

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Logística de apoio à manufatura no setor moveleiro: um
estudo de caso.**

Guilherme Kendy Mauloni Sugawara

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Logística de apoio à manufatura no setor moveleiro: um
estudo de caso.**

Guilherme Kendy Mauloni Sugawara

TCC-EP-33-2015

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da
Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Hisano Barbosa

Maringá - Paraná

2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, que sempre fizeram de tudo por mim, empenhando todo amor, paciência e esforço para que eu pudesse concluir cada etapa da minha vida até aqui.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por me abençoar, iluminar e proteger em todos os momentos da minha vida. Aos meus pais, Yoshio Sugawara e Geni Aparecida Mauloni Sugawara que não mediram esforços para me proporcionar uma excelente criação e formação e sem os quais com certeza nenhuma realização seria possível em minha vida. Ao meu irmão, Gustavo Yoshio Mauloni Sugawara pelo apoio neste período de graduação.

Agradeço a minha namorada e amiga, Mayara C. Pelegrini por estar sempre ao meu lado prestando toda atenção e suporte que precisei, me apoiando em todos os momentos.

A todos os professores que participaram de minha formação, e aos que contribuíram para esta graduação transmitindo suas experiências e conhecimento. Em especial ao orientador Professor Dr. Danilo Hisano Barbosa, por sua dedicação e paciência nas orientações e pela sua contribuição que foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos amigos que fiz durante a graduação, e que fizeram parte desta caminhada contribuindo de qualquer forma para a minha formação. Principalmente, agradeço aos amigos Antônio Placidelli Junior (*in memoriam*), Daniel Roberto Censi, Henrique Gabriel Rovigatti Chiavelli, Murillo Peixoto de Carvalho e seus pais, Rubens e Suzete, e Samuel Machado Rodrigues, que tiveram importante participação durante minha graduação e tornaram esta etapa da minha vida inesquecível.

Por fim, agradeço à empresa que me permitiu utilizar suas instalações para a realização deste trabalho, desde o diretor que abriu as portas da empresa e deu total acesso as informações, até os colaboradores de todos os níveis que sempre estiveram prontamente disponíveis para sanar qualquer questionamento inerente ao trabalho.

RESUMO

O sucesso e continuidade de uma empresa necessitam de estratégias organizacionais que proporcionem competitividade em um cenário cada vez mais exigente quanto à gestão, produtividade e redução de desperdícios. A logística de apoio à manufatura sob uma gestão eficiente pode se tornar uma ferramenta importante para o aumento da produtividade e lucratividade de uma empresa. Neste contexto, o presente trabalho apresenta um estudo desta macro fase da logística, demonstrando a armazenagem, embalagem e movimentação de materiais como atividades de apoio. Estas atividades integradas tem papel significativo na melhoria do fluxo dos processos, bem como proporcionam redução de desperdícios de tempo e material, e facilitam o trabalho das pessoas envolvidas no processo de produção.

Palavras-chave: Logística, Logística de Apoio à Manufatura, Estudo de Caso, Setor Moveleiro.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Justificativa	1
1.2	Definição e delimitação do problema	2
1.3	Objetivos	2
1.3.1	Objetivo geral	2
1.3.2	Objetivos específicos	2
1.4	Método de Pesquisa	2
2	REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1	Logística.....	4
2.2	Logística Empresarial	5
2.3	Logística Integrada	6
2.4	Processos Logísticos	7
2.4.1	Logística de apoio.....	8
2.4.1.1	Armazenagem.....	10
2.4.1.2	Movimentação de materiais	11
2.4.1.3	Embalagem.....	12
2.4.2	Layout.....	12
2.5	Custos Logísticos	14
3	ESTUDO DE CASO	15
3.1	Caracterização da Empresa	15
3.2	Logística de apoio à manufatura na Empresa X	20
3.2.1	Layout.....	21
3.2.2	Armazenagem.....	22
3.2.3	Embalagem	25
3.2.4	Movimentação de materiais.....	26
3.3	Análise dos resultados	27
3.3.1	Teoria x Práticas na Empresa X	27
3.3.2	Proposta de Modelo Futuro	31
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5	REFERÊNCIAS	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo Físico de Materiais.....	8
Figura 2: Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais.....	9
Figura 3: Organograma Empresa X.....	16
Figura 4: Exemplo de braço do estofado.....	17
Figura 5: Exemplo de encosto do estofado.....	17
Figura 6: Exemplo de caixa de estofado.....	18
Figura 7: Exemplo de assento de estofado.....	18
Figura 8: Exemplo de estofado na etapa de montagem.....	19
Figura 9: Fluxograma geral do processo.....	20
Figura 10: Layout da Empresa X.....	22
Figura 11: Armazenagem de madeira na Empresa X.....	23
Figura 12: Armazenagem de espuma na Empresa X.....	24
Figura 13: Armazenagem de tecidos na Empresa X.....	24
Figura 14: Armazenagem de tecidos na Empresa X.....	25
Figura 15: Embalagem para distribuição na Empresa X.....	26
Figura 16: Proposta de Layout para a Empresa X.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características dos layouts de produto e processo.	13
Quadro 2: Custos da Logística de Planta.....	14
Quadro 3: Quadro comparativo - Teoria x Práticas na Empresa X.....	30
Quadro 4: Quadro resumo da Proposta de Modelo Futuro para a logística de apoio à manufatura na Empresa X.	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMÓVEL	Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário
CLM	<i>Council of Logistics Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FIFO	<i>First In, First Out</i>
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Relatório das Atividades Desenvolvidas em 2014 da ABIMÓVEL (Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário), o setor moveleiro apresenta números expressivos para a economia do país: são quase 19 mil indústrias, gerando cerca de 330 mil empregos e uma movimentação próxima a 43 bilhões de reais no ano. (ABIMÓVEL, 2014)

Em 2013 e 2014 o mercado de móveis recebeu diversos incentivos do governo, como o programa Minha Casa Melhor, uma linha de crédito destinada aos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida. No âmbito fiscal o setor também se beneficiou com a manutenção da alíquota do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) ao longo deste período. (ABIMÓVEL, 2014).

Apesar da sua expressividade na economia nacional e dos incentivos recebidos, após este período de crescimento nos últimos anos, o mercado moveleiro sofreu o impacto do atual momento econômico brasileiro. De acordo com publicação da página Portal Moveleiro em Março de 2015 a indústria apresentou uma retração de 13,8% nas exportações no início deste ano. (PORTAL MOVELEIRO, 2015)

Dentro deste contexto, na sequência deste trabalho foi executado um estudo da logística de apoio à manufatura da Empresa X, uma empresa familiar situada na região noroeste do Paraná. Apesar de estar a mais de 20 anos no mercado, a Empresa X teve nos últimos 5 anos seu maior crescimento, onde conseqüentemente surgiram problemas em seu sistema de produção.

1.1 Justificativa

Tendo em vista a logística como alicerce da manufatura, este trabalho foi realizado com o intuito de auxiliar a indústria em questão a melhorar a sua linha de produção, gerando um potencial produtivo ainda maior. A Empresa X tem grandes perspectivas de crescimento, contudo para que seus objetivos sejam alcançados é necessário um bom modelo de logística de apoio à manufatura, melhorando o fluxo interno de materiais e o abastecimento das linhas de produção.

1.2 Definição e delimitação do problema

Através da caracterização de cada etapa da linha produtiva, foram identificadas as falhas no processo de abastecimento, bem como o fluxo interno de materiais na fábrica. A finalidade do estudo foi identificar pontos sujeitos a melhorias no que diz respeito a movimentação interna desta empresa, de acordo com as três principais atividades de apoio a logística interna segundo definições de Moura *et al.*(2003) e Faria e Costa (2005) Bertaglia (2009), Bowersox e Closs (2010), Ballou (2012).

Uma vez caracterizado o sistema e desenhado o fluxo dos processos, foi proposto um novo modelo alterando também, se necessário, o *layout* para a linha produtiva, a fim de facilitar e otimizar os processos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Mapear o fluxo interno de materiais e o abastecimento das linhas de produção da Empresa X, e observar pontos de melhoria para a proposta de um novo modelo baseado na literatura do tema.

