

Para se ter uma ideia mais clara sobre o conceito geral de SCM é importante ter em mente a definição proposta pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2013), para qual o SCM:

> [...] abrange o planejamento e a gestão de das atividades englobadas pelo *sourcing*, *procurement*, *conversion*, e todas as tarefas da gestão de logística. Vale lembrar que também inclui a coordenação e colaboração entre os parceiros da cadeia, que podem ser prestadores de serviços, intermediários, fornecedores e clientes. Em suma, o

> gerenciamento da cadeia de suprimentos integra a oferta e a gestão da demanda dentro e entre empresas (tradução nossa).

De acordo com Santos e Forcellini (2012), o gerenciamento da cadeia de suprimentos diz respeito ao gerenciamento das interações entre as empresas de uma determinada cadeia, de maneira a criar um sistema de valor, segundo os processos de negócio dos envolvidos. Essa interação visa impulsionar as sinergias existentes e assim adicionar valor para os clientes e demais envolvidos, diminuindo desperdícios e aumentando o desempenho dos processos, fazendo com que a cadeia se torne mais competitiva com relação às outras cadeias.

Vale ressaltar que o conceito de sistema de valor citado acima se resume ao dinamismo entre os *stakeholders* com o objetivo de coproduzir valor para toda a cadeia (STURGEON, 2001).

A Figura 3 mostra a estrutura simplificada de uma cadeia de suprimentos. A partir dela pode-se enxergar de uma forma generalista todos os fluxos que compreendem a cadeia de suprimento, incluindo o sentido montante que possui a rede de fornecedores, o sentido jusante com a rede de distribuidores e também a empresa focal que representa a organização e seus fornecedores internos. Os sentidos, montante e jusante, e a empresa focal, são mais claramente entendidos ao se analisar o fluxograma apresentado na Figura 4.

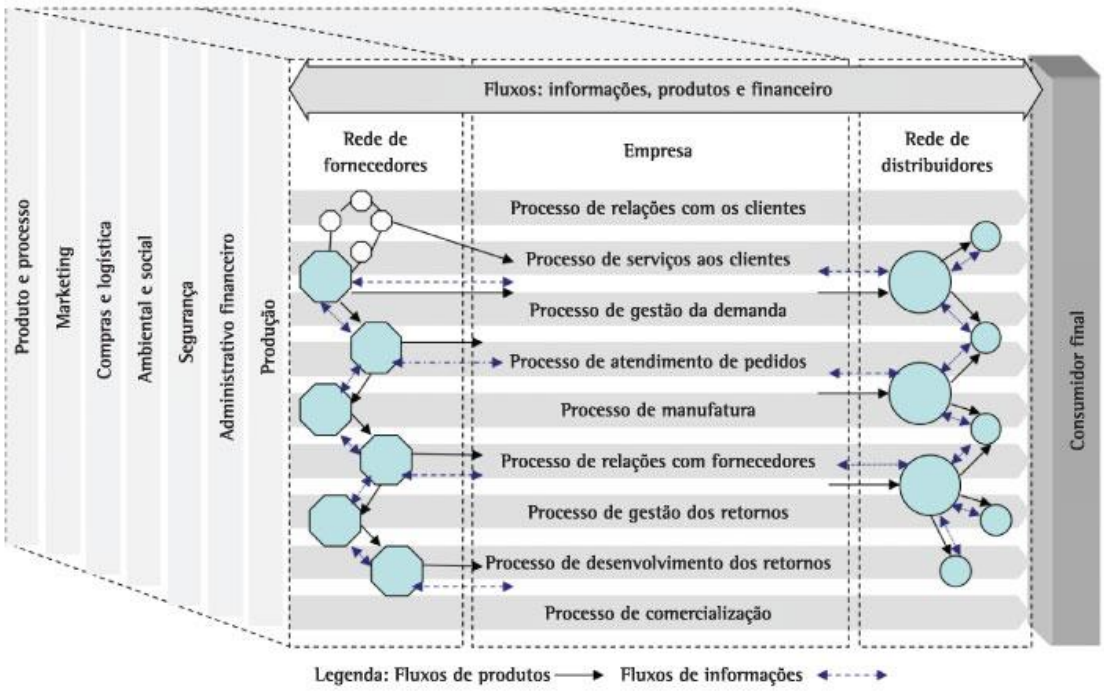

Figura 3 – Modelo para gerenciamento da cadeia de suprimentos (SANTOS; FORCELLINI, 2012).

Figura 4 – A cadeia de suprimentos (SILVA *et al*., 2012).

Christopher (2007) define da seguinte maneira as relações dentro da própria cadeia: "[...] a gestão das relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, para entregar mais valor ao cliente, a um custo menor para a cadeia de suprimentos como um todo".

Laudon *et al*. (2004) citam alguns objetivos do SCM cujos esforços se resumem na geração e agregação de valor para toda a cadeia. Exemplos de tais objetivos são a integração dos fabricantes, fornecedores, clientes e distribuidores; a redução do tempo e do custo dos estoques; a ajuda na distribuição de produtos acabados; e a questão da logística reversa, que se traduz no fluxo de itens na direção contrária.

2.2. Logística

Apesar de sua restrição, a definição de logística apresentada pelo CSCMP, dos Estados Unidos, ainda é uma das mais aceitas e divulgadas. Segundo o CSCMP (2013) logística é definida como:

> [...] o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente, dentro dos custos esperados, o fluxo e armazenagem de materiais, estoques intermediários e produtos acabados, e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto final de consumo, com o objetivo principal de atender aos requisitos estipulados pelo cliente (tradução nossa).

É possível notar que o conceito de SCM trazido no item 2.1 se assemelha com a definição de logística apresentada acima pelo CSCMP. Isso se deve principalmente ao fato da logística e o SCM possuírem fronteiras tênues entre suas definições. Alguns autores preferem definir o SCM como uma evolução da logística (NOVAES, 2007) e outras fontes a definem como uma parte integrante do SCM. Ballou (2006) retrata a logística como um processo que

envolve a disponibilização de produtos ou serviços ao mercado consumidor, no momento e no lugar onde estes desejarem adquiri-los, desta forma, se caracterizando como parte da cadeia de suprimentos.

Para Ballou (2001), a missão da logística é fornecer os produtos e/ou serviços especificados, no lugar certo, no tempo correto e dentro das condições desejadas. A Figura 5 ilustra a missão da logística na forma de um ciclo.

Figura 5 – Ciclo da missão da logística segundo Ballou 2001.

Dentro da logística as atividades podem ser divididas em atividades-chave e atividades de apoio. As primeiras incluem os padrões de atendimento ao cliente, transportes, processamento de pedidos, fluxo de informações e gestão de estoques. Já as de apoio, são aquelas que suportam as atividades-chave, tais como, armazenagem, programação de produtos, manutenção de informações, manuseio de materiais e embalagens protetoras (BALLOU, 2001).

Para Bowersox e Closs (2001), a competência logística é alcançada pela coordenação do projeto da rede de instalações, informação, transporte, estoque, armazenagem, manuseio de materiais e embalagens.

Com o passar do tempo a logística deixa de ter um papel apenas relacionado com atividades operacionais e técnicas, ganhando maior importância e complexidade (WOOD JR; ZUFFO, 2008). No Quadro 2 é possível acompanhar as fases pelas quais a logística passou ao

longo do tempo e como o seu conceito evolui, enriquecendo com maior número de atividades e assumindo uma posição cada vez mais estratégica e integrada.

Quadro 2 – Evolução do conceito de logística. Adaptado de Wood JR e Zuffo (1998).

	Fase Zero	Primeira Fase	Segunda Fase	Terceira Fase	Quarta Fase
Perspectiva dominante	Administração de materiais	Administração de materiais + distribuição	Logística integrada	Supply chain management	Suppy chain management + efficient consumer response
Focos	•Gestão de estoques; •Movimentação de materiais. •Gestão de compras;	•Otimização do sistema de transporte.	•Visão sistêmica da empresa; •Integração por sistema d informações.	•Visão sistêmica da empresa, incluindo fornecedores e canais de distribuição.	•Amplo uso de alianças estratégicas, co-markership, subcontratação e canais alternativos de distribuição.

Da fase zero até a primeira a logística é marcada basicamente pela operacionalidade de suas responsabilidades. A partir da segunda fase nota-se que a função da logística ganha significância competitiva e passa a ser definida como logística integrada. Neste momento a percepção de logística começa a mudar, ela deixa de ser enxergada apenas como uma atividade suporte e é entendida como um instrumento de *marketing* capaz de agregar valor por seus serviços prestados (FLEURY *et al*., 2000). As estratégias logísticas ganham peso e já influenciam, por exemplo, a seleção e desenvolvimento de fornecedores, o lançamento e projeto de novos produtos e as relações de parcerias. Neste momento, um ganha destaque também os sistemas de informação, os quais ajudam a integrar logística, estratégia e *marketing* (CHRISTOPHER, 2007). Porém, somente na terceira e quarta fase que o conteúdo estratégico da logística se estabelece e é nomeada de SCM (DDD). A tendência histórica mostra que o enriquecimento das funções logísticas irá continuar avançando rumo à uma atuação sistêmica. A Figura 6 detalha as interfaces entre a logística outras áreas.

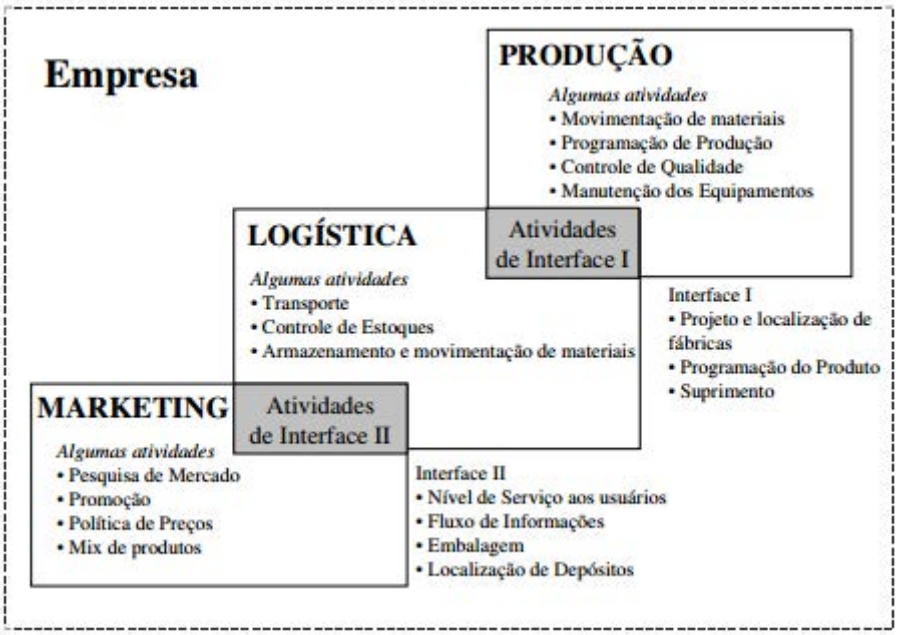

Figura 6 – Principais atividades de uma empresa com ênfase nas atividades Logísticas (MOURA, 1997).

A integração entre logística e demais áreas, principalmente quando se fala da produção e do *marketing*, exige robusta sinergia no intercâmbio de informações. Caso esta sinergia não seja sincronizada uma das consequências pode ser a ocorrência do efeito *Forrester*, ou efeito chicote na cadeia de suprimentos (VALENTIM; NOGUEIRA; PINTO JR, 2006). De acordo com Slack *et al*. (2012), Corrêa e Corrêa (2002), o principal motivo que leva à ocorrência do efeito chicote é o fato de cada elo da cadeia desejar, racionalmente, gerenciar seus níveis de estoque e as taxas de produção de forma independente. Pode-se citar como consequências do efeito chicote, a super utilização ou a subutilização cadeia produtiva, gerando horas extras, contratações desnecessárias, ociosidade, ou mal uso de recursos em geral. Isso tudo pode impactar diretamente o cliente na ponta final da cadeia, a qual, automaticamente, terá sua competitividade reduzida (VALENTIM; NOGUEIRA; PINTO JR, 2006).

Hoje já não é mais possível falar em logística sem se referir automaticamente ao SCM. A partir do momento que a empresa inicia a sua integração com as demais partes envolvidas, ou partes externas, compartilhando informações e ações, alinhados em um mesmo objetivo, e se estabelecendo relacionamentos prolongados e benéficos para todas as partes, passa-se a utilizar mais comumente o termo SCM e não mais logística (AGUIAR 2005).