1.3.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Levantar informações na literatura específica do tema
- Caracterizar a empresa, os processos e o *layout* da linha de produção
- Identificar pontos de melhoria
- Analisar atividades que não agregam valor
- Elaborar uma proposta de melhoria

1.4 Método de Pesquisa

Neste trabalho foi realizado um estudo de caso. Segundo Gil (2008) esta estratégia de pesquisa é caracterizada pelo estudo profundo de um ou mais objetos, a fim de obter um

conhecimento detalhado de sua natureza. O autor afirma ainda que o estudo de caso pode ter o propósito de explorar situações que não estão claramente definidas, descrever uma situação do contexto da investigação ou ainda explicar fenômenos que não possibilitam a utilização de levantamentos ou experimentos.

Esta foi uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa, o que segundo Podanov e Freitas (2013) significa gerar conhecimentos para aplicação prática, através da observação, registro, análise e interpretação de informações. Para estes autores, a pesquisa qualitativa tem o ambiente como fonte direta de coleta dos dados. Bonat (2009) afirma que a abordagem qualitativa não se restringe a uma descrição, mas sim busca a essência do assunto.

Para o suporte teórico do trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa sobre logística e as atividades de apoio à manufatura. As informações foram obtidas através de pesquisas no acervo da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Maringá, e da Biblioteca da UniCesumar. Também foram consultados boletins informativos e portais de notícias do setor moveleiro.

A coleta de dados foi realizada através da observação do ambiente de produção da Empresa X, observação esta não participativa. Foram realizadas 10 (dez) visitas às instalações da empresa, com tempo médio de duração de uma hora. Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário semi estruturado, onde o respondente foi o diretor da empresa, que conhece todos os processos da linha de produção. Informações complementares foram levantadas junto aos participantes de cada processo, seguindo o roteiro do questionário apresentado no Apêndice A.

A análise dos resultados da pesquisa foi constituída por um confronto entre a teoria e as práticas adotadas na Empresa X, tratando da logística de apoio à manufatura quanto as atividades de armazenagem, manuseio de materiais e embalagem, seguindo os fundamentos de Moura *et al.* (2003) e Faria e Costa (2005) Bertaglia (2009), Bowersox e Closs (2010), Ballou (2012).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Logística

Segundo Buller (2012) os estudos referentes a logística tiveram início no meio militar, partindo da necessidade de planejamento, alojamento e deslocamento de tropas e seus devidos suprimentos. A definição de rotas de abastecimento e sistemas de transporte dos suprimentos, bem como planejamento prévio de todos os aspectos logísticos compunha boa parte da estratégia. Gomes e Ribeiro (2004) trazem a informação de que a logística tornou-se uma disciplina na Escola Naval dos Estados Unidos da América no final do século dezoito.

Para Larrañaga (2008), o desenvolvimento da logística passa por três períodos distintos: até 1950, entre 1950 e 1980, e após 1980. De acordo com este autor, até 1950 o desenvolvimento logístico ocorreu plenamente no campo militar, não havendo grandes avanços do ponto de vista empresarial. Já na segunda etapa, com o desenvolvimento do marketing e fomentada pela necessidade causada pelas crises do petróleo, a logística encontrou um período de grandes avanços. Por fim, a partir da década de 1980 a logística se expandiu definitivamente através dos avanços da tecnologia de informação, desenvolvendo-se até chegar ao conceito da Gestão das Cadeias de Suprimentos.

Buller (2012, p. 14) afirma ainda que "nas últimas décadas, organizações e estudiosos têm voltado sua atenção à logística por seu caráter abrangente e por apresentar inúmeras possibilidades de criação de diferenciais competitivos".

Uma vez contextualizados com a história e desenvolvimento da logística, partindo para o âmbito das definições e conceitos, de acordo com Bowersox e Closs (2010, p. 19) "poucas áreas de operações envolvem a complexidade ou abrangem o escopo geográfico da logística", e completam ainda dizendo que "é difícil imaginar a realização de qualquer atividade de produção ou de marketing sem o apoio logístico".

Ballou (2001, p. 21) traz a definição promulgada pelo Conselho de Administração Logística (CLM - *Council of Logistics Management*):

"Logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes."

Contudo, o autor faz a ressalva de que esta definição causa a impressão de que a logística preocupa-se apenas com a movimentação física de materiais e assim não estende a ideia ao fluxo de processos. Assim, Ballou (2001, p. 21) coloca-a da seguinte maneira: "A missão logística é dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo, nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa".

Larrañaga (2008, p. 41) afirma que "podemos entender a logística como a gestão dos inventários, estejam eles imobilizados em algum lugar ou movimentando-se entre pontos, ao longo de um fluxo que vai desde o fornecedor das matérias-primas até o ponto final de consumo." Para Moura et. al. (2003, p. 14), "movimentar produtos, serviços e informações é somente um aspecto da logística".

2.2 Logística Empresarial

Ballou (2001) considera a logística empresarial um ambiente relativamente novo da gestão integrada, quando comparado a ambientes mais tradicionais como o de finanças. Larrañaga (2008, p. 44) afirma que a "logística é vital para a economia e para a empresa" uma vez que permite uma redução no custo final dos produtos.

"Dentro dos objetivos mais abrangentes da empresa, o profissional de logística empresarial busca sua própria meta funcional que move a empresa em direção a seu objetivo maior. Especificamente, deseja desenvolver um conjunto de atividades logísticas que resultará no maior retorno possível sobre o investimento ao longo do tempo. Há duas dimensões dessa meta: (1) o impacto do projeto do sistema logístico na contribuição para a receita e (2) o custo do projeto do sistema logístico." (BALLOU, 2001 p.33)

Moura et. al. (2004) afirma que é no contexto empresarial que a logística se torna elemento-chave para a competitividade.

"Ao nos referirmos ao conceito geral de logística como processo de administração estratégica para o abastecimento, armazenagem e distribuição de materiais, peças e produtos acabados (assim como os fluxos de informação relacionados) através da organização e seus canais de mercado, maximizando o custo-benefício do atendimento aos pedidos, podemos entender claramente o lugar que a logística ocupa nas empresas." (MOURA et. al., 2004 p. 13)

Para Bowersox e Closs (2010) o desafio da logística empresarial é equilibrar serviços e gastos de maneira a atingir os objetivos de negócio.

2.3 Logística Integrada

Integrar todos os elementos que compõem o sistema logístico é fundamentalmente importante para o gerenciamento da cadeia e redução de custos. Para isso é necessário conhecer todo o processo, integrando ao sistema desde o fornecedor até o consumidor final.

Segundo Bowersox e Closs (2010), precisamos considerar que para a empresa atingir um desempenho logístico satisfatório ela precisa do apoio de várias outras empresas. Há ainda outro fator: existem empresas especializadas em logística que prestam serviços a seus clientes. Assim, essas empresas devem também estar devidamente alinhadas à forma de trabalho desses clientes.

Para Bertaglia (2009) a empresa deve considerar a integração financeira, o serviço e os seus processos internos. Sendo assim os canais de distribuição e os fornecedores devem ser monitorados através de medidas de desempenho.

Bertaglia (2009) afirma ainda que a logística integrada apresenta as seguintes características:

- Localização das organizações: a localização geográfica dos elementos que compõem a cadeia tem grande impacto nos custos e fluxos logísticos.
- Distribuição física: é preciso identificar a eficiência da movimentação de materiais e produtos, uma vez que esta impacta nos custos, na qualidade do serviço e no prazo.
- Administração de estoques: é de fundamental importância para a redução do capital investido.
- Modo de transporte: a forma como os materiais e produtos são transportados afetam a confiabilidade e qualidade do serviço.
- Fluxo de informação: seu entendimento permite identificar as informações que agregam valor ao processo.
- Estimativas: previsões são fundamentais para melhorar o nível do serviço.
- Relacionamento: um bom relacionamento com toda a cadeia pode ser uma grande vantagem competitiva.

Para Faria e Costa (2005) em um ambiente competitivo há necessidade constante de melhorar o nível do serviço. Portanto, a logística integrada tem o propósito de otimizar o sistema como um todo, minimizando custos e gerando valor para o cliente.

2.4 Processos Logísticos

Faria e Costa (2005) afirmam que o foco da gestão empresarial está voltado para os processos. Processos são compostos por subprocessos e atividades inter-relacionadas e assim são voltados a atender as necessidades dos clientes, sejam eles internos ou externos. Então os processos logísticos podem ser divididos da seguinte forma:

- Logística de abastecimento (*inbound logistics*): consiste nas atividades realizadas para inserir os materiais disponíveis a produção ou distribuição, através de técnicas de armazenagem, movimentação e fluxo de informações.
- Logística de planta, interna ou operativa: envolve todas as atividades de suporte logístico a produção, envolvendo todo o fluxo de materiais e componentes até a entrega para a Logística de Distribuição.
- Logística de distribuição (*outbound logistics*): envolve atividades como separação, conferência, embalagem e expedição.

Larrañaga (2008) ilustra os componentes do processo logístico através da Figura 1, onde identifica as atividades primárias, sendo elas, transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos.

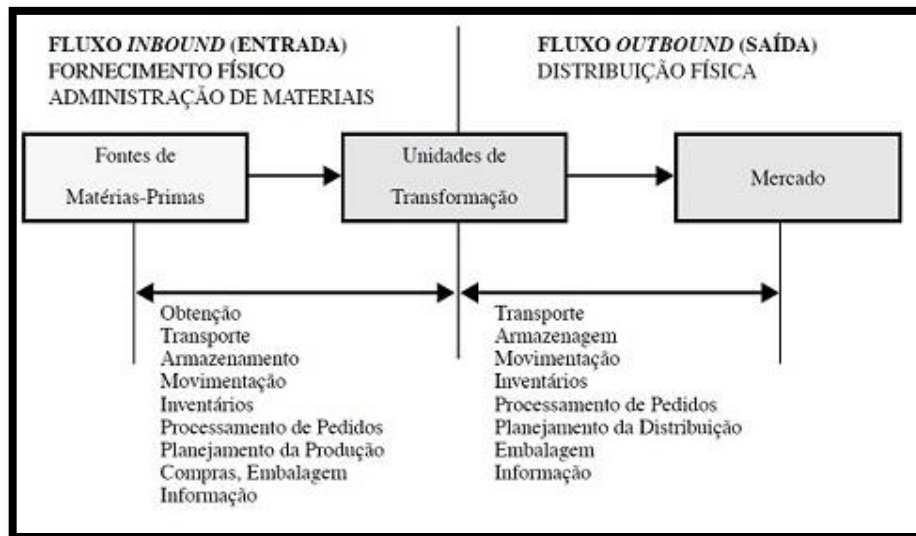


Figura 1: Fluxo Físico de Materiais.

Fonte: Larrañaga (2008)

Bowersox e Closs (2010) trazem este conceito com outra definição. Com notória semelhança a classificação de Bertaglia (2009), apresentam estes processos como recursos logísticos, sendo eles: informação, previsões, estratégia de estoque, gerenciamento de estoques, infraestrutura de transporte, gerenciamento de transporte, gerenciamento de depósitos, movimentação de materiais e embalagem.

2.4.1 Logística de apoio

A logística contempla atividades principais e atividades de apoio. Ballou (2012) cita como atividades principais Transportes, Manutenção de Estoques e Processamento de Pedidos. Essas são chamadas atividades principais porque são essenciais ao cumprimento da tarefa logística. Essas atividades são complementadas pelas atividades de apoio, enfoque deste trabalho.

Moura et. al. (2003) classifica as atividades de apoio dentro da logística de produção. Esta é composta por PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção), produção, manuseio e transporte interno e estoques em processo. A Figura 2 ilustra a classificação deste autor, mostrando a visão integrada e os detalhes de cada etapa.

Para Faria e Costa (2005, p. 23) "a logística de planta envolve todas as atividades realizadas no suporte logístico a produção, envolvendo todo o fluxo de materiais e componentes na manufatura dos produtos em processo". E complementam ainda afirmando que essa atividade

é suportada pelo subprocesso de armazenagem, envolvendo atividades de movimentação interna.

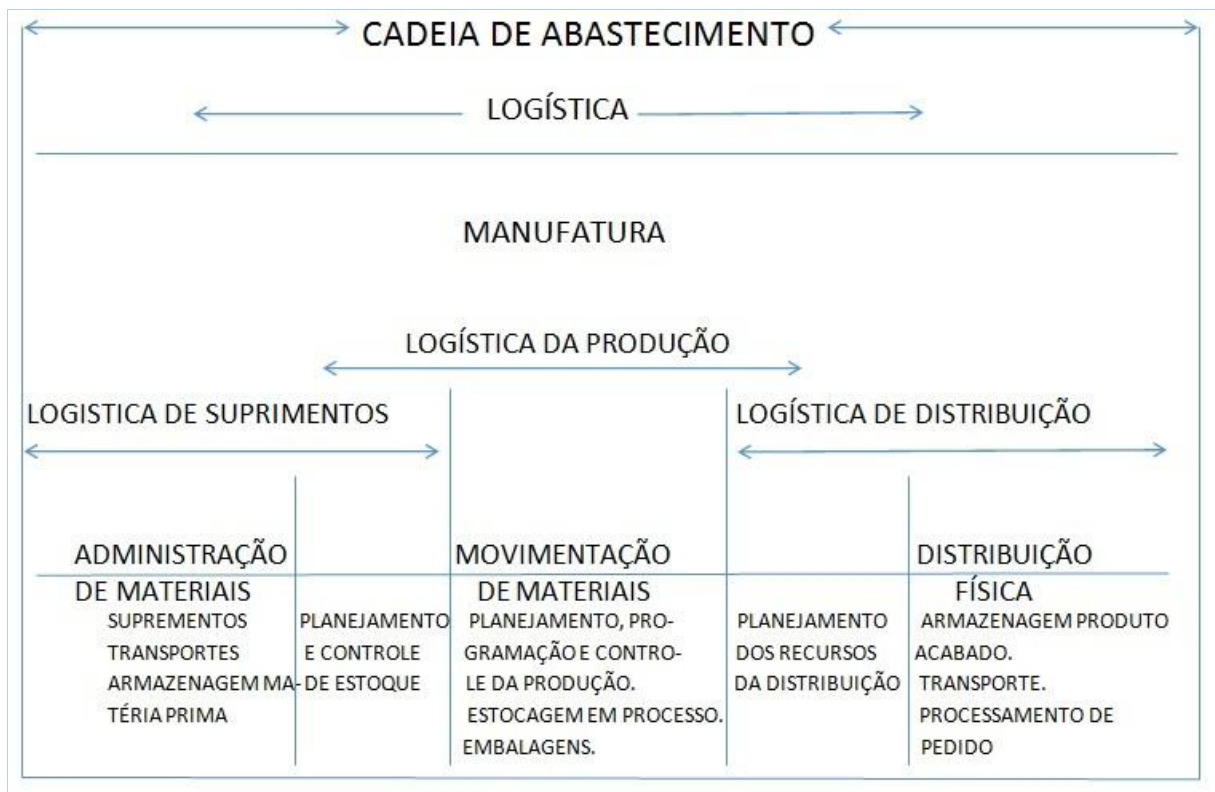


Figura 2: Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais.

Fonte: Adaptado de Moura et. al. (2003)

Ballou (2012) classifica as atividades da logística de apoio como armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, obtenção, programação de produtos e manutenção de produção. Bowersox e Closs (2010) afirmam que se as atividades de armazenagem, manuseio e embalagem estiverem integradas as operações principais elas podem simplificar e dar velocidade ao fluxo de produtos em toda a cadeia logística.

"A área de *apoio à manufatura* concentra-se no gerenciamento de estoque em processo à medida que este flui entre as fases de fabricação. A principal responsabilidade logística na manufatura é participar da formulação de uma programação-mestre de produção e providenciar a disponibilidade em tempo hábil de materiais, componentes e estoque em processo. Portanto, a preocupação maior do apoio à manufatura não está em *como* a produção ocorre, mas em *o que* é fabricado e *quando* e *onde* os produtos são fabricados." (BOWERSOX E CLOSS, 2010, p. 45)

Complementando, estes autores afirmam que a diferença básica entre a distribuição física e o apoio à manufatura é que o primeiro preocupa-se em conciliar incertezas do consumidor e da demanda industrial, enquanto o segundo aborda apenas as necessidades de movimentação do fabricante. A fim de dar suporte teórico ao foco do trabalho a seguir temos conceitos de armazenagem, manuseio de materiais e embalagem.

2.4.1.1 Armazenagem

De acordo com Ballou (2012, p. 27), a atividade de armazenagem "refere-se à administração do espaço para manter estoques", envolvendo problemas de localização, dimensão de área, arranjo físico, recuperação do estoque e configuração do armazém. O mesmo autor afirma ainda que existem quatro razões básicas para utilizar espaço físico de armazenagem, sendo eles: reduzir custos de transporte e produção, coordenar suprimento e demanda, auxiliar o processo de produção e o processo de marketing.