Está claro que a logística ganha a cada dia mais importância no cenário estratégico e maior relevância competitiva. Como apresentado por Fleury e Fleury (2003), o foco agora está na eficiência coletiva. Não se trata mais de empresas concorrendo com empresas, senão, cadeias de suprimentos em competição direta com outras cadeias de suprimentos (BORGES,

2003; BALLOU, 2006). Vale ressaltar ainda, que o ambiente de competição também se expandiu. As cadeias deixam de ser regionais ou nacionais e extrapolam as fronteiras territoriais, assumindo proporções globais.

No próximo item (2.3), será abordada a logística interna, que se relaciona com processos e atividades logísticas dentro dos limites da empresa focal.

2.3 Logística interna

2.3.1 Administração de materiais

É novo o conceito de haver em uma empresa um departamento cuja função primordial seja a administração do fluxo de materiais dentro do processo. Se iniciando no fornecedor, passando pela manufatura e chegando até o consumidor, que pode ser um consumidor interno. Para se manter os baixos custos na área as empresas devem pensar dessa maneira (ARNOLD, 1999). Arnold (1999) define administração de matérias como uma função que é responsável por todo controle e planejamento do fluxo de materiais, visando a maximização de recursos em geral e ainda um nível de serviço condizente com as expectativas dos clientes.

Ballou (2006) menciona administração de materiais como o inverso da distribuição física, pois trata do fluxo para a empresa e não a partir dela. A administração de materiais tem como objetivo fornecer o material certo, no local onde será realizada uma operação, no instante que tal operação irá se concretizar, nas condições acordadas entre as partes e sob um custo mínimo.

Resumindo, há três elementos, conectados entre si, que formam o sistema de fluxo de materiais: controle da produção, distribuição física, planejamento e suprimentos (ARNOLD, 1999).

Os elementos citados podem ser tratados separadamente. O conjunto destes elementos pode ser transcrito sob a forma de um outro conceito de grande importância quando se fala em logística interna. O conceito mencionado é a movimentação de materiais e será tratada com um pouco mais de profundidade no próximo item.

2.3.2 Movimentação de materiais

A movimentação de materiais não é uma tarefa simples. Um conjunto de fatores, tais como, o tipo de material, os equipamentos e/ou veículos para transporte, a distribuição física de depósitos, acordos de nível de serviços existentes (SLA), entre outros, podem formar uma combinação complexa.

Sob um olhar geral, movimentação de materiais se resume em atividades de preparação, colocação, e posicionamento de materiais, com o intuito de simplificar a sua movimentação e também as operações que envolvem a armazenagem (MOURA, 2005).

A movimentação de materiais compõe a maior parcela de carga de trabalho existente em um armazém (MOURA, 1997). Dado o peso da atividade, entende-se o porquê de se ter um foco mais atento na área quando se quer encontrar a solução de problemas (SILVA JÚNIOR *et al*., 2009).

A responsabilidade da movimentação de materiais se estende desde os estoques de produtos dentro de um depósito ou manufatura até os aspectos de manuseio (BRAGA, PIMENTA e VIEIRA, 2007). São foco da movimentação de materiais: redução de perdas relacionadas com desvio, quebra ou desperdício; eliminação de atividades de manuseio; minimização das distâncias; o estabelecimento de um fluxo uniforme; e redução de gargalos (SILVA JÚNIOR *et al*., 2009). Além disso, pode-se dizer que muito do foco dado à movimentação de materiais se dá pelo custo de mão de obra (MOURA, 2005).

Moura (2005) cita a existência de uma proximidade entre a movimentação e o layout, e ainda realça o fato de um ser consequência do outro. Segundo ele, a movimentação de materiais se torna automaticamente adequada quando o layout é planejado de maneira ampla e com qualidade.

2.3.3 Transporte

Gurgel (1996) afirma que o transporte é uma conexão fundamental entre o momento de expedição e o cliente. Os custos relacionados com transporte podem chegar a 8% da receita da companhia. Especificando os custos dentro das despesas logística isso o transporte pode representar até 60% (BOWERSOX *et al*., 2006). Justamente pelos impactos, principalmente, nos custos, mas também pela forma como é capaz de atingir todo o problema logístico, o subsistema transporte é um dos mais importantes (ALVARENGA; NOVAES, 2000). No

entanto, o maior custo surge no momento em que um produto ou insumo não chega ao cliente dentro das condições acordadas. O transporte pode ser enxergado como um produto que é caracterizado como pelo que transporta e pela distância que se percorre. Seguindo o racional que considera o transporte um produto, o equipamento que o produz, no caso de transporte rodoviário, é o caminhão, que é exatamente o alvo do presente estudo. A qualidade deste produto também merece um olhar mais crítico. Seguem algumas variáveis da qualidade de transporte (GURGEL, 1996):

- Grau de ocupação;
- Avarias ou danos;
- Disponibilidade da frota;
- Regularidade da disponibilidade;
- Rastreabilidade;
- Segurança.

Para aumentar as vantagens competitivas que derivam de desta atividade, uma solução, são investimentos em tecnologia de informação, para garantir um planejamento e controle da operação mais robusto e investimentos em opções intermodais, gerando redução de custo (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000).

Para se escolher um modal que atenda as condições propostas algumas premissas são essenciais: os valores dos fretes, a confiabilidade que o modal escolhido será capaz de oferecer, as perdas decorrentes de cada um deles, o tempo em trânsito; as possíveis avarias, análise das reclamações; as considerações de mercado e as considerações dos transportadores (BALLOU, 2006). Para Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) o modal eleito deve atender as questões de flexibilidade e rapidez na conclusão do pedido e um custo minimizado, resultando em ganho competitivo para a empresa.

O modo de transporte rodoviário é o mais expressivo no Brasil. E apesar deste estudo ser focado no transporte interno, entre fábrica e depósitos de matéria-prima, o modal utilizado é o rodoviário, por meio de caminhões.

Os caminhões são capazes de oferecer um serviço conhecido como porta-a-porta pois não precisam de vias específicas ou fixas. Ou seja, o transporte rodoviário possui maior flexibilidade e adaptabilidade. Esse tipo de transporte é recomendado para quando se deseja realizar uma distribuição cujos volumes são baixos e o mercado ou destinos são dispersos, exigindo maior adaptação de rota (ARNOLD, 1999).

Uma escolha fundamental sobre a atividade de transporte é sobre terceirizar ou não parte dos serviços.

Se torna cada vez mais comum a formação de parcerias entre organizações para serem partes de uma mesma cadeia e gerarem agregação mútua de valor. A integração citada possui, entre outros objetivos, a otimização dos serviços de transporte. E é no âmbito do transporte que se desperta uma demanda crescente por serviços logísticos com maior especialização (SOUZA e MOURA, 2007). O processos logísticos se evoluem com o passar do tempo, ganhando gradativo aumento de sua complexidade. Isso direciona as atividades à terceirização (ou *outsourcing*), se apresentando como uma solução e contribuindo com o aumento da competitividades (SABINO; FERREIRA, 2012). A terceirização do setor intralogístico, mais especificamente, é um dos movimentos de maior destaque que impulsionam o desenvolvimento logístico (FLEURY; WANKE, 2003). E entende-se por atividades intralogísticas, aquela que ocorrem dentro dos limites físicos do cliente, desde o recebimento de materiais até a expedição (SANTOS *et al*., 2006).

A teoria de valor é conhecida por explicar que as empresas devem convergir seus esforços e recursos nas atividades que irão agregar valor naquilo que é a sua atividade de meio, ou seja, aquilo que ela foi criada para fazer (FONSECA, 2007). Essa definição pode ser complementada por Pires (2010) que descreve a terceirização como o processo onde parte da produção ou serviços necessários à organização são desenvolvidos por uma terceira parte, um fornecedor externo, caracterizando uma relação de colaboração e interdependência, que ajuda a empresa a focalizar suas reais competências (*core business* ou *core competence*).

Na logística, terceirizar é o modo simplificado de dizer que a empresa irá alugar mais espaço para armazenamento ou ainda que irá passar a função de transporte a uma outra companhia (LAMBERT, 1998).

As razões que influenciam a terceirização de uma ou mais atividades logísticas dentro das empresas são inúmeras. Terceirizar pode se destacar como uma fonte de ganhos, tais como, aumento de flexibilidade, redução de ativos e aumento de tecnologia, redução de custos com mão-de-obra, e ainda a chance de focar nas atividades agregadoras de valor (FLEURY *et al*., 2000). Outro fator que pode levar a terceirização são as leis trabalhistas e ambientais, pois quando se terceiriza uma atividade, automaticamente, as responsabilidades inerentes, por exemplo, as ligadas à segurança e ao meio ambiente, são transferidas. O Quadro 3 mostra os principais motivos da terceirização.

Quadro 3 – Principais motivos que levam à terceirização (SANTOS *et al*., 2006).

Motivo	%
Reduzir custo	83
Focar no negócio principal	76
Aumentar a flexibilidade	68
Aumentar a eficiência operacional	44
Gerar novas soluções logísticas	35
Aumentar controle sobre a logística	29

E são pelos motivos apresentados acima e outros que variam de acordo com o escopo de cada organização que Power *et al*. (2007) citam o aumento dos processos de terceirização por se tornarem mais frequentes no ambiente dos negócios.

No entanto, Fleury *et al*. (2003) deixam claro que alguns cuidados são necessários com relação à terceirização. Existem possibilidades que este tipo de parceria traga efeitos negativos. Dentre esses efeitos pode-se mencionar: o fato da companhia perder o controle da operação, ficar a par dos desenvolvimentos tecnológicos, terceirizar atividades fundamentais para seu sucesso, ou até mesmo, reduzir seu desempenho operacional.

Para se estabelecer uma aliança logística duradoura e de sucesso, Ballou (2006) e Moura *et al*. (2004) listam alguns elementos que devem ser considerados.

- Compartilhamento de informações;
- Atingir um desempenho logístico que seja melhor que aquele alcançado quando atuando independentemente;
- Cláusulas de saída;
- Especificação de papéis;
- Combinação seletiva – os parceiros possuem cultura e valores compatíveis;

Fleury *et al*. (2003) ressaltam que os é necessário uma série de cuidados para se estabelecer uma parceria de sucesso, e que as preocupações sobre a terceirização devem se iniciar antes da contratação.

2.3.4 Armazenagem

Alvarenga e Novaes (2005) resumem a armazenagem como a ação de guardar a mercadoria por um determinado tempo. Eles ainda explicam que o intuito é guardar para

posterior redistribuição segundo necessidades de comercialização. Essa comercialização pode ser tanto entre clientes internos, como para o mercado externo.

As ações de armazenagem envolvem, além da estocagem, outras funções ligadas à movimentação (MOURA, 2005). Gaither e Frazier (2006) definem armazenagem da seguinte maneira: "[...] a administração de materiais enquanto eles ainda estão armazenados [...]". As funções envolvidas no processo de armazenagem são atividades de localizar, guardar, manusear, preservar e proteger os materiais, sejam eles, fabricados, adquiridos ou transportados por uma companhia, cujo objetivo é atender às demandas operacionais da empresa (LOPES, SOUZA e MORAES, 2006).

Armazenar materiais de maneira imprópria acarretam perdas decorrentes de prejuízos causados ao processo, um exemplo de prejuízo é a dificuldade de acesso. Sendo assim, a armazenagem deve receber atenção especial quanto ao seu planejamento, pois apesar de não agregar valor ao produto, ela pode aumentar consideravelmente os custos (SANTOS, 2005). Com isso, fica claro a importância da realização de todos os processos de armazenagem com foco em eficiência e em menores custos.

As instalações de um depósito (ou armazém) devem favorecer uma movimentação rápida dos materiais em todas as etapas do processo de armazenagem. Para tanto, um dos objetivos do armazenamento é a utilização tridimensional de maneira otimizada. A tridimensionalidade do armazenamento é alcançada com o aproveitamento de espaço no comprimento, largura e altura (BRAGA, PIMENTA e VIEIRA, 2009).

Banzato *et al*. (2003) esclarecem que além da importância da eficiência em processos relacionados ao espaço físico da armazenagem e ao fluxo de materiais, um sistema de informações rápido e de qualidade faz-se necessário. Isso implica também o uso de tecnologias que propiciem melhor utilização das informações. Ou seja, tecnologias que ajudem a tratar as informações e transformá-las em vantagens competitivas e fatores agregadores de valor.