Para Francischini e Gurgel (2012) equipamentos modernos aliados a um sistema de movimentação adequado são fatores importantes para o fluxo de materiais na empresa, mas são as condições de trabalho que determinam as reais condições de melhoria. Viana (2012, p. 308) afirma que "as instalações do armazém devem proporcionar movimentação rápida e fácil de suprimentos desde o recebimento até a expedição", e traz os seguintes critérios de armazenagem:

- Armazenagem por grupamento: facilita as tarefas de arrumação e busca.
- Armazenagem por tamanhos: permite bom aproveitamento do espaço.
- Armazenagem por frequência: aproxima os materiais da saída de acordo com a frequência de movimento.
- Armazenagem especial: utilizada para situações que envolvam produtos inflamáveis ou perecíveis.

"Os aspectos econômicos da produção podem justificar grandes lotes de fabricação de certos componentes. A armazenagem de apoio à produção proporciona fluxos constantes de componentes e de materiais para os setores de montagem das fábricas. Por outro lado, o estoque de segurança de itens comprados é justificado quando se trata de longos ciclos de produção ou de significativas variações de uso. Nessas situações, bem como em outras, a solução mais econômica, no que diz respeito ao custo total, pode estar em serviços de apoio à produção executados por depósitos, para alimentar

setores de montagem com materiais processados, componentes e subconjuntos, de forma econômica e em tempo hábil." (BOWERSOX E CLOSS, 2010, p. 329)

2.4.1.2 Movimentação de materiais

Segundo Dias (2010, p. 211), "para que a matéria-prima possa transformar-se ou ser beneficiada, pelo menos um dos três elementos básicos de produção - homem, máquina ou material - deve movimentar-se", já que sem essa movimentação não podemos pensar em processo produtivo. Na maioria dos processos industriais, o material é o elemento que se movimenta.

Ballou (2012) afirma que a movimentação de materiais significa transportar pequenas quantidades de material por pequenas distâncias. Como a atividade de manuseio acontece por inúmeras e repetidas vezes, qualquer ineficiência no sistema pode acarretar em grandes desperdícios, considerando-se uma grande quantidade de produtos.

Segundo Bowersox e Closs (2010) existem diretrizes importantes na movimentação de materiais:

- Os equipamentos de manuseio e armazenagem devem ser padronizados.
- O sistema deve proporcionar fluxo contínuo.
- Investimentos devem ser feitos em equipamentos de manuseio.
- Os equipamentos devem ser utilizados intensamente.
- Os equipamentos devem ter a menor relação entre peso e carga útil.
- A força da gravidade deve ser aproveitada sempre que possível.

Diversos são os benefícios alcançados com um sistema eficiente de movimentação de materiais, como destacam Francischini e Gurgel (2012):

- Redução de custos: promove a redução da necessidade de mão de obra através da substituição por equipamentos mecânicos e exige menos esforço físico do homem, proporcionando a redução do índice de perda de material.
- Aumento da capacidade produtiva: a produtividade da linha de produção é consequência da racionalização dos processos de transporte e estoque, permitindo maior velocidade na chegada de materiais até as linhas de produção.

- Melhores condições de trabalho: reduz o risco de acidentes e a fadiga, já que o homem utiliza-se da máquina para realizar atividades que demandariam esforço físico.
- Melhor distribuição: melhora a circulação de mercadorias dentro da linha produtiva, alocando materiais estrategicamente para gerar maior disponibilidade e materiais, abastecendo a produção.

Este autor ressalta ainda que há o objetivo de um sistema de movimentação de materiais eficiente é fazer com que homem e máquina interajam de maneira funcional, operacional e economicamente apropriada.

2.4.1.3 Embalagem

A embalagem é primordial no processo de apoio a linha produtiva e para Bertaglia (2009) essa atividade é realizada para que o produto seja armazenado ou vendido. Ballou (2012) destaca que a embalagem pode ser considerada em três aspectos. Primeiramente, serve para promoção e uso do produto. Em segundo, serve para proteção e eficiência na distribuição, aspecto este importante para o desenvolvimento deste trabalho.

De acordo com o mesmo autor, a principal preocupação da logística é evitar o dano durante o manuseio do produto. Uma preocupação final é verificar de que maneira a embalagem afeta a eficiência da movimentação e armazenagem do produto.

"A embalagem afeta tanto a eficiência como a eficácia das operações logísticas. [...] A embalagem para uso na logística - incluindo embalagens individuais, embalagens secundárias e outras embalagens - visa à facilidade de manuseio, à proteção do produto e à comunicação de informações relevantes. Embora esses objetivos sejam por vezes conflitantes, a importância e as vantagens das embalagens cada vez mais avançadas são significativas para a produtividade dos sistemas logísticos." (BOWERSOX E CLOSS, 2010 p. 376)

2.4.2 Layout

Dias (2010, p. 147) define como um arranjo entre homem, máquina e material, e afirma que "o layout é a integração do fluxo típico de materiais, da operação dos equipamentos de movimentação, combinados com as características que conferem maior produtividade ao elemento humano". Assim, o layout é inseparável em seus elementos, pois a melhoria das condições operacionais de um setor pode ser anulada se outro setor dependente não é

beneficiado pela ação. Para Borba (1999), o layout tem por objetivos melhorar a utilização do espaço disponível, incrementar a produção, reduzir o manuseio e o tempo de manufatura. O Quadro 1 mostra de forma comparativa dois tipos de *layout*.

<i>Layout de Produto (Linear)</i>	<i>Layout de Processo (Funcional)</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presta-se à fabricação de um só produto ou de alguns produtos padronizados. 2. Para uma produção elevada em lotes, por período relativamente longo. 3. Faculta estudos acurados tempo-movimento para determinar a razão de produção. 4. Possibilidade de equilibrar a mão de obra e o equipamento, cada máquina ou estação de trabalho fabrica ou processa um número determinado de unidades por hora. 5. As operações se processam com um mínimo de inspeções. 6. Exige-se um número menor de equipamentos pesados e instalações especiais para as mesmas. 7. O transporte e movimentação contínuos por dispositivos mecânicos caracterizam. 8. O ferramental não exige muitos ajustes já que a maquinaria ou estação de trabalho executa quase sempre uma operação típica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ideal para uma produção flexível, vários tipos e estilos ou para atender pedidos especiais. 2. Para um volume de produção relativamente baixo de itens isolados (a produção total pode, em certos casos, ser elevada). 3. Estudos tempo-movimento são mais difíceis ou mesmo inviáveis. 4. O equilíbrio de mão de obra e material é difícil. 5. As operações exigem grande número de inspeções. 6. Exige-se número relativamente elevado de máquinas e equipamentos pesados que, muitas vezes, necessitam instalação especial. 7. As cargas unitárias de grande porte dificultam o problema de transporte e movimentação. 8. A mesma máquina ou estação de trabalho é utilizada para duas ou mais operações diversas.

Quadro 1: Características dos layouts de produto e processo.

Fonte: Dias (2010)

Segundo Dias (2010) os exemplos mostrados no Quadro 1 não devem ser tratados como exclusivos, uma vez que existem variações e combinações destes tipos de arranjo. O autor afirma que para definir o tipo de *layout* é preciso estabelecer os objetivos pretendidos. Para Viana (2012, p. 309), a "realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem depende muito da existência de um bom *layout*", e este determina o acesso e o modelo de fluxo dos materiais.

2.5 Custos Logísticos

Em alguns setores como o varejo devemos observar a notória importância exercida pela logística em relação à lucratividade. Controlar e reduzir os custos inerentes à cadeia produtiva é fundamental para alavancar a vantagem competitiva.

Faria e Costa (2005) afirmam que a condução dos custos passa por três principais estratégias genéricas: Liderança de Custo (a empresa apresenta o menor custo em relação a concorrência, obtendo maior lucratividade considerando-se os preços praticados no mercado), Diferenciação (onde há uma agregação de valor de tal forma que o preço possa ser mantido mesmo que os custos sejam reduzidos) e Foco (onde a empresa opta por diferenciação ou liderança de custo em um segmento específico de mercado).