Uma das maneiras mais utilizadas no mercado atualmente para lidar com dados e informações relacionadas à armazenagem é o chamado ERP. Dentre suas funções se destacam: acompanhar, relatar e monitorar pedidos de reposição e dos clientes, por meio de um banco de dados e da capacidade transacional (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006). As atividades recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outros podem ser processadas de forma otimizada por WMS, que é um sistema de gestão de armazém

(BANZATO, 2005). Na maioria das vezes o WMS opera integrado à um sistema de ERP, aumentando ainda mais o desempenho no processamento de informações e atividades.

Braga, Pimenta e Vieira (2009) estratificam um com mais detalhes as atividades envolvidas no processo de armazenagem: recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventários, que, agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos. Outro elemento intrínseco nas atividades que o processo de armazenagem engloba é a movimentação física.

Martins e Alt (2005) descrevem a movimentação física como transporte interno de materiais. Ou seja, transporte dentro da fábrica ou armazém. A Figura 7 permite analisar o transporte interno, apresentando a equação da movimentação física. Essa equação ajuda a identificar alguns fatores com relação ao transporte e até mesmo a real necessidade de transporte.

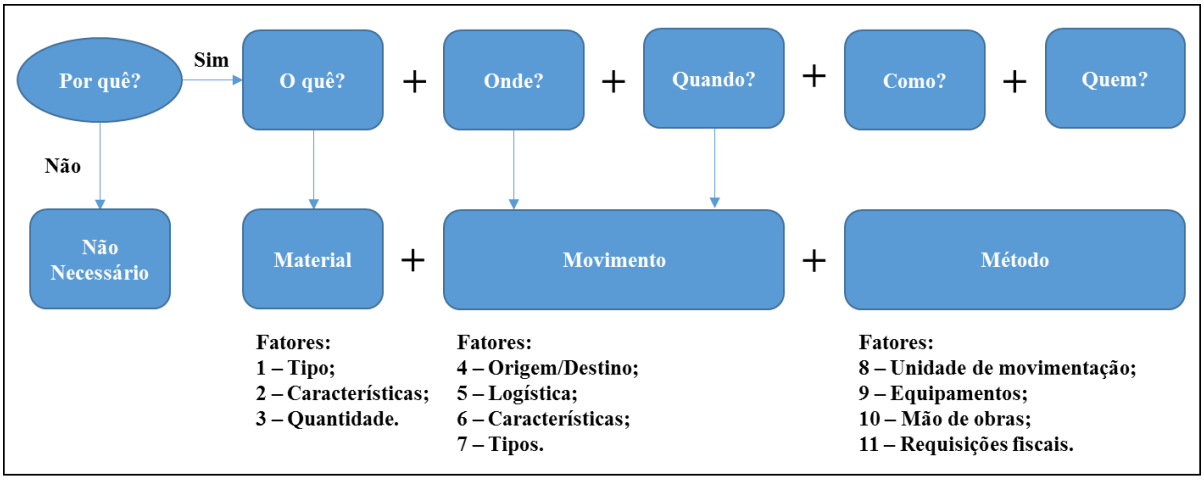

Figura 7 – Equação da movimentação física. Adaptado de Martin e Alt (2005).

A figura acima dever ser analisada da esquerda para a direita. O primeiro questionamento a ser feito é sobre o porquê do transporte. Isso tem a intenção de verificar se existe um motivo para a movimentação ou não. As questões seguintes assumem a necessidade de transporte e tentam entender mais sobre as características do que será transportado e quais as exigências para o transporte. Sendo assim, desenvolvendo uma análise completa, abordando material, movimento e método.

Abaixo serão descritos com maiores informações as atividades, que para os fins do presente trabalho, possuem mais relevância. Tais atividades são: o recebimento, a separação, o carregamento e descarregamento, a emissão de documentos e a movimentação interna.

A atividade de recebimento é caracterizada pela recepção de materiais que são fornecidos ou por um fabricante, ou pelo fornecedor de matéria-prima. Quando se trata de recebimento de materiais que são usados como insumo para um processo de fabricação, o recebimento exige mais atenção e cuidado. De acordo com Arnold (1999) os produtos podem chegar por uma transportadora, ou por algum cliente interno, como uma fábrica vizinha, por exemplo. Sendo assim, as possibilidades de ocorrência de desvios, e entende-se por desvios não conformidade que venham a acontecer, são altas. Daí a necessidade de se utilizar um processo robusto de recebimento, que compreenda tarefas de checagem entre produtos e pedidos, conferência de documento fiscal, quantidades, verificação de danos ou avarias, inspeção visual, e dependendo do tipo de material recebido e a destinação de tal, faz-se necessário a retira de amostras para a realização de testes e validação do material de acordo com as especificações. Alvarenga e Novaes (2000) resumem o recebimento nas seguintes atividades: descarregar o veículo, checar a mercadoria e concluir a triagem da mesma. A triagem é composta por ações que entendem o material e como será armazenado, incluindo localização e meio de transporte até lá.

A emissão de documentos torna-se um tema de atenção caso as operações envolva transportes externos, ou seja, movimentações que exigiram a transferência de carga de um lugar para outro que se encontre fora dos próprios limites. Um exemplo deste tipo de operação é uma atividade que exija que um material seja transportado de um depósito de um fornecedor para uma fábrica, a emissão de nota fiscal se faz necessária. Além de notas fiscais, existem outros documentos, que de acordo com cada processo, poderá ser exigido, como certificados de garantia, certificados de inspeção, higienização, entre outros. Mais adiante, na descrição da pesquisa-ação realizada, será possível encontrar mais claramente como a atividade de emissão de documentos pode impactar o processo.

O carregamento e descarregamento, no presente estudo, está diretamente relacionado à alocação ou retirada de materiais de caminhões. Essa atividade pode ser desenvolvida por meio de ativos de transporte de carga como paleteira (elétrica ou não), transpaleteira ou empilhadeira, caso não haja docas para os carregamentos e descarregamentos. Um fator predominante na atividade de carga e descarga é o tempo. O tempo demandado para a realização de carregamento e descarregamento está relacionado com a eficiência da atividade

de transporte (GURGEL, 1996). O tempo também merece destaque na atividade de separação que será descrita na sequência.

A separação de materiais se baseia em uma atividade de *picking*. Após o recebimento de um pedido, via sistema de informação, o funcionário responsável pela atividade, analisa a disponibilidade do que foi pedido e utiliza uma lógica de separação definida na estratégia de cada organização. O *first-in, first-out* (FIFO) e o *first-expire, first-out* (FEFO) são estratégias comuns, mas não as únicas. As estratégias de separação irão depender de cada processo, tipo de material armazenado e outras variáveis intrínsecas de cada processo. Feito isso, inicia-se a atividade de separação em si, que nada mais é que a localização do material requerido, retirada do material do local onde se encontra armazenado e segregação e uma área de espera. Nos processos de logística interna, a atividade de separação está ligada à outra atividade conhecida como abastecimento.

2.4. Pensamento enxuto

O *Lean Production*, em português nomeado "produção enxuta", prova ao longo do tempo a sua essencialidade no processos produtivos, sendo fundamental para o alcance, com agilidade, de bons resultados frente às variações de demanda do mercado (SHINGO, 1996).

Liker (2005) afirma que a abordagem enxuta se iniciou no Japão por volta de 1950 nos processos da manufatura de automóveis da Toyota. Eiji Toyoda e Taiichi Ohno focaram seus esforços na identificação e posterior supressão dos desperdícios, em busca de maiores níveis de produtividade e otimização dos recursos.

Segundo Camelo *et al*. (2010) James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Ross nomearam produção enxuta o que Taiichi Ohno e Shigeo Shingo definiam como Sistema Toyota de Produção (STP).

Womack e Jones (2004) resumiram os conceitos do STP, em cinco princípios, conhecidos como "princípios enxutos", que são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Princípios do pensamento enxuto. Adaptado de Womack e Jones (2004).

Princípio	Descrição
1	Especificar e aumentar o valor sob a ótica do cliente
2	Identificar a cadeia de valor para cada produto e remover os desperdícios
3	Fazer o valor fluir ao longo da cadeia
4	Deixar o cliente puxar a produção
5	Gerenciar em direção à perfeição

Dentre os princípios destacados no quadro acima, sabe-se que o grande alvo do pensamento enxuto se relaciona com o princípio número 2, que se resume na identificação e eliminação dos desperdícios dos processos. De acordo com Womack e Jones (2004) as atividades dentro de uma empresa podem ser classificadas em três tipos: as atividades que agregam valor; as que não agregam valor algum, porém são necessárias; e as que não agregam valor de maneira alguma e são inúteis. Os olhares devem estar voltados para a última categoria de atividades. Em suma, um sistema enxuto, tem como objetivo central concentrar-se apenas nas atividades que de alguma maneira agregam valor ao processo (LIKER, 2005).

Shingo (1996) divide tais desperdícios em sete tipos:

- Superprodução;
- Espera
- Transporte
- Processamento incorreto e/ou desnecessário;
- Estoque;
- Movimentação;
- Produtos defeituosos.

Uma nova categoria de desperdício é adicionada por Liker (2005): o desperdício de criatividade dos funcionários, ou desperdício de talentos.

O Quadro 5 exemplifica cada um dos oito desperdícios citados anteriormente.

Quadro 5 – Exemplos dos oito desperdícios do pensamento enxuto. Adaptado de Liker (2005).

Desperdício	**Exemplo**
Superprodução	Produzir acima da quantidade solicitada e antes do tempo necessário.
Espera	Trabalhadores e/ou máquinas não produzem devido a quebras, setups e falta de sincronização entre os processos.
Transporte	Transporte ineficiente ou excesso de movimentação de materiais entre os processos, por longa distância.
Processos inadequados	Processos além do necessário para garantir que o produto tenha o valor identificado pelo cliente.
Estoque	Elevados níveis de estoque de matéria-prima, material entre processos e produtos acabados.
Movimentação	Movimentos improdutivos ou inúteis dos funcionários e/ou máquinas durante a execução das atividades.

Produtos defeituosos	Gerador de retrabalho. Produto fora das especificações de qualidade ou serviço que precisa ser realizado novamente.
Desperdício de talento	Verificada pela perda de tempo, ideias, habilidades e oportunidades de aprendizagem dos funcionários. E mais atualmente, também pode ser entendido como não colocar o talento certo na posição correta.

Conforme ressaltado por Santos Neto e Barros (2007) e Zylstra (2008) o mercado exige uma contínua redução nos custos, e em paralelo, constante melhoria na qualidade de produtos e serviços. Sendo assim, a melhoria de processos, tanto os produtivos, quanto os de apoio e/ou suporte devem almejar cada vez mais altos níveis de produtividade. O Quadro 6 faz uma comparação entre o sistema tradicional e o que faz uso da metodologia enxuta.

Quadro 6 – Comparação entre a cultura tradicional e a enxuta. Adaptado de Simões (2009).

Cultura tradicional	Cultura enxuta
Divisão por áreas funcionais	Equipes multidisciplinares
Gestores impõe ordens/diretrizes	Gestores ensinam/colaboram
Benchmarking como justificativa de para não melhorar	Busca pela melhoria contínua e eliminação de desperdícios
Culpa sobre as pessoas	Análise de causas e origem dos problemas
Recompensa é atribuída ao individuo	Recompensa atribuída à equipe
Fornecedor é adversário	Fornecedor é parceiro
Informações são confidenciais	Compartilhamento de informações
Volume reduz custo	Eliminação de desperdícios reduz custo
Foco na organização	Foco no cliente
Atividade impulsionada pela experiência	Atividade impulsionada por processos
Empurra a produção	Puxa a produção

Como é possível perceber ao se analisar o quadro acima, as diferenças entre os dois sistemas comparados são enormes. As divergências entre eles chega ao âmbito organizacional como um todo. Ou seja, o pensamento enxuto exige uma mudança cultural para que seja estabelecido com sucesso. Não há dúvidas sobre os benefícios do sistema enxuto. E é justamente por esse motivo que ele tem se expandido e alcançado setores que vão além da manufatura, inclusive a logística, dando origem ao conceito de logística enxuta.

2.4.1 Logística enxuta

O pensamento enxuto não possui mais barreiras de aplicabilidade, a sua utilização não se restringe apenas às manufaturas (SARKAR, 2008).

Leite *et al.* (2012) destacam que o pensamento enxuto também pode ser aplicado na logística, oferecendo algumas ferramentas e princípios, e passa ser denominado logística enxuta. Para Ballou (2006) a logística enxuta se relaciona com a capacidade de gerenciar e elaborar processos que controlam o transporte e o lugar onde a matéria-prima se encontra, atividades em processo e inventários ao menor custo total. Isso significa otimizar o processo como todo, enxergando os princípios do pensamento enxuto na logística.

O olhar sobre a logística com a perspectiva enxuta busca como principais benefícios: agilidade e flexibilidade nas entregas; redução do custo operacional da logística; aumento de eficiência e desempenho dos colaboradores; estabelecimento de níveis de estoques baixos e maior rotatividade de materiais; e a liberação de área fabril interna (CARRERA, 2008).

O avanço das técnicas enxutas para toda a rede de suprimentos se tornou conhecida como *Lean Supply Chain*, ou cadeia de suprimentos enxuta (REIS; COSTA NETO, 2012).

Existem seis atributos importantes quando se fala em cadeia de suprimentos enxuta (WINCEL, 2004):

a) As atividades devem ser puxada pelos pedidos, e no caso de alto giro, faz-se necessário um estoque nivelador;

b) Redução de custo com eliminação dos desperdícios;

c) Padronização do processo (melhoria contínua);

d) Padronização de rotas de abastecimento;

e) A mudança cultural é fator fundamental para a sustentação de projetos ligados à cadeia de suprimentos enxuta;

f) Parcerias e cooperação entre empresas da mesma cadeia.

Neves (2007) aponta que o atributo que se destaca quando se deseja a implementação da cultura enxuta na logística é o que preza pela identificação e posterior eliminação dos desperdícios. No Quadro 7 encontra-se alguns exemplos dos desperdícios do pensamento enxutos que se relacionam à logística.

Quadro 7 – Exemplos dos oito desperdícios da logística enxuta. Adaptado de Rodriguez *et al*. (2010).

Desperdício	**Exemplo**
Superprodução	Expedição de quantidades maiores que a solicitada pelo cliente; "Empurrar" materiais solicitados pela produção muito antes do consumo real; Adiantamento de atividades; Falta de coordenação entre a demanda e a produção; arranjo físico inadequado levando a formação de grandes lotes de movimentação.
Espera	Espera por um caminhão que está atrasado; embaladores aguardando a separação dos materiais; atividades paradas devido à falta de informações; estoque em processo, com objetivo de garantir altas taxas e utilização dos equipamentos.
Transporte	Transporte de um produto para um centro de distribuição distante da fábrica e depois o retorno dele para um cliente próximo a região da fábrica; Supermercados de materiais longe dos pontos de consumo.
Processos inadequados	Criação de processos que não agregam valor, apenas para atender sistemas (*software*); Múltiplas conferências dos produtos (no fornecedor, no cliente e internas); Uso de ferramentas inadequadas aos processos; Embalagens intermediárias.
Estoque	Estoques "pulmão" entre processos além do necessário.
Movimentação	Carregar e descarregar caminhões manualmente (caixa por caixa) quando o cliente solicita quantidades equivalentes a paletes; Procurar itens gerados pela má organização dos estoques.
Produtos defeituosos	Entregar produtos no momento e local errado para o cliente; Entregar produtos para o cliente errado; Separação errada de materiais a ser entregue para o próximo processo como: falta, excesso ou produtos trocados; Avaria dos materiais durante o transporte.
Desperdício de talento	Falta de integração entre as áreas; falta de alinhamento estratégico, impedindo a contribuição dos funcionários em ações que possibilitem o melhor desempenho das operações; falta de programa de geração de ideias. E mais atualmente, também pode ser entendido como não colocar o talento certo na posição correta.

E é exatamente nos desperdícios pregados pela logística enxuta que o presente trabalho irá focar. Além disso, o estudo também irá fazer alusão à alguns pontos de melhoria identificados no decorrer do projeto que não estão necessariamente conectados com algum dos desperdícios citados anteriormente.

3 PESQUISA-AÇÃO

3.1 Descrição da empresa

A empresa foco do estudo neste trabalho é uma gigante do setor de higiene pessoal, saúde e beleza. Sua gama de produtos se estende desde simples cosméticos até medicamentos e agulhas cirúrgicas. Desta forma, o grupo é dividido em três negócios principais: consumo, fármacos e dispositivos médicos.

O *site* da empresa no Brasil, que se encontra instalado no Vale do Paraíba, é o único no mundo que possui os três negócios da companhia dentro do mesmo *site*. Além de diversas unidades produtivas, o local também abriga um centro de pesquisa e desenvolvimento que atende toda a região da América Latina, um depósito de produtos acabados e vários depósitos de matéria-prima. A organização possui ainda centros de distribuição espalhados estrategicamente por várias regiões, e o centro comercial em São Paulo capital.

O complexo industrial da empresa no Brasil é o maior da companhia no mundo, com 11 fábricas, fornecendo produtos tanto para o mercado interno, quanto para exportação para diversos países: América Latina, Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, entre outros.

O foco da empresa é a melhoria contínua, buscando redução de custo, aumento de eficiência e qualidade. O parque industrial do Vale do Paraíba tem a necessidade de manter-se competitivos frente aos outros *sites* da organização. Para tal, a alta da administração está voltada para as estratégias que fazem uso de metodologias como TPM, *Lean* e Seis Sigma.

3.2 Apresentação do contexto

O projeto que deu origem ao presente trabalho surgiu ao se notar um elevado número de reclamações a respeito da eficiência e funcionamento do processo de transporte interno de matéria-prima. As reclamações advinham principalmente dos colaboradores da operação e dos controladores dos depósitos de matéria-prima da empresa. O departamento de Movimentação e Administração de Materiais (DMAM) é responsável pelo gerenciamento de 11 depósitos, sendo dois deles localizados fora do site da companhia, e consequentemente os mais críticos para o processo. A insatisfação com tais serviços culminou no projeto em questão. O serviço de transporte interno é realizado por uma empresa terceira, o que aumenta ainda mais a complexidade do processo. A Figura 8 é meramente ilustrativa, com o intuito de deixar mais

claro a sistemática do processo, mostrando que os depósitos e fábricas são distribuídos de forma irregular dentro do parque industrial da empresa, e ainda, existem dois outros depósitos que se encontram fora do *site*.

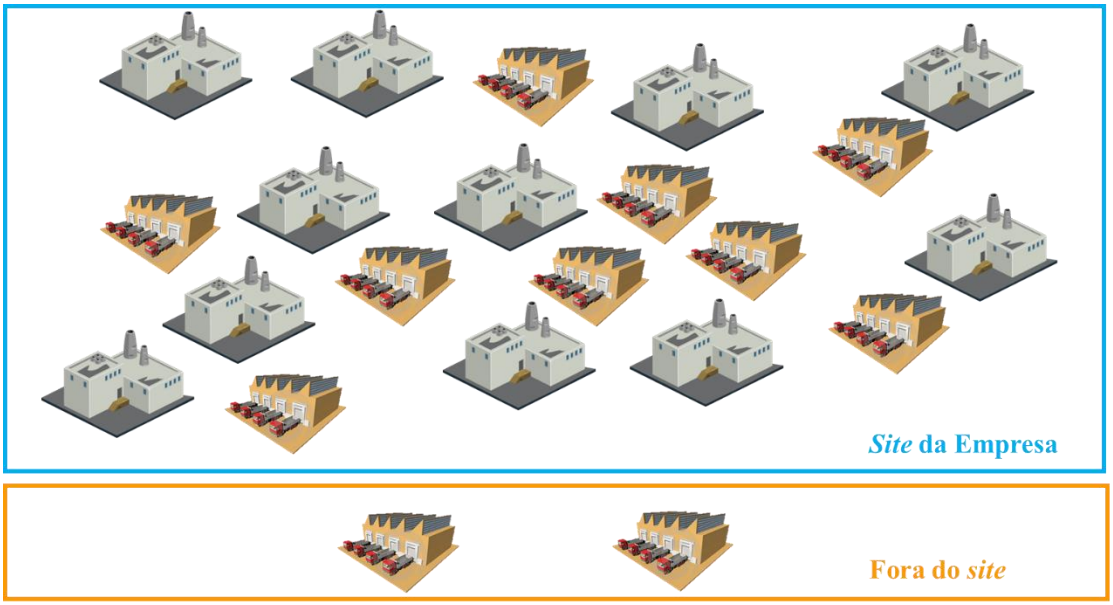

Figura 8 – Ilustração da complexidade do processo de abastecimento interno.

A empresa contratada para realização dos serviços de transporte interno possui um contrato que estabelece o pagamento mensal fixo pelos serviços. O pacote de serviços compreende três caminhões de grande porte e um caminhão de pequeno porte, adaptado para o transporte de inflamáveis que pode ser visto na Figura 9 abaixo. Todos atuam nos três turnos durante a semana e aos sábados em turnos reduzidos. Quando necessário, estão habilitados a realizar horas extras.

Figura 9 – Caminhão de inflamáveis.

O fato de dois depósitos estarem localizados fora do *site* é um agravante pois para que os materiais circulem fora do parque é necessário toda a preparação e emissão de notas fiscais (NF).

A dinâmica do transporte interno de materiais se resume em dois processos, abastecimento de fábrica ou depósito e o transporte. As fábricas efetuam pedidos de materiais de acordo com as necessidades que surgem. E os depósitos recebem o pedido, que é feito por meio de WMS, realiza a separação dos materiais requeridos e a empresa terceirizada, que realiza o transporte, carrega o caminhão, transporta a carga até o ponto onde houve a solicitação e efetua o descarregamento. Os pedidos também podem ser feito entre depósitos. A lógica continua a mesma, a única diferença é que a emissão do pedido não é feita pela fábrica, mas sim por um depósito que requisita material de outro. O fluxograma na Figura 10 resume o que foi explicado.

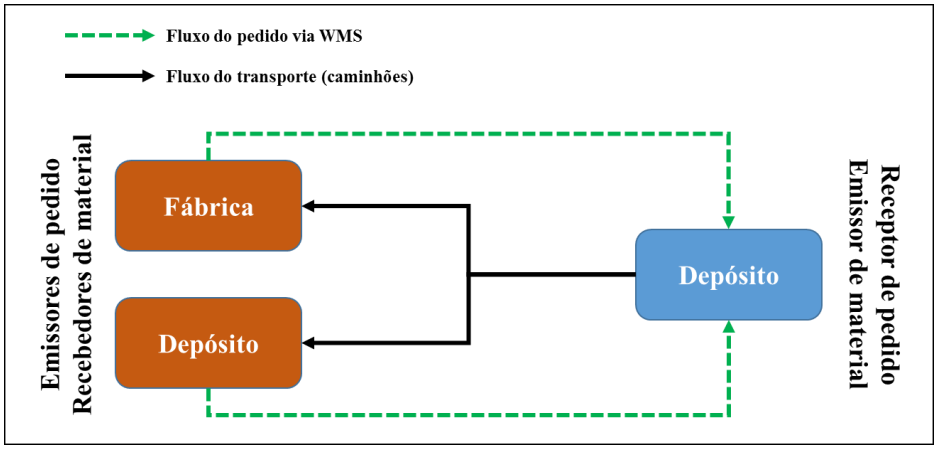

Figura 10– Dinâmica entre fábricas e depósitos.

Ao se iniciar o projeto cujo objetivo era entender e solucionar os problemas relacionados com reclamações de não atendimento ao processo por parte dos caminhões, outras oportunidades de melhorias foram sendo encontradas, ampliando o escopo do projeto. É importante ressaltar que a principal metodologia e ferramentas utilizadas para mitigação do problemas são fundamentadas no pensamento enxuto.

3.3 Desenvolvimento do estudo

3.3.1 Investigação do problema

Dado o elevado número de reclamações de que os caminhões não estava atendendo ao processo de abastecimento interno criou-se um time focado no entendimento e solução do problema.

O primeiro passo para a identificação das causa foi a elaboração de uma reunião onde estava presente uma equipe multifuncional. Participaram da reunião, motoristas, movimentadores de materiais (empilhadeiristas), controladores dos depósitos, representantes do escritório administrativo do DMAM, supervisão e o estagiário que também é o pesquisador. O principal motivo de reunir diversas partes interessadas foi a possibilidade de aumentar o leque de conhecimento e assim tornar o estudo do problema mais assertivo.

A ferramenta utilizada para o levantamento de possíveis causas da suposta falta de caminhões foi o *brainstorming*. Na reunião onde o *brainstorming* é realizado o intuito é que os participantes possam colaborar com suas ideias no menor tempo possível (RODRIGUES, 2004).