	Planejamento, Programação e Controle de Produção	Recebimento dos Insumos	Armazenagem Temporária no Processo Produtivo	Manuseio e Movimentação Interna	Transito Interplantas (deslocamento externo)	Expedição dos Produtos Acabados para a Distribuição
Custos de Armazenagem e Movimentação						
Custos de Transportes						
Custos de Embalagem	Caixas: Rocks, etc. utilizados na movimentação interna.					
Custos de Manutenção de Inventário	Custo de oportunidade relativo ao nível de inventário de produtos em processo/risco/serviços.					
Custos de TI	Utilização de sistemas para planejamento, programação e controle de inventários, licenças de uso.					
Custos Tributários	Na armazenagem IPTU, ISS (terceiros); no manuseio; encargos sociais etc.					
Custos Decorrentes de Lotes	Custos associados aos ser ups de máquinas.					
Custos Derivados das Exigências de Níveis de Serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Tempos para abastecimento. • Alterações de programação da produção • Paradas/Perdas de produção etc. • Sequenciamento. • Materiais/Produtos danificados. 					
Custos de Administração Logística	Custos diretos relacionados ao PPCP (mão-de-obra, depreciação etc.) e os demais atribuíveis de forma indireta.					

Quadro 2: Custos da Logística de Planta.

Fonte: Faria e Costa (2005)

Para Moura et. al. (2003) ao nos referirmos ao menor custo significa reduzir toda atividade logística que não agrega valor. Especificamente para a logística de planta, foco deste trabalho, Faria e Costa (2005) atribuem como principais custos: manutenção dos inventários de produtos em processo; armazenagem, manuseio e movimentação de produtos em processo; embalagens e dispositivos de movimentação.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Caracterização da Empresa

Fundada em abril de 1993, a Empresa X iniciou suas atividades no setor moveleiro produzindo estofados e jogos de sala de jantar na cidade de Sarandi, no interior do Paraná em um barracão alugado. À partir de 1996 passou a contar com sede própria na mesma cidade, em uma área de 5 mil metros quadrados e atualmente trabalha apenas na produção de estofados.

Com sua marca já consolidada no mercado nacional, a Empresa X distribui seus produtos para 11 estados brasileiros e figura constantemente em feiras importantes do setor como a Movelpar, evento realizado em um importante polo moveleiro do Paraná, reconhecido no Brasil e no exterior.

Desde a sua fundação a empresa está sob administração familiar dos seus sócios fundadores. Em sua estrutura organizacional conta com 36 colaboradores, distribuídos nos setores financeiro/recursos humanos, desenvolvimento e produção. A empresa apresenta uma carteira de clientes consolidada e a prospecção comercial é feita através de representantes comerciais.

O setor financeiro/recursos humanos, chamado na Empresa X de área administrativa é responsável pela gestão financeira e de compras de insumos e matéria prima, bem como a gestão dos recursos humanos da empresa. O diretor geral acompanha a produção e é responsável pela gerência comercial e distribuição dos produtos.

O organograma funcional da empresa está representado pela Figura 3.

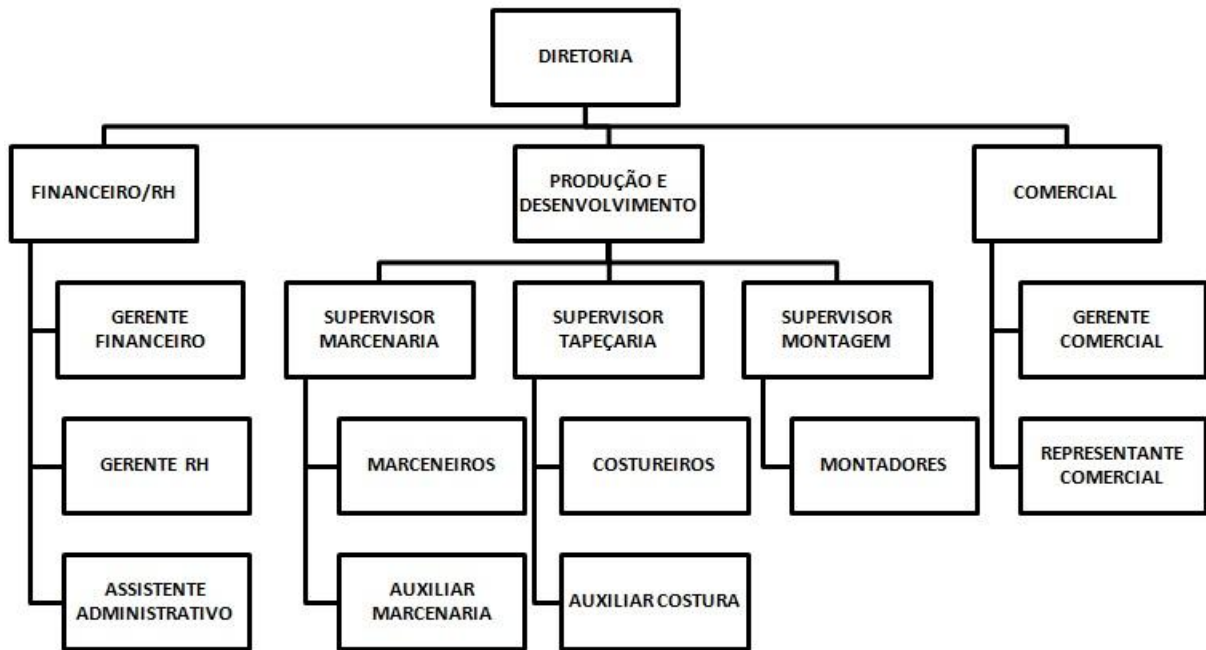


Figura 3: Organograma Empresa X

A Empresa X oferece aos seus clientes um portfólio com 21 modelos de estofados. Os pedidos são recebidos pelo diretor da empresa, que define os lotes de produção e passa-os a produção. Os pedidos recebidos durante a semana compõem o lote de produção da semana seguinte. Trata-se de um sistema de produção puxada, que utiliza o modelo por lotes.

O lote da semana é encaminhado ao setor de produção através de um relatório gerado pelo ERP (*Enterprise Resource Planning*) utilizado pela empresa. A partir deste relatório são geradas etiquetas com códigos de barra que contém as informações de cada produto. Através dessas informações os responsáveis pela produção identificam o modelo a ser produzido e localizam o seu gabarito no manual do produto. Vale ressaltar que as etiquetas são geradas para cada parte de um modelo de produto.

O estofado é composto por quatro partes:

- Braço: encaixa-se lateralmente ao estofado;



Figura 4: Exemplo de braço do estofado.

- Encosto: parte anterior do estofado, encaixa-se à caixa e ao assento;



Figura 5: Exemplo de encosto do estofado.

- Caixa: parte de sustentação do estofado, encaixa-se sob o acento e encosto;



Figura 6: Exemplo de caixa de estofado.

- Assento: encaixa-se à caixa para ter sustentação e ao encosto do estofado.



Figura 7: Exemplo de assento de estofado.

Cada uma das partes é produzida de maneira separada, sendo a montagem nas etapas finais do processo produtivo, que é dividido inicialmente em duas frentes de trabalho: marcenaria e tapeçaria.

Cada frente de trabalho, por sua vez, é subdividida em 5 (cinco) etapas. A marcenaria é composta por corte, montagem, estruturação, espuma, e acabamento. A tapeçaria é

composta por modelagem, corte, costura, colagem e acabamento. O acabamento é a etapa onde as duas frentes são integradas.

A marcenaria recebe a etiqueta com o modelo do produto e identifica as medidas e especificações de cada uma das partes e realiza o corte da madeira. Em seguida a madeira cortada é encaminhada para a etapa de montagem. Na etapa seguinte a peça recebe a estruturação, onde são colocadas as molas e percintas (cintas elásticas usadas para da firmeza e sustentação à espuma. Uma vez estruturada, a peça recebe a colagem das espumas e é encaminhada para acabamento, onde recebe a tapeçaria.

Simultaneamente, a tapeçaria recebe as especificações do produto na etapa de modelagem. Uma máquina de corte aliada ao software de modelagem Audaces faz a impressão dos modelos em papel, que são encaminhados a etapa de corte. A próxima etapa é a costura, onde os moldes são encaixados seguindo as instruções do gabarito. Da costura os moldes são encaminhados para a etapa de colagem. Nesta etapa do processo os tecidos são colados às espumas para ganhar preenchimento e volume. Por fim a tapeçaria encontra a marcenaria no processo de acabamento.