Após o levantamento das ideias do grupo, tais foram distribuídas e classificadas entre os quatro “M’s” (Método, Mão de obra, Materiais e Máquina) ao invés de fazê-lo entre os tradicionais seis “M’s” (Método, Mão de obra, Materiais, Meio ambiente, Máquina e Medições). A adaptação foi realizada pois tanto o quesito meio ambiente, quanto o medições não foram considerados pertinentes ao contexto. A distribuição foi feita no formato do diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa-efeito ou ainda como espinha de peixe

De acordo com Ferreira (2003) e Rodrigues (2004), o diagrama apresenta a relação entre as causas e os efeitos. Resumindo, é a representação gráfica dos problemas e todas as suas possíveis causas (MIGUEL, 2006). A Figura 11 mostra como ficou estruturado o diagrama.

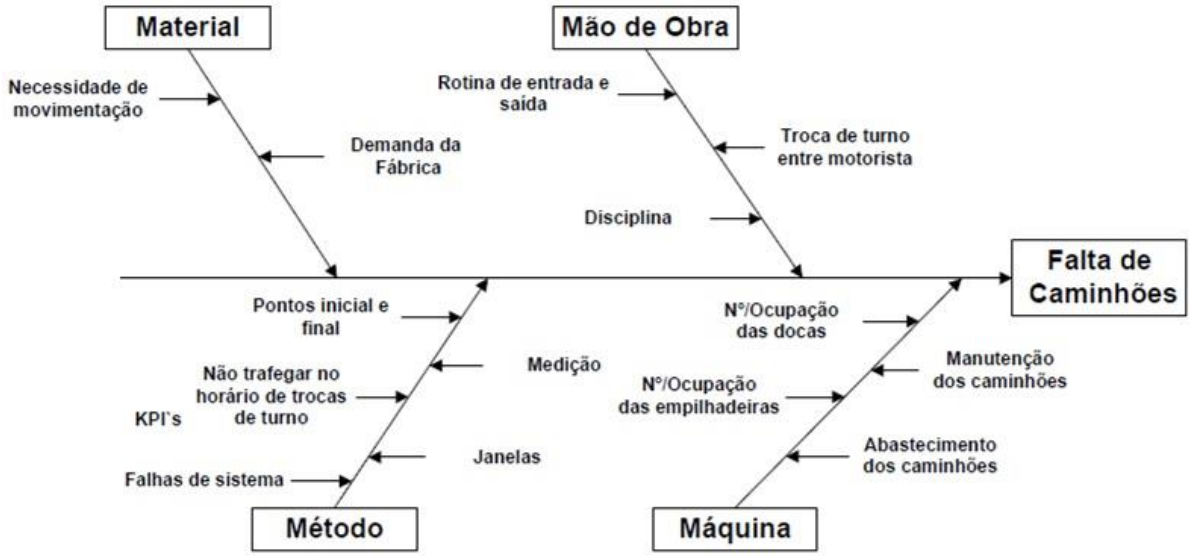

Figura 11– Diagrama causa efeito originado no *brainstorming*.

O próximo passo foi a concentração de esforços na priorização das causas. Assim, entende-se os fatores mais impactantes para serem atacados primeiro.

3.3.2 Priorização das causas

Uma matriz de priorização pode ser utilizada em cenários distintos: priorização de problemas que devem ser atacados; priorização de ações para a causa de um certo problema ou priorização de ações relacionadas à melhoria (MEIRELES, 2001). A matriz de priorização

GUT considera os fatores gravidade, urgência e tendência. Cada um deles é descrito abaixo (REICHERT *et al*., 2011; BEZERRA *et al*., 2012).

- Gravidade (G): como o processo e as pessoas serão impactadas pelo problema e os posteriores efeitos que poderão surgir se o problema não for solucionado.
- Urgência (U): tempo relacionado à resolução do problema. Algumas perguntas que devem ser feitas para ponderar o item é a respeito do tempo necessário para a resolução, disponibilidade de tempo, requisitos ligados ao tempo.
- Tendência (T): se resume no potencial de crescimento que o problema apresentado possui.

Segundo Bezerra (2012), para se construir a ferramentas alguns passos devem ser cumpridos: ter todos os problemas listados, pontuar os três fatores para cada item com pontuação de 1 (um) a 5 (cinco), onde 1 é a menor intensidade e 5 a maior, realizar a multiplicação dos fatores (GxUxT) para se obter a pontuação, e por fim, a maior pontuação possui a maior prioridade. O Quadro 8 apresenta a matriz GUT elaborada para o estudo em questão.

Quadro 8 – Matriz de priorização GUT.

Matriz GUT					
Posição	**Item**	**G**	**U**	**T**	**GxUxT (Prioridade)**
1	Falhas de sistema	5	5	5	125
2	Falta de janelas de atendimento	5	4	4	80
3	Motivação e Disciplina	4	5	4	80
4	Não trafegar nas trocas de turnos	5	4	2	40
5	Planejamento incorreto	4	3	3	36
6	Troca de turnos entre motoristas	4	4	2	32
7	Capacitação	3	3	3	27
8	Empilhadeiras	3	3	3	27
9	Abastamento de combustível	2	5	2	20
10	Manutenção de caminhões	2	5	2	20
11	Medição	3	3	2	18
12	Movimentação desnecessária	3	3	1	9
13	Docas	2	1	2	4

Tendo em vista o resultado da matriz de priorização acima, o grupo decidiu-se por concentrar nas seis primeiras listadas, pois além de muitas delas estarem relacionada, foram apontadas como as mais impactantes e urgentes para o processo. É importante dizer que

algumas das causas do diagrama da Figura 11 não aparecem no Quadro 8, ou foram descritas em outras palavras. Isso aconteceu primeiramente pelo fato da equipe multifuncional ter considerado que alguns deles tratavam da mesma coisa, mas com outras palavras, sendo assim, para facilitar e maior compreensão, foram feitas as devidas alterações, mas com o cuidado de não prejudicar os resultados.

As falhas de sistema apareceram na primeira posição. Tais falhas se tratam, na sua grande maioria, de falhas no *software* WMS ou então falhas no sistema de emissão de NF. O fato de tais falhas não estarem nas mãos dos funcionários da operação e inviabilizarem o andamento dos processos de transporte de interno, as levou ao topo da lista.

Na segunda posição aparece a falta de janelas de atendimento. Ou seja, a falta de uma sequência lógica no atendimento que os caminhões devem realizar aos depósitos. Não existem horários pré-definidos, rota ou intervalos de atendimento para cada caminhão ou depósito. Sendo assim, o atendimento é realizado de acordo com a solicitação dos serviços, criando choques de horários, esperas, priorizações equivocadas, filas e falhas na comunicação entre a empresa focal e a transportadora terceirizada.

A motivação e disciplina dos funcionários se destacou na terceira posição da lista. No quesito motivação, as principais queixas são provenientes dos funcionários da transportadora. As queixas envolvem principalmente atrasos nos pagamentos e o descaso geral por serem de uma empresa terceirizada. Já a disciplina está relacionada com os funcionários da empresa focal. Constatou-se que algumas falhas pontuais poderiam ser evitadas se os funcionários se sentissem donos do processo ou se tivesse mais atenção em suas atividades. O grupo multifuncional observou que alguns dos lapsos de disciplina estão diretamente ligados à capacitação.

Dentro do *site* da empresa existia uma proibição no tráfego de veículos durante as trocas de turno dos funcionários. Essa proibição dizia que o tráfego de veículos não era permitido 20 minutos antes, nem 20 depois dos horários de trocas de turno. Considerando que a empresa trabalha com 3 turnos e 1 administrativo, somavam-se 160 minutos de parada. Considerando que cada turno de trabalho possui minutos, a perda representa aproximadamente 33% do tempo total de um turno por dia de trabalho.

Questões de planejamento incorreto de produção apareceram na quinta posição. São falhas decorrentes de alterações no plano ou programação de produção sem serem sinalizadas previamente aos controladores dos depósitos, acarretando movimentações desnecessárias. As movimentações desnecessárias também apareceram no Quadro 8 pois elas não ocorrem

apenas por equívocos no planejamento, podendo ocorrer ainda por falha humana no recebimento dos pedidos, ou na separação.

Como os caminhões atendem diversos turnos, os motoristas também trabalham em turnos. Os problemas relacionados com essa troca de turnos são devido a não existência de locais fixo para início e fim dos turnos. Assim, quando um motorista realizava uma determinada operação que coincidia com o seu horário de troca de turno, ou seja, o fim de seu turno, a operação por vezes não era terminada e o caminhão ficava no local onde o fim do turno ocorreu. Deste modo, o próximo motorista a assumir a operação não tinha informações da operação que estava em processo e nem mesmo onde o caminhão havia ficado. Essa falta de comunicação gera atrasos.

3.3.3 Levantamento de dados

Após a análise de priorização apresentada no item anterior mostrou-se necessário um levantamento de dados do processo atual para elaboração de um plano de ações que atacasse cada um dos tópicos priorizados. O levantamento de dados, além de fornecer as informações necessárias para agir em cima de cada problema, ajudou na identificação de mais oportunidades pontuais de melhoria que serão descritas mais adiante. A coleta de dados foi feita de quatro maneiras distintas: análise de relatórios de movimentações de materiais gerados pela empresa responsável pelo transporte, criação de uma planilha de apontamento de transporte, aplicação da ferramenta conhecida como “Matriz de/para” e observações *in loco*.

A transportadora possui um controle interno de movimentações que é enviado à empresa contratante mensalmente para consolidação de dados. O controle interno é feito pelos próprios motoristas da transportadora. O fato do contrato entre a empresa foco do trabalho e a transportadora independer das movimentações reduz a rigidez de controle sobre o preenchimento de dados pelos motoristas. Sendo assim, a confiabilidade das informações presentes nos relatórios mensais também diminui. Por esse motivo, optou-se por criar as planilhas de apontamentos que ficariam sob responsabilidade de preenchimento da empresa contratante.

As planilhas de apontamento foram implementadas nos depósitos e incorporadas nos processos de envio de materiais. Um exemplar da planilha pode ser vista no Anexo I. Partir de então, os colaboradores dos depósitos passam a apontar todas as movimentações realizadas com maior riqueza de dados. Os dados que levantados pelas planilhas são:

- Depósito de origem do material;
- Depósito ou fábrica de destino do material;
- Quantidade de paletes transportados;
- Data e horário da saída do caminhão do depósito de origem;
- Identificação do caminhão;
- Identificação do motorista;
- Campo para observações que se fizerem necessárias.

O resultado de 3 meses de apontamentos foi uma base de dados robusta das movimentações internas. Os dados das planilhas foram compilados e consolidados ao longo de todo o período para apenas uma planilha piloto. Fazendo uso de ferramentas de análise de dados oferecidas pelo *software* Microsoft Excel obteve-se resultados que contribuíram para a criação de janelas de atendimento confiáveis para o processo. Tais janelas serão abordadas no próximo item do trabalho.

Uma medida tomada para facilitar a distinção entre os caminhões foi a criação de adesivos de identificação. Cada caminhão recebeu um número de identificação que pode ser visto com maior facilidade. Isso também reduz o número de movimentação dos colaboradores por eliminar a necessidade de terem que se deslocar até as docas para identificar o caminhão. Agora é possível fazer a identificação de dentro da sala de controle, visualizando a numeração através do vidro da janela de recepção de motoristas. A Figura 12 mostra um dos caminhões identificados.

Figura 12– Identificação dos caminhões.

A matriz “de/para” é uma ferramenta utilizada para ouvir todas as partes envolvidas em um processo. É uma ferramenta simples e objetiva cuja função é promover um diálogo indireto e organizado entre todas as partes. Ela possibilita que todos os envolvidos mostrem seu ponto de vista dos problemas relacionando-os com os outros envolvidos. Um exemplo da matriz pode ser observado abaixo na Quadro 9. O modelo utilizado nas entrevistas informais para ouvir os envolvidos pode ser observado no Anexo II. Depois de ouvidas todas as partes as informações coletadas de cada uma delas foi consolidada na matriz “de/para” para análise do todo e entendimento sistêmico.

Quadro 9 – Exemplo de uma matriz de/para.