Figura 8: Exemplo de estofado na etapa de montagem.

Ao encontrar marcenaria com tapeçaria, cada parte do estofado finalizada é enviada ao setor de montagem, onde ganha a forma do produto final, conforme mostra a Figura 8. Neste setor os montadores realizam os encaixes finais das peças e embalam os produtos, que é

armazenado até que seja enviado ao seu destino. Conforme mostra a Figura 9, no fluxograma geral seguem paralelamente os processos de marcenaria e tapeçaria, que se encontram ao final para a montagem e embalagem do produto acabado.

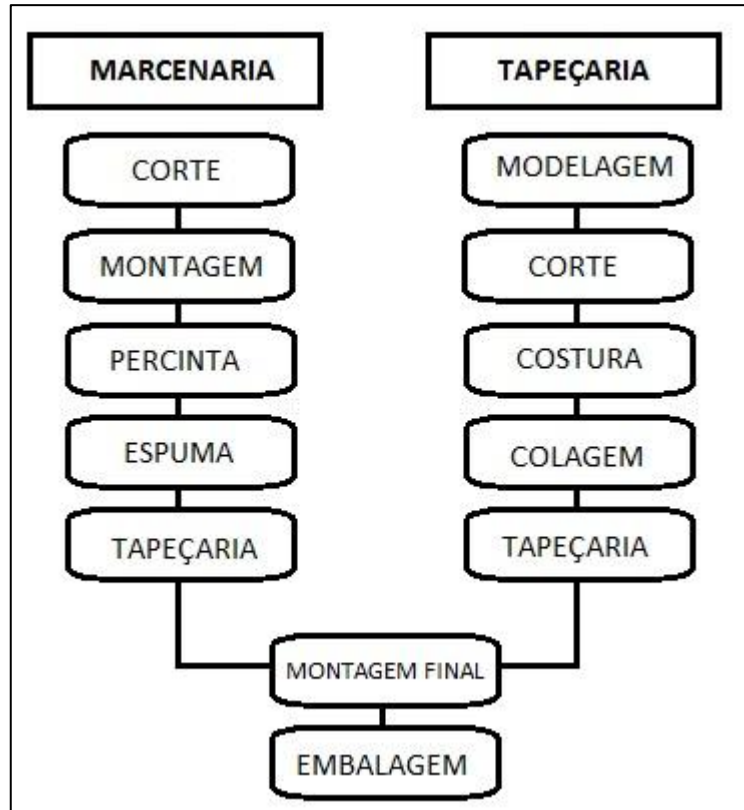


Figura 9: Fluxograma geral do processo.

3.2 Logística de apoio à manufatura na Empresa X

Para a caracterização das atividades de apoio à manufatura da Empresa X, os dados foram coletados à partir de acompanhamento e observação da linha de produção. Durante todo o período de observação esteve presente o diretor da empresa ou um responsável do setor para atender a todos os questionamentos, bem como fornecer informações detalhadas sobre cada etapa do processo.

A Empresa X possui pouco conhecimento aplicado à logística e gestão da produção. De uma maneira geral, todo o processo logístico, seja *inbound* ou *outbound* está sob o comando do diretor da empresa, o qual usa apenas de experiência adquirida no tempo em que atua na área para sua gestão. As atividades de apoio são de responsabilidade do setor de produção, e não há indicadores definidos para avaliar desempenho e produtividade.

Há ainda pouca integração da logística na Empresa X. Durante a realização deste trabalho a empresa iniciou o projeto de implantação de seu ERP e um sistema de identificação dos pedidos por código de barras, afim de solucionar esta questão. Para suprir uma demanda maior a empresa recorre a contratação de mão de obra, seja ela permanente ou temporária, para atender a sazonalidade.

Iniciando pelo *layout* e fluxo da produção, na sequência deste trabalho serão apresentadas as atividades de movimentação de materiais, armazenagem e embalagem no chão de fábrica. Através da aplicação de conceitos de logística interna a empresa pode obter resultados eliminando as atividades que não agregam valor ao produto, o que reduzirá os custos logísticos e facilitará a integração de todos os processos na empresa. A eliminação de erros proporcionará a empresa redução nas perdas de tempo e mão de obra em toda a cadeia produtiva.

3.2.1 Layout

O primeiro passo para estudar a logística de apoio é analisar o *layout*, uma vez que ele contempla o arranjo físico das instalações e proporciona fluxo contínuo ao processo de produção. A Figura 10 mostra o atual *layout* do fluxo de produção e os espaços de armazenagem da Empresa X. Para alocar as máquinas e postos de trabalho não foi realizado planejamento ou projeto, os objetos foram instalados de acordo com o crescimento da empresa e a necessidade de contratação de mão de obra.

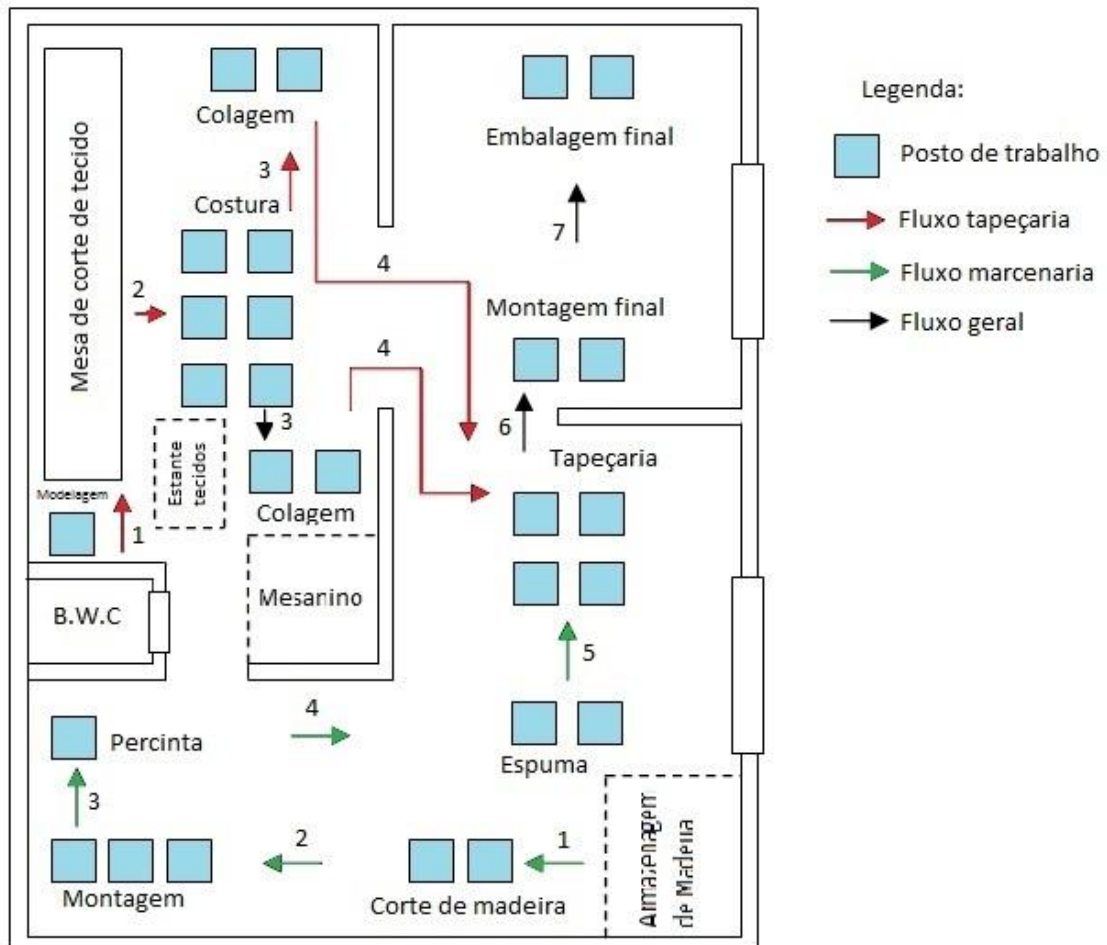


Figura 10: Layout da Empresa X.

3.2.2 Armazenagem

O processo logístico de armazenagem está diretamente ligado ao *layout* uma vez que envolve problemas de dimensão e configuração do espaço e arranjo físico de pessoas, máquinas e materiais. Vista como atividade principal, a armazenagem leva em consideração também o tipo de produto e a localização da empresa em relação a fornecedores e mercado consumidor .

A armazenagem como atividade de apoio à manufatura envolve apenas os processos internos na linha de produção. Neste conceito a armazenagem de apoio deve proporcionar acesso rápido e fácil aos suprimentos, desde a sua entrada na linha até a saída para o processo de distribuição, bem como ao estoque em processo.

A Empresa X não possui almoxarifado. Utilizando uma armazenagem por grupamento na própria área de produção, a empresa trabalha com três matérias prima principais que necessitam maior atenção nesta atividade: madeira, espuma e tecido. Materiais miúdos como

parafusos, porcas, grampos e pregos são armazenados no próprio posto de trabalho, e não tem grande impacto no processo da logística interna de produção.

- **Armazenagem de madeira**

A Figura 11 mostra a área de armazenagem da madeira, que fica próxima a uma das entradas do barracão de produção, uma vez que, por estar próxima a porta facilita a entrada da carga no recebimento do fornecedor. A madeira utilizada é o eucalipto, que chega em medida única, e há divisória para delimitar a área de armazenamento da madeira bruta. Não há um setor de PPCP e portanto não há controle de entrada e saída de materiais nesta área.



Figura 11: Armazenagem de madeira na Empresa X

- **Armazenagem de espuma**

A espuma possui dois tipos: blocos que possuem grande volume; e trituradas, embaladas em sacos plásticos. Devido ao volume que possuem, exigem uma área maior para armazenagem. Os sacos de espuma são alocados sob um mezanino, construído para ganhar espaço para estocagem de produtos diversos. Este espaço fica localizado no setor de tapeçaria. Já a espuma em blocos, que é de manuseio mais difícil ficam alocadas na parte de fora do barracão, em uma área coberta. Não há prateleiras ou *pallets* para armazenamento, conforme mostra a Figura 12.



Figura 12: Armazenagem de espuma na Empresa X

- **Armazenagem de tecidos**

Os tecidos ficam alocados no setor de tapeçaria, e por se tratar de uma variedade numerosa de modelos, ocupam dois espaços de acordo com a frequência com que são utilizados: os tecidos utilizados com mais frequência ficam em uma prateleira sob a mesa de corte (como mostra a Figura 13), enquanto os menos utilizados ficam em prateleiras (conforme Figura 14).



Figura 13: Armazenagem de tecidos na Empresa X.



Figura 14: Armazenagem de tecidos na Empresa X.

Há uma grande variedade de tecidos e poucas prateleiras para armazená-los. Assim, surge um problema na armazenagem de tecidos como mostra a Figura 14, onde muitos suprimentos acabam ficando no chão.

3.2.3 Embalagem

Em um processo logístico de maneira geral, a embalagem é utilizada como item importante para a proteção e eficiência na distribuição dos produtos. Como atividade de apoio, uma das principais funções da embalagem é evitar danos a matéria prima e ao estoque em processo, bem como viabilizar facilidade as atividades de armazenagem e movimentação de materiais.

Na empresa X esta é uma atividade muito pouco utilizada. Frequentemente ignorada no processo, a embalagem é utilizada rigorosamente apenas na etapa de acabamento do produto (conforme mostra a Figura 15), afim de evitar danos nas peças até a montagem final do estofado. A embalagem é feita em sacos de tecido com bastante elasticidade, que protege o produto final apenas de riscos e poeira, não havendo grande efetividade contra avarias maiores causadas por quedas ou grandes impactos.



Figura 15: Embalagem para distribuição na Empresa X.

3.2.4 Movimentação de materiais

A movimentação de materiais como atividade de apoio significa uma análise mais específica na linha de produção, considerando distâncias reduzidas e pequenas quantidades de matéria prima. Dentre as atividades da logística de apoio à manufatura esta é a que tem importância mais significativa no setor de produção da Empresa X. Contudo, assim como as outras atividades recebe pouca atenção quanto a inovações.

Na linha de produção da Empresa X não existem equipamentos para auxiliar o transporte. Toda a movimentação de materiais, seja matéria prima ou estoque em processo é feita manualmente por um operário. A empresa possui um carrinho para o transporte de cargas, porém é utilizado apenas para descarregar a matéria prima recebida do fornecedor em seu local de armazenagem.

A movimentação e manuseio de materiais é atividade constante na empresa, pois faz parte da dinâmica de todo o processo. Tecidos e espumas são materiais leves e maleáveis, de fácil manuseio e movimentação. A madeira por sua vez possui maior tamanho e peso, o que dificulta a mobilidade do operário.

Em cada etapa do processo, o operário que realiza a transformação da matéria prima ou do estoque em processo transporta-o até o posto da etapa seguinte e entrega ao operário responsável. O processo por muitas vezes torna-se lento e cria um gargalo, prejudicando o fluxo da produção.

3.3 Análise dos resultados

A análise dos resultados deste trabalho será apresentada a seguir de forma comparativa, demonstrando diferenças e semelhanças entre teoria e as práticas adotadas pela Empresa X na logística de apoio à manufatura por meio das atividades de apoio. Através desta análise será elaborada a proposta de um modelo futuro, que complementa o trabalho na sequencia.

3.3.1 Teoria x Práticas na Empresa X

- ***Layout***

Segundo Dias (2010), o layout é inseparável em seus elementos, podendo a melhoria de condições em um setor ser anulada, se um setor dependente não for contemplado por esta melhoria. Este tem o objetivo de otimizar a utilização do espaço disponível, reduzindo o manuseio e tempo de manufatura. É importante também que garanta fluxo contínuo ao processo.

De acordo com o comparativo de tipos de *layout* entre produto e processo apresentado no Quadro 1, a Empresa X utiliza-se do *layout* de processo. Contudo, a empresa não possui um setor de PPCP e não foi feito um projeto para o desenho de seu arranjo físico. O modelo atual da Empresa X não é o adequado para o seu tipo de produção, uma vez que trabalha com produção em lotes, com poucas variações no produto.

- **Armazenagem**

No que diz respeito à armazenagem, Ballou (2012) e Francischini e Gurgel (2012) convergem à ideia de que as instalações do armazém devem proporcionar movimentação rápida e fácil dos suprimentos. É preciso também, segundo Viana (2012), definir o critério mais adequado para a armazenagem (grupamento, tamanho, frequência ou especial), de acordo com o processo produtivo. De maneira geral, abordando todo o processo produtivo, a atividade de armazenagem deve proporcionar fluxo ao processo e a preservação dos materiais, bem como facilitar o acesso a eles. Para atender a este objetivo, é preciso considerar as

características do que está sendo armazenado. A armazenagem de apoio a produção na Empresa X atende ao seu fluxo, porém não é realizada a análise individual de cada matéria prima utilizada.

Apesar da dificuldade em seu manuseio a madeira fica ao lado do posto de trabalho que inicia a sua transformação, com acesso bastante fácil. Entretanto o eucalipto, que tem propriedades combustíveis, fica exposto no ambiente fabril, sem um espaço adequado para sua armazenagem, sem proteção e sem divisórias delimitando o seu espaço.

A armazenagem de espumas decaída é feita de modo a facilitar o acesso e manuseio, porém não abastece rapidamente a linha, já que as espumas em blocos ficam alocadas fora do barracão de produção. A espuma triturada contudo, fica próxima ao posto de trabalho que a utiliza, garantindo agilidade na movimentação.

Em relação aos tecidos há uma grande variedade e modelos, contudo alguns são mais utilizados. Para esta matéria prima a prática adotada pela Empresa X é a que mais se aproxima da teoria. Os tecidos mais utilizados ficam armazenados sob a mesa de corte, proporcionando acesso imediato à matéria prima. Há, porém falta de planejamento para a armazenagem dos tecidos utilizados com menos frequência, pois como mostra a Figura 13, alguns tecidos acabam ficando fora de suas prateleiras.

- **Movimentação de Materiais**

A movimentação de materiais enquanto atividade de apoio a manufatura, conforme afirma Ballou (2012) deve envolver pequenas quantidades de material sendo transportados por distâncias curtas. Segundo Bowersox e Closs (2010) devem existir diretrizes na movimentação de materiais, como padronização de manuseio e armazenagem, fluxo contínuo e utilização intensa de equipamentos. O investimento em equipamentos de movimentação deve ser feito de maneira a proporcionar melhores condições de trabalho e aumentar a capacidade produtiva melhorando a circulação de material dentro da linha produtiva.