Matriz de/para			
DE / PARA	**Depósito A**	**Depósito B**	**Motorista**
Depósito A		Querem sempre prioridade	Descarregamento lento
Depósito B	Não respeitam a fila		Não emitem nota fiscal correta
Motorista	Não atendem o rádio	Motivação baixa devido ao salário	

No exemplo ilustrado acima, o depósito A diz que o depósito B não respeita a fila de atendimento, ao mesmo tempo que o depósito B diz que o depósito A quer ter sempre a prioridade de atendimento. Outro exemplo, o depósito A reclama que os motoristas dos caminhões não atendem o rádio, e os motoristas dizem que o depósito A tem um descarregamento lento. A matriz do Quadro 9 é apenas um pequeno exemplo do funcionamento da ferramenta. No estudo em questão essa matriz foi aplicada para os depósitos, fábricas, motoristas, planejamento, administrativo e supervisão. Sendo assim, foi possível levantar um boa base de dados qualitativos sobre o processo, ajudando a encontrar soluções que serão listadas no plano de ações de maneira global, com uma visão generalista. A matriz auxilia no entendimento de todos os pontos de vistas envolvidos no processo analisado. A matriz deve ser aplicada de maneira muito criteriosa, tomando os devidos cuidados para que ao invés de auxiliar ela não venha gerar conflitos entre as partes.

O papel do pesquisador, integrante do grupo do projeto, ao participar ativamente do dia-a-dia das operações, foi de suma importância. As observações realizadas pelo pesquisador, juntamente com as constatações advindas da matriz "de/para", da planilha de apontamento e dos dados dos históricos analisados, possibilitou a identificação de outras oportunidades além das constatadas no *brainstorming*.

A primeira delas foi observada em um dos depósitos externos, identificado como depósito externo A. A impressão de NF era realizada em uma impressora que também fazia as impressões comuns. No entanto, NF exigem um papel diferente do usado na impressão comum. Esse fato desencadeava dois problemas: erros de impressão, seja por imprimir NF em folhas de impressão comum ou vice-versa; filas e/ou espera, pois os dois tipos de impressões não podiam ser feitas ao mesmo tempo.

Notou-se que nos intervalos das refeições as atividades de transporte eram prejudicadas, as reclamações eram mais elevadas. E o principal motivo era que todos os funcionários dos depósitos saiam para almoçar juntos, deixando a operação sem ninguém no momento dos intervalos para almoço, e consequentemente gerando espera e atrasos. O mesmo ocorria quando os motoristas almoçavam juntos, deixando os depósitos sem atendimento de transporte.

Com as observações *on the job* se tornou evidente problemas na atividade de separação no depósito específico de químicos, onde a frequência da atividade é maior. Por diversas vezes foi observado que o motorista do caminhão que atende a atividade estaciona o veículo na área de carregamento e permanece parado aguardando a separação dos pedidos para posterior carregamento do caminhão. Ficou claro o desperdício com espera na atividade.

O caminhão de pequeno porte é adaptado para o transporte de inflamáveis, porém isso não impede de transportar materiais que não sejam inflamáveis. E o caminhão estava limitado ao transporte de materiais inflamáveis, gerando ociosidade, pois o volume de material inflamável que deve ser transportado é baixo.

O próximo item irá descrever como foram tratadas cada um dos problemas incialmente identificados na investigação do problema e os demais que vieram a ser observados no momento de levantamento de dados.

3.3.4 Implementação das melhorias

Como citado anteriormente, as falhas de sistema são problemas que ocorrem no processo cuja solução está fora do controle dos funcionários. A mais frequente e prejudicial delas é a relacionada com o *site* da receita federal que permite a emissão das NF. Foram pensadas alternativas de prevenção dos efeitos causados por essa falha e alternativas de contingência para que quando a falha ocorra o seu impacto seja reduzido de forma a afetar o mínimo possível as operações. A alternativa de prevenção dos efeitos de uma possível falha no sistema se trata da orientação dada aos colaborados dos depósitos para carregarem o caminhão apenas quando possuir a NF em mãos, e/ou realizar a emissão da NF antes do caminhão chegar. Isso evita retrabalhos, pois por vezes o caminhão já está carregado quando a falha ocorre, gerando espera até que o sistema volte a funcionar, ou o retrabalho de descarregar o caminhão e liberá-lo para outra atividade. Já a alternativa de contingência deve ser utilizada como reação à ocorrência da falha. Criou-se o chamado formulário "Se, então" para auxiliar os colaboradores nas tomadas de decisões com relação ao assunto. O formulário diz ao colaborador o que fazer se a falha ocorrer. "Se houver falha no sistema e não for possível imprimir a NF, então encaminhe o caminhão para uma outra operação que não exija emissão de NF". Assim, atuando de maneira conjunta, as alternativas de prevenção e contingência, o impacto da falha é minimizado e deixa de consumir recursos de tempo e mão-de-obra. Tanto as ações de prevenção quanto a de contingência ficam fixadas em forma de um documento nos quadros de gestão a vista dos depósitos para que todos tenham acesso e conhecimento de maneira fácil e rápida. Um exemplo do quadro de gestão a vista pode ser observado na Figura 13.

Figura 13– Quadro de gestão a vista.

Com os dados levantados, principalmente, pela planilha de apontamentos durante um período de três meses de anotações diárias do fluxo de materiais e pela matriz “de/para”, notou-se que os depósitos de maior criticidade para o processo de transporte interno como todo são os dois externos e o depósito de químicos. Os dados foram tratados de modo a permitir a criação de janelas ou intervalos de atendimento nos depósitos de maior impacto no processo. A ideia inicial era aplicar o conceito de roteirização, porém, devido à alta flexibilidade, ao elevado número de depósitos, ao dinamismo de funcionamento de cada depósito e a imprevisibilidade de algumas demandas se tornou inviável esse tipo de roteirização. Desta maneira, optou-se por criar viagens específicas de acordo com as necessidades constatadas por meio dos dados já citados. Assim, foram elaboradas uma tabela de atendimento para cada um dos três depósitos críticos. Os Quadros de 10 a 12 mostram exemplos de planilhas elaboradas. As tabelas com os horários de atendimento foram disponibilizadas no formato *online* para possibilitar a consulta com maior agilidade por todos os envolvidos. Além disso, elas também foram ficadas nos quadros de gestão a vista como o da Figura 13.

Quadro 10– Tabela de atendimento do depósito externo A.

Horário de Atendimento Dep. Ext. A				
Origem	**Destino**	**Horário de saída**	**Caminhão**	**Observações**
Depósito ext. A	Dep. Int. A ou B	08:00	1	
Depósito ext. A	Fábrica A ou B	10:00	1	
Depósito ext. A	Fábrica C ou D; Dep. Int. C; Outros	12:00	1	Caso Necessite
Depósito ext. A	Dep. Int. A ou Dep. Int. B	15:00	1	
Depósito ext. A	Fábrica C ou D; Dep. Int. C; Outros	17:00	2	Caso Necessite
Depósito ext. A	Fábrica A ou B	17:00	1	
Depósito ext. A	Dep. Int. A ou B	19:00	1	
Depósito ext. A	Fábrica A ou B	21:00	1	
Depósito ext. A	Fábrica A ou B	21:30	2	Caso Necessite

Quadro 11– Tabela de atendimento do depósito externo B.

Horário de Atendimento Dep. Ext. B				
Origem	**Destino**	**Horário de saída**	**Caminhão**	**Observações**
Depósito ext. B	Dep. Int. C	06:30	2	
Depósito ext. B	Fábrica B; Dep. Int. A ou B	08:30	2	
Depósito ext. B	Geral	10:30	2	Caso necessite
Depósito ext. B	Geral	12:30	2	Caso necessite
Depósito ext. B	Dep. Int. A ou B	15:00	2	
Depósito ext. B	Dep. Químicos; Fábrica B	18:30	2	
Depósito ext. B	Dep. Int. A ou B	20:00	2	

Quadro 12– Tabela de atendimento do depósito de químicos.

Horário de Atendimento Dep. Químicos				
Origem	**Destino**	**Horário de saída**	**Caminhão**	**Observações**
Químicos	Geral	06:00	Inflamáveis	Caso necessite
Químicos	Fábrica B ou C	08:00	3	
Químicos	Fábrica B ou C	10:00	3	
Químicos	Fábrica B ou C	11:30	3	
Químicos	Dep. Int. C	14:00	3	
Químicos	Fábrica B ou C	16:00	3	
Químicos	Fábrica B ou C	18:00	3	
Geral	Geral	19:00	3	Caso necessite
Químicos	Dep. Int. C	23:00	3	
Químicos	Fábrica B ou C	00:00	3	
Químicos	Fábrica B ou C	04:00	3	

No depósito de químicos demarcou-se uma área, chamada de área de separação, destacada na Figura 14, onde as ordens separadas aguardam o horário de atendimento do depósito, no qual o motorista irá efetuar o carregamento e transporte até o local de requisição.

Figura 14– Área de separação.

Para garantir que as janelas de atendimento fossem respeitadas, foi acordado entre a gerência e a operação que as alterações no plano só podem ocorrer após aprovação da supervisão. A regra evita o impulso de mudar o plano por motivos menores, pois agora por qualquer que seja o motivo da alteração o supervisor deve ser aviso e autorizar a ação.

Com intuito de atacar os problemas relacionados com a motivação e disciplina tanto dos funcionários da empresa focal, quanto dos da empresa de transporte terceirizada, decidiu-se realizar a integração entre os funcionários das duas empresas e fazer com que os colaboradores da transportadora conhecesse um pouco mais sobre os processos. Para isso, foi elaborado um treinamento cujo tema era “confiança”, para tratar sobre as relações entre os funcionários e mostrar a importância de estarem unidos e com o mesmo objetivo. Outra medida implementada foi a organização de visitas às fábricas para os funcionários terceirizados, mostrando mais dos processos que eles fazem parte e como o trabalho deles é importante para a empresa e como eles afetam o todo.

Ao se investigar mais sobre a proibição da circulação de veículos estabelecida no *site* da companha, descobriu-se que na realidade a proibição não existia. A única observância sobre o

assunto é que nos horários de trocas de turnos a atenção dos motorista deve ser dobrada. Ou seja, os caminhões podem circular normalmente, mesmo durante a troca de turnos.

A questão do departamento de planejamento efetuar alterações de última hora ou exigir materiais com urgência fora do planejado foi controlado com a criação de acordos de nível de serviço entre ambas as parte, o DMAM e o planejamento. Esse acordo foi feito em cima de *lead times* entre colocação de pedidos pelo planejamento e a entrega. O Quadro 11 mostra como foram estabelecidos os tempos mínimos para colocação dos pedidos. Para pedidos cujos materiais se encontram em depósitos internos, o tempo mínimo de antecedência deve ser de 8 horas. E para os materiais localizados nos depósitos externos o tempo mínimo de antecedência par colocação do pedido deve ser de 24 horas.

Quadro 13– Tempos mínimo de antecedência para colocação de pedidos.

	Antecedência do pedido (horas)
Depósitos internos	8
Depósitos externos	24

Com isso, os materiais de depósitos internos que forem solicitados devem estar disponíveis no próximo turno e os de externos no dia seguinte.

Para evitar os desencontros, esperas e atrasos ocasionados pelas trocas de turnos irregulares entre os motoristas, pontos de início e fim de turno foram criados. Assim, todos os motoristas devem iniciar e terminar o seu turno de trabalho no mesmo local pré-estabelecido, evitando os problemas já levantados. Caso o motorista esteja realizando alguma operação no momento da troca de turno ele deve informar o motorista que irá substituí-lo da localização do caminhão e sobre a operação que está em andamento. Foi criado um formulário “se, então”. “Se a troca de turno coincidir com uma operação, então contate o próximo motorista da localização e andamento da operação”.

Após identificada a geração de filas e atrasos nas impressões de NF do depósito externo A, procurou-se alternativas para o problema. Foi constatado a existência de uma impressora ociosa no depósito de químicos. A impressora estava instalada mas sem operação, pois as outras impressoras do depósito atendem à demanda. Então abriu-se um chamado para transferir a impressora ociosa para o depósito externo A. Com a conclusão do chamado as NF passaram a ter um impressora exclusiva e as impressões comuns se concentraram na impressora que antes estava ociosa em outro depósito.

Olhando para o problema dos momentos de intervalos dos colaboradores, com destaque para o intervalo do almoço, estipulou-se que não seria mais permitido que todos os funcionários fossem almoçar ao mesmo tempo e deixassem os depósitos inoperantes por falta de recurso humano. Pensando no bem-estar dos funcionários foi decidido que eles poderiam se organizar de modo a criar o próprio revezamento entre eles e que ninguém nunca almoçasse sozinho. Cada depósito ficou livre para criar o seu revezamento, com a única ressalva que o depósito sempre deveria ser atendido por no mínimo dois funcionários.

Por fim, a equipe foi esclarecida que o caminhão adaptado para o transporte de inflamáveis também poderia e deveria ser utilizado para outros tipos de materiais. A sua adaptação não impede que ele transporte materiais que não sejam inflamáveis. Ficou estabelecido que este caminhão atenderia os momentos de urgência, quando eventos inesperados acontecessem ele ajudaria a manter o atendimento do processo.

Para acompanhar a efetividade das melhorias implementadas, há monitoramento semanal da operação como um todo durante as reuniões entre supervisão e controladores. Nestas reuniões é possível receber *feedbacks* sobre o processo e ouvir as partes envolvidas. Grande parte dos resultados das implementações descritas acima foram constatados nas reuniões. Propôs-se a reavaliação das melhorias implementadas a cada seis meses. O dinamismo das operações de transporte interno de matéria-prima exige esta verificação.

Com o intuito de se obter dados quantitativos sugeriu-se a criação de indicadores oficiais, para integrar o *dashboard* do DMAM, que avaliem o desempenho e satisfação com relação às operações de transporte interno. Um dos indicadores sugeridos é o número de reclamações. Desta maneira se estabeleceria metas e haveria um controle mais rígido do processo. O outro indicador seria para analisar a qualidade dos serviços prestados pela transportadora contratada. Semanalmente, durante as reuniões entre os controladores de cada depósito e a supervisão, poderia ser realizada a atualização de tal indicador e ao final de cada mês se tornaria mais evidente o desempenho da transportadora aos olhos do cliente, neste caso os depósitos e fábricas.

4 RESULTADOS

No que diz respeito ás falhas de sistema, não houve mais histórico de retrabalhos e a falha deixou de impactar outros processos. O redirecionamento do caminhão para atividades que não exigem NF limita o impacto da falha de sistema apenas ao processo relacionado ao depósito em questão, os outros mantem o funcionamento normal, ganhando um aumento na produtividade pois o caminhão é redirecionado, passando a atender outra operação. A instalação da impressora que antes se encontrava ociosa também contribuiu para a redução dos retrabalhos, filas e esperas das impressões, tornando o processo mais ágil.

Ao se estabelecer o local especifico para a realização da troca de turno entre os motoristas dos caminhões, deslocamentos desnecessários, atrasos e esperas foram reduzidos. Isso ainda incentivou a troca de informações entre os motoristas. A troca de informação na troca de turnos e os intervalos fixos de atendimento das planilhas facilitam a compreensão por parte dos motoristas do trabalho que deve ser realizado. O rádio passa a ser utilizado apenas para o controle e acompanhamento.

Após implementação das planilhas que fixaram janelas de atendimento, os transportes com origem nos depósitos externos ou no de químicos, os quais receberam planilhas, tiveram um aumento de aproximadamente 28,5% em sua capacidade, consequentemente aumentando a produtividade. Como exemplo, antes da implementação da melhoria, o depósito externo A tinha uma média de 7 viagens originadas por dia, após a criação da tabela com horários fixos de atendimento esse número subiu para 9. Considerando que o número médio de paletes por viagem seja 12, isso representa uma movimentação extra de no mínimo 24 paletes diariamente, pois a utilização da capacidade dos caminhões também otimizada.

As janelas de atendimento criadas reduziram a má utilização da capacidade dos caminhões. Antes, por não haver horários fixos paras as viagens, era comum um caminhão sair de um depósito com metade de sua capacidade utilizada e em questões de minutos receber outro chamado do mesmo depósitos para levar mais uma ordem que poderia ter sido levada na primeira ordem. Isso tudo ocorria por falta de comunicação, priorização e ordem. As janelas já foram criadas levando em conta prioridade e criticidade de cada depósito, fábrica ou processo, consequentemente, houve redução na ociosidade de capacidade dos caminhões. Existe muita sazonalidade nas operações de transporte interno, o que quer dizer que a demanda por cada tipo de materiais varia de acordo com dia, semana, mês ou até mesmo estação do ano, assim, a redução na ociosidade da capacidade não pode ser mensurada durante

a implementação das melhorias, isso só será possível após passado um ano completo após feitas as implementações.

Por não existir janelas de atendimento os motoristas seguiam exclusivamente as ordens que eram dadas por meio dos rádios de comunicação interna. Sendo assim, havia muitos conflitos, e muitos depósitos não respeitavam filas de atendimento ou priorização. A ordem para realização de transporte dependia da comunicação entre planejamento, depósitos e motoristas. Isso deixa de ser um problema após a implementação das planilhas.

Com a permissão do trânsito de veículos mesmo durante trocas de turno ganha-se diariamente 33% do tempo de um turno, ou seja, são 160 minutos que antes eram desperdiçados por dia. Se forem considerados apenas os dias úteis, em um mês 160 minutos representam aproximadamente 7 turnos inteiros que o transporte se mantinha ocioso. Em um ano são 88 turnos, equivalentes a 29 dias inteiros de trabalho. O aumento na disponibilidade dos caminhões devido à permissão atrelado à criação de intervalos de atendimentos potencializou o ganho de produtividade. Agora se tem mais tempo e ele é utilizado de forma mais eficiente.

O fato de se ter horários definidos de atendimento acessível em conjunto com um acordo de nível de serviço com o planejamento facilitou a programação e colocação dos pedidos com maior acuracidade, aumentando o desempenho das operações em geral. Como resultado indireto, há diminuição no número de pedidos alterados com urgência e menos movimentações desnecessárias. Ficou mais claro aos envolvidos os horários que um potencial atendimento poderá acontecer. Houve, no geral, uma melhora na comunicação.

Todo o ganho de produtividade desencadeou uma brusca redução no número de horas extras, chegando próximo a zero. Após as melhorias implementadas, necessidades de horas extra foram registradas apenas em ocasiões de extrema urgência. A soma do aumento na eficiência do processo devido aos diversos fatores citados anteriormente com a disponibilização do caminhão de inflamáveis para suprir as urgências resultou tal redução no número de horas extras. Deste modo, a operação foi positivamente impactada reduzindo os seus custos, o DMAM aumentou sua competitividade.

4.1 Discussão

As reclamações de não atendimento do transporte, responsáveis por originar o projeto, são fortes indicadores quantitativos de satisfação dos clientes internos. Os níveis de

reclamações também se aproximaram de zero, as reuniões semanais foram de fundamental importância neste contexto. É por meio delas que chegavam a maioria das reclamações, que agora foram substituídas por sugestões de melhoria.

Ficou evidente que o projeto foi capaz de trazer não apenas os benefícios mensuráveis, como os citados no item anterior, mas também outras mudanças como as observadas no clima e cultura da equipe. A medida que os colaboradores foram sendo incluídos nos projetos, suas opiniões e sugestões ouvidas percebe-se uma maior interação e preocupação deles com relação aos processos. Ou seja, eles se sentem parte, donos. Isso facilita o gerenciamento de mudanças e agiliza os processos, pois o senso de urgência dos funcionários começa a se fortalecer.

O envolvimento dos colaboradores na identificação e implementação de melhorias os incentivou a continuar enxergando o processo de maneira mais crítica, havendo perceptivelmente uma mudança de hábitos. Por exemplo, deixá-los com a decisão de como montar o revezamento dos intervalos ajudou na aceitação da mudança, pois mostra a autonomia que lhes é dada, deixando-os mais motivados e confiantes. Não se trata apenas de reclamar, mas de sugerir modificações, é olhar de melhoria contínua.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Verificação dos objetivos

Os objetivos específicos propostos foram alcançados.

Houve a participação ativa de um time multidisciplinar cuja colaboração foi fundamental no levantamento de possíveis motivos do problema na logística interna, resultando em um diagrama de causa-efeito. Posteriormente, as causas levantadas foram priorizadas com auxílio da matriz GUT.

Foi realizada uma coleta de dados robusta. Tais dados foram obtidos por meio da matriz "de/para", com a análise de relatórios de movimentações passados, pela aplicação de uma planilha de apontamento de movimentações e ainda por observações feitas pelo pesquisador no local onde as operações acontecem.

Possuindo dados suficientes, após os levantamentos descritos acima, concentrou-se esforços nas causas que foram apresentadas como sendo os mais críticas pela matriz de priorização, trançando ações que pudessem preveni-las, corrigi-las ou minimizá-las.

Por último, foram propostas algumas sugestões para que as melhorias se mantenham eficazes e para que tais ações se modifiquem de maneira a continuar atendendo o processo caso esse último sofra alterações.

Sendo assim, o objetivo geral do trabalho foi atingido. As reclamações por não atendimento nas operações de transporte interno de matéria-prima reduziram, e além disso, as melhorias identificadas excederam o que foi proposto no início, não apenas reduziram o número de reclamações, como também trouxeram outros benefícios indiretos, como redução de custo nas operações, aumento na eficiência e consequente ganho de competitividade do DMAM. Além disso, os resultados do trabalho deixam claro a efetividade de ferramentas e metodologias, que antes eram utilizadas apenas em área da manufatura, também em áreas como a logística.

5.2 Sugestão de trabalhos futuros

Nenhuma das melhorias implementadas analisaram os custos específicos das atividades de transporte interno de matéria-prima. Sugere-se a aplicação da metodologia de custeio baseada em atividades (custeio ABC).

Um elemento de importância na metodologia do custeio ABC é a possibilidade de identificar os direcionadores de custos, que mostram qual é o consumo de recursos e tempo. E ainda, apresentam uma relação lógica e quantitativa entre a utilização dos recursos e as atividades (THEMIDO *et al*., 2000). Sendo assim, é possível relacionar os custos consumidos em uma certa atividade baseando-se na frequência com que ocorre (ATKINSON *et al*., 2000).

Desta forma, seria possível estratificar os gastos reais com as atividades de transporte. Isso poderia ajudar, por exemplo, a analisar se é viável manter o contrato atual com a transportadora contratada, que independe das movimentações, ou se seria melhor alterá-lo de maneira que os serviços passem a ser cobrados de acordo com as movimentações.

Outra sugestão de trabalho futuro é a realização de um estudo do processo de separação no depósito de químicos. A distância que se percorre hoje, entre o depósito e a fábrica que ele atende, é uma distância relativamente pequena. A utilização de um caminhão para atender esta atividade pode ser caracterizado como um desperdício de recurso, subutilização da capacidade do ativo e custos elevados de operação. Seria interessante analisar a possibilidade de se utilizar algum ativo de transporte menor que um caminhão e se tal ativo atenderia o processo.

Caso um veículo menor, como um rebocador de paletes, observado na Figura 15, seja viável, a outra parte do estudo estaria relacionada ao entendimento da melhor saída. Comprar o ativo ou seguir com a parceria de terceirização? São questionamentos como este que dá abertura para a geração de outros trabalhos.

Figura 15– Rebocador de paletes.

Sugere-se ainda a realização de um levantamento de dados mais crítico sobre a dinâmica de cada um dos depósitos. É importante entender quais materiais casa depósito

armazena e quais são as rotas mais seguidas por eles e sua respectiva rotatividade. Pode ser que um depósito que armazena um produto X se encontra ao lado de um ponto de abastecimento onde o produto Y é mais frequentemente requerido. Isso caracteriza um desperdício de transporte. O produto Y poderia estar sendo armazenado no depósito que hoje estoca o produto X. Essa análise evitaria a ocorrência de erros como este. Ou pelo menos, explicaria o porquê de tal distribuição. É fato que muitos fatores podem forçar tais desperdícios. Talvez, aquele depósito possui uma estrutura que não permita o armazenamento de produtos Y. A ideia central é incentivar o entendimento e a busca de alternativas que possam trazer benefícios e contribuir para a geração de conhecimento e trabalhos acadêmicos de temas de interesse crescente.

Por último, uma sugestão mais voltada para trabalhos na área de tecnologia da informação, seria a elaboração de uma maneira de que os dados de pedidos do sistema WMS convertesse a informação de movimentação de forma a substituir controles manuais, no caso estudado, a planilha de apontamento.

Deve-se manter um olhar sempre atento e frequente sobre os processos. As chances de identificação de oportunidades de melhorias são enormes e contínuas.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, P. M. S. de. **Uma Proposta de Reformulação da Rede de Distribuição de Produtos**. 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial - Logística) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada:** suprimento e distribuição física. 3ª ed. São Paulo: Blücher, 2000. 194 p.

ALVARENGA, A. Carlos; NOVAES, A. Galvão. **Logística Aplicada:** Suprimento e Distribuição Física. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2005.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais:** uma introdução. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 521 p.

ATKINSON, A. A; BANKER, R. D. **Contabilidade gerencial**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000, 812 p.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 532 p.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial:** transporte, administração de materiais e distribuição física. 5. ed. Porto Alegre: Bookman. 2006.

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

BANZATO, E. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. São Paulo; Editora Imam, 2005.

BEZERRA, T. T. C.; CARVALHO, M. C. P. S.; CARVALHO, I. M.; PERES, W. O. M.; BARROS, K. O. Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comercio de materiais elétricos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STP_158_921_21171.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2013.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER M. B. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 528 p.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2007. 594 p.

BORGES, M. A. **Método ABC (*activity-based costing*) aplicado ao processo de logística de distribuição:** o caso da indústria de computadores. Porto Alegre, 2003. Dissertação – (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4023/000406759.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 jul. 2013.

BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M.; VIEIRA, J. G. V. Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte. **Revista P&D**, n. 8, p. 57-77, 2008. Disponível em: <http://www.revista-ped.unifei.edu.br>. Acesso em: 09 Out. 2013.

CAI, J.; LIU, X.; XIAO, Z.; LIU, J. Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. **Decision Support Systems**, Pequim, v. 46, n. 2, p 512-521, jan. 2009. Disponível em: <http://litis.univ-lehavre.fr/~serin/facade/uploads/Master/MIS6-SupplyChain.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2013.

CAIXETA-FILHO, J.V.; MARTINS, R.S. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMELO, G. R.; COELHO, A. S.; BORGES, R. M.; SOUSA, R. M. Logística enxuta: a abordagem lean na cadeia de suprimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010, São Carlos. **Anais eletrônicos...** São Carlos: ABEPRO. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_113_741_14977.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2013.

CARARA, B.; TRETER, F. M. Implementação de rota logística Lean para o abastecimento interno de materiais: estudo empírico em uma empresa do setor metal mecânico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_157_915_20735.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2013.

CAUCHICK MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Produção, v.17, n.1, p.216-229, jan./abr., 2007.

CAVALCANTI, M.; MACHADO, S. T.; SANTANA, W. G. Cadeia logística do frio: um estudo da qualidade em portos secos brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010, São Carlos. Anais eletrônicos... São Carlos: UFSCar, 2010. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_WIC_113_741_16040.pdf>. Acesso em: 18 out. 2013.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gestão da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações:** manufatura e serviços - uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2006.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS**. CSCMP Supply Chain Management**. Disponível em: <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>. Acesso: 15 out. 2013.

CUNHA, V.; ZWICKER, R. Antecedentes do relacionamento e da performance em empresas da cadeia de suprimentos: estruturação e aplicação de modelos de equações estruturais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 49, n.

2, jun. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902009000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 02 nov. 2013.

DOMINGOS, B. S. M.; RIBEIRO, R. B.; BARROS, J. G. M.; GONZAGA, M. OLIVEIRA JUNIOR, S. F. Análise comparativa do sistema de coletas programadas Milk Run em uma indústria de máquinas e equipamentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_157_915_19496.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2013.

FERREIRA, R. G. P. **Implementação e análise da ferramenta da qualidade assegurada "help line" de uma indústria automobilística**. Taubaté: DECA-UNITAU, 2003.

FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento do fluxo de produtos e dos recursos, São Paulo: Atlas, 2003.

FLEURY, A. C. C.; FLEURY, M. T. L. Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 10, n. 2, ago. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v10n2/a02v10n2.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2013.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial:** a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FONSECA, L. R. P. **As novas estratégia logísticas**. Artigo da IMAM Consultoria Ltda. Disponível em: <http://www.guialog.com.br/ARTIGO63.htm>. Acesso em: 21 ago. 2013.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

GURGEL, F. C. A. **Administração dos fluxos de materiais e de produtos**. 1. ed. São Paulo: 1996.

HANDFIELD, R. B.; NICHOLS JUNIOR, E. **Supply chain redesign:** transforming supply chain into integrated value systems. Upper Saddle River: Prentice Halls, 2002, 371 p.

SILVA JÚNIOR, I. A.; COSTA NETO, M. C.; ANDRADE, R. S.; PONTES, T. T. S.; SANTOS, V. H. C.; PIMENTEL, C. Armazenagem e movimentação de materiais em uma empresa varejista do ramo de material de construção. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 4, 2009, Belém. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/78_3752_1073.pdf>. Acesso em: 21 out. 2013.

LAMBERT, D. M. A**dministração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Logistics & Supply Chain Consulting, 1998.

LAMBERT, D. M. **Supply chain management:** processes, partnerships, performance. Second Edition. Sarasota: Hartley Press, 2004. 344 p.

LAMMING, R. **Squaring lean supply with supply chain management**. International Journal of Operations & Production Management, v.16, p. 183-196, 1996. Disponível em: http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0144-3577&volume=16&issue=2&articleid=848948&show=html. Acesso em: 17 ago. 2013.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais:** administrando a empresa digital. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LEITE, H. V. R.; VIEIRA, G. E.; CARVALHO, A. P.; PLYTIUK, C. F. Lean office, logistics e health: um estudo sobre a aplicação de ferramentas e princípios lean. In: SIMPÓSIA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, 2012, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2012. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=7>. Acesso em: 04 nov. 2013.

LI, F.; GOLDEN, B. EWASIL, E. **The open vehicle routing problem:** algorithms, large scale test problems, and computational results**.** Computers and Operations Research, v.34, p. 2918-2930, 2007. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305054805003515>. Acesso em: 05 jul. 2013.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota:** 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 316 p.

LOPES, A. S; SOUZA, E. RABELO DE; MORAES, M. LADEIRA DE. **Gestão Estratégica de Recursos Materiais:** um enfoque prático. Rio de Janeiro: Editora Pinto e Zincone, 2006.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. Administração de materiais e recursos patrimoniais. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas nas organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In: CAUCHICK MIGUEL, P. A. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 7, p. 145-163.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade:** enfoques e ferramentas. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MOURA, R. A. **Manual de logística:** Armazenagem e Distribuição Física. v. 2, São Paulo: IMAM, 1997.

MOURA, R. A.; REZENDE, A. C.; GASNIER, D. G.; CARILLO JUNIOR, E.; BANZATO, E. **Atualidades na logística**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 2003. v. 1, 402 p.

MOURA, R. A.; REZENDE, A. C.; GASNIER, D. G.; CARILLO JUNIOR, E.; BANZATO, E. **Atualidades na logística**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 2004. v. 2, 304 p.

MOURA, R.A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 5. ed. rev. São Paulo: IMAM, 2005.

SANTOS NETO, J.; BARROS, J. G. O Kaizen nas atividades de um provedor de serviços logísticos: estudo de caso em uma montadora de automóveis. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14, 2007. **Anais eletrônicos…** Bauru, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=1>. Acesso em: 05 out. 2013.

NEVES, M. A. O. Logística enxuta seis sigma. **Revista Mundo Logística**. Curitiba, 1. ed., nov./dez. 2007.

NOVAES, A. G. N. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição:** estratégias, operações e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 400 p.

REIS, J. G. M.; COSTA NETO, P. L. O. Supply networks: how to identify the different strategies for supply chain management in organisations? INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, 18, 2012, Guimarães. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/icieom2012_submission_62.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2013.

REICHERT, C.; BORGES, M. A. V.; VEIT, D. R. Estudo e padronização dos processos de gestão das secretárias da pós-gradução lato sensu em uma instituição de ensino superior. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_862_18604.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2013.

RODRIGUES, M. V. C. **Ações para a qualidade:** GEIQ, gestão integrada para a qualidade – Padrão Seis Sigma. Rio de Janeiro: Qualimark, 2004.

RODRIGUEZ, C. M. T.; CASARIN, N.; CERYNO, P. S. Aplicação da abordagem lean na logística. In: SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA, 10, 2010, Santiago. **Laboratório de desempenho logístico**. Disponível em: <http://www.ldl.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=58:aplicacao-da-abordagem-lean-na-logistica&catid=10:artigos-em-eventos&Itemid=16&lang=en>. Acesso em: 17 ago. 2013.

SABINO, M. A.; FERREIRA, K. A. Diagnóstico da logística de distribuição em uma empresa da indústria alimentícia: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2001, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_857_17727.pdf>. Acesso em: 19 out. 2013.

SANTOS, A. C. dos; FORCELLINI, F. A. As relações do projeto de produtos com a cadeia de suprimentos: um estudo de caso no setor de eletrodomésticos. **Prod.**, São Paulo, v. 22, n. 3, ago. 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000300013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 out. 2013.

SANTOS, Cristiano Chester C. Ribeiro. **Logística interna de movimentação e armazenagem de materiais**. Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá, 2005. Disponível em: <www.din.uem.br/~capizo/Graduacao>. Acesso em: 12 out. 2013.

SANTOS, M. T.; CARDOSO, A. A.; CHAVES, C. A. Aplicação de PDCA e MASP na melhoria do nível de serviço em terceirização intralogística. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13, 2006, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1034.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2013.

SARKAR, D. **Lean for service organizations and offices:** a holistic approach for achieving operational excellence and improvements. American Society for Quality. 2007.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção:** do ponto de vista de engenharia de produção. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 292 p.

SILVA, B.; FINARDI, C.; FORNECK, M.; SELLITTO, M. A. Comparative analysis and competitive priorities assessment in three supply chains from the petrochemical industry. **Prod.**, São Paulo, v. 22, n. 2, abr. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 02 nov. 2013.

SIMÕES, F. **Lean healthcare** – O conceito lean aplicado à realidade dos serviços de saúde. 2009. 95 f. Dissertação (Mestre em Gestão da Tecnologia, Inovação e Conhecimento). Universidade de Aveiro. 2009.

SIMON, A. T.; MARTINS, F. C.; CAMPOS, R. S.; SCHEIDL, H. A. A gestão da cadeia de suprimentos no setor sucroenergético. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves. **Anais Eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_163_953_21042.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2013.

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

SOUZA, C. D.; MOURA, J. S. A evolução dos prestadores de serviços logísticos: prestadores de serviço tradicionais, operadores logísticos e integradores logísticos. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. 2007, Resende. **Anais eletrônicos**... Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2007. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos07/47_47_A%20evolucao%20dos%20prestadores%20de%20servicos%20logisticos%20-%20Seget.pdf>. Acesso em: 11 de Jul. 2013.

STURGEON, T. J. How to we define value chains and production networks. **IDS Bulletin**, v. 32, n. 3, p. 1-10, 2001. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003002.x. Acesso em: 11 out. 2013.

THEMIDO, I.; ARANTES, A.; FERNANDES, C.; GUEDES, A. P. Logistic costs case study – an ABC approach. **Journal of the operational research society**, UK, v. 1, n. 10, p. 1148-1157, oct., 2000.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2007.

VALENTIM, A.; NOGUERIA, H.; PINTO JR, D. Pesquisa sobre a integração da logística com o marketing em empresas de grande porte. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3, 2006, Rezende. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < http://www.aedb.br/seget/artigos06/601_Seget%20150806.pdf>. Acesso em: 16 out. 2013.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas:** elimine desperdício e crie riqueza. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 408 p.

WINCEL, J. P. **Lean supply chain management:** a handbook for strategic procurement. Productivity Press, 2004.

WOOD JR., T.; ZUFFO, P. K. Supply chain management. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 38, n. 3, set. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901998000300007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 nov. 2013.

ZYLSTRA, K. D. **Distribuição lean:** a abordagem enxuta aplicada à distribuição, logística e cadeia de suprimentos. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 232 p.

CONTROLE DIÁRIO DE EXPEDIÇÃO CILOG-E

DATA: _____

Nº	Origem	Destino	Qtde. Paletes	Caminhão*	Motorista**	Horário de Saída	Observações
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

_____
ASSINATURA DO CONTROLADOR

*** Preencher com o número da placa do veículo (Ex: ABC-1234)**

**** Prencher com o primeiro nome do motorista (Correto: Fernando; Errado: Nando)**

ANEXO II – PLANILHA PARA ELABORAÇÃO DA MATRIZ “DE/PARA”

Planilha para elaboração da matriz "de/Para"				
DE:		Colaborador:		
PARA	O quê?	Quando?	Por quê?	
Escritório ADM				
Transportadora				
Planejamento				
Fretes				
Sala de Amostragem				
Pesagem				
Fornecedor				
Depósito Externo A				
Depósito Externo B				
IT				
Motorista:				
Outros:				
Principal demanda de uso dos caminhões:				
Observações:				