Na Empresa X o material é o elemento que se movimenta, e essa movimentação é realizada por um operário. O arranjo físico proporciona distâncias curtas entre matéria prima e linha de produção. As quantidades transportadas também são pequenas, porém ao passo em que o produto vai se desenvolvendo e gerando estoque em processo, o manuseio desses materiais se complica, já que passam a ocupar espaços maiores.

A empresa deixa a desejar quanto a investimento e utilização de equipamentos e transporte. Não existem equipamentos para manuseio e movimentação dos materiais que realizam o abastecimento na linha produtiva da Empresa X.

- **Embalagem**

Bowersox e Closs (2010) atribuem a embalagem quanto atividade de apoio quando esta tem a função de facilitar o manuseio e movimentação dos materiais dentro da linha produtiva ou ainda desempenhar função de proteção, preservando a matéria prima e estoque em processo durante a sua armazenagem. A embalagem pode também ter a função de comunicar informações relevantes.

O uso da embalagem na Empresa X é pouco praticado. Seu uso enquanto atividade de apoio é aproveitado apenas na etapa final do processo. A exemplo, a madeira é movimentada da etapa de corte para a etapa de montagem sem nenhum tipo de embalagem. Sendo assim peças podem se perder ou se misturar junto a outros modelos, interrompendo o fluxo do processo e causando desperdício de material. O mesmo acontece com os tecidos já cortados em sua movimentação para a etapa de costura. O material chega sem uma embalagem, com a etiqueta colada em um dos moldes. Caso este molde se perca, o processo é interrompido.

O Quadro 3 a seguir, sintetiza a comparação entre a literatura e as práticas adotadas na Empresa X.

Quadro comparativo - Teoria x Práticas na Empresa X		
	Prática	Teoria
Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Não há projeto para a definição do <i>layout</i> • Quebra de fluxo 	<ul style="list-style-type: none"> • Inseparável em seus elementos (Dias, 2010) • Deve proporcionar fluxo contínuo
Armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Atende razoavelmente o fluxo • Não considera as características de cada material 	<ul style="list-style-type: none"> • Deve proporcionar movimentação rápida e fácil (Ballou, 2012) • Deve definir um critério para armazenagem (Viana, 2012)
Movimentação de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Material é o elemento que se movimenta • Movimentação manual • Pequenas quantidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas quantidades por distâncias curtas (Ballou, 2012) • Padronização da movimentação e utilização de equipamentos (Bowersox e Closs, 2010)
Embalagem	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizada apenas no produto acabado para distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser utilizada para facilitar manuseio e movimentação na linha de produção e para proteção d (Bowersox e Closs, 2010)

Quadro 3: Quadro comparativo - Teoria x Práticas na Empresa X.

3.3.2 Proposta de Modelo Futuro

O modelo futuro será proposto seguindo a mesma ordem abordada na análise da seção 4.2, apresentando separadamente cada uma das atividades envolvidas. Será também elaborado um quadro resumo para as sugestões de melhoria pertinentes a cada atividade, afim de demonstrar uma visão geral do modelo.

- *Layout*

Considerando o espaço disponível o barracão onde fica instalada a linha de produção da Empresa X, não são necessárias grandes mudanças. O setor de marcenaria já proporciona um bom fluxo à esta etapa do processo, sendo necessário mudar apenas o setor de tapeçaria. As mudanças podem ser observadas comparando a Figura 10, apresentada na seção 4.2.1 deste trabalho e a Figura 16, apresentada a seguir.

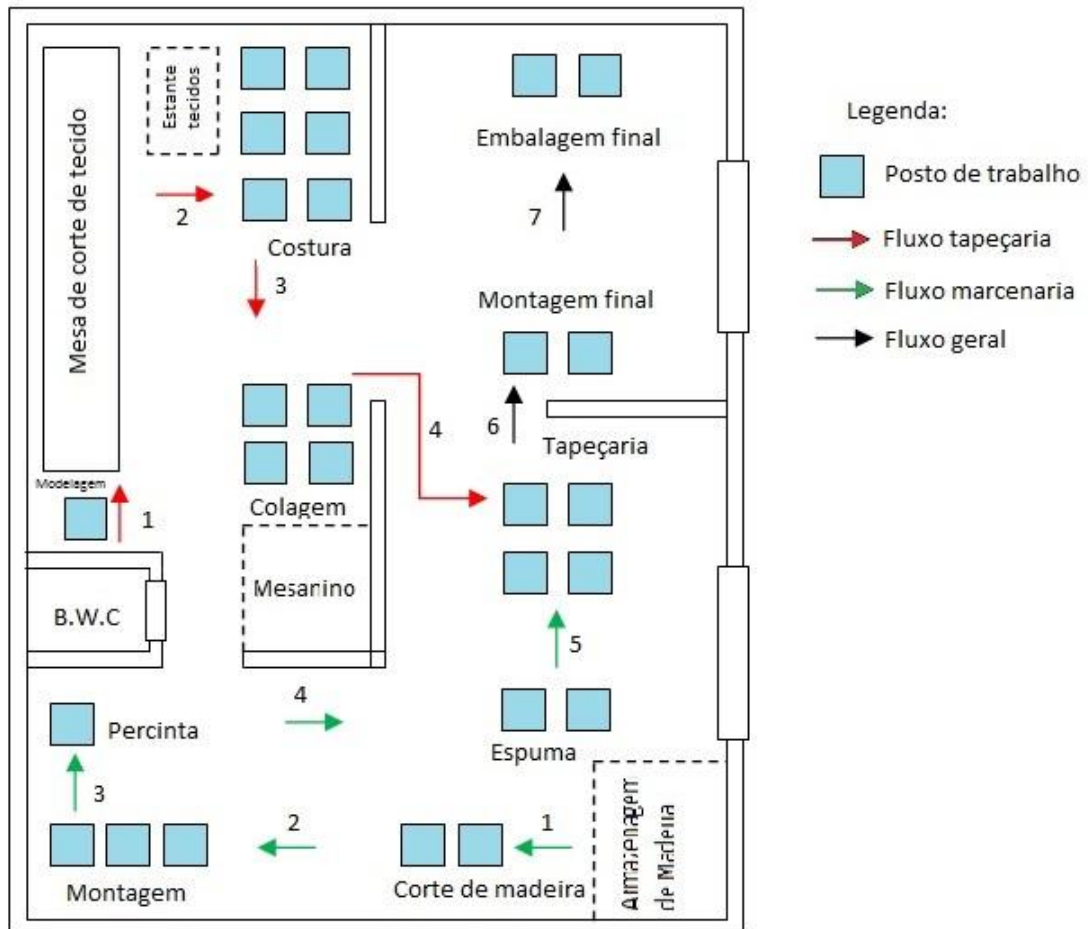


Figura 16: Proposta de Layout para a Empresa X.

Pode-se observar que ao alterar os postos de trabalho do setor de costura, alocando todos os participantes da etapa 3 juntos o fluxo da linha de produção é facilitado, evitando que o processo se desdobre em mais duas etapas.

- **Armazenagem**

Com a alteração no layout da fábrica será possível organizar de maneira adequada o espaço de armazenamento dos tecidos. Os tecidos utilizados com maior frequência devem permanecer sob a mesa de corte, uma vez que proporcionam acesso e manuseio facilitados. É indispensável a ampliação do número de prateleiras para a alocação dos tecidos utilizados menos frequentemente, já que muitos tecidos acabam ficando no chão. Desta forma a perda de material pode ser evitada, uma vez que os tecidos ficam protegidos nas prateleiras.

Quanto a madeira, faz-se necessário instalar uma prateleira que garanta proteção contra umidade e fungos, e que permita uma utilização da madeira por um sistema de filas FIFO

(*First in, First out*) onde o material que chega primeiro, é utilizado primeiro. Esse sistema aliado a um PPCP proporcionará a redução no desperdício deste material.

A espuma fica armazenada do lado de fora da fábrica, o que causa um problema de abastecimento da linha produtiva. Movimentar este material do seu ponto de armazenagem até o posto de trabalho onde o material é necessário é uma atividade por vezes vagarosa. Assim, é fundamental disponibilizar uma área adequada na fábrica, preferencialmente próxima ao posto de trabalho que utiliza esta matéria prima. Com o auxílio do PPCP é possível alocar neste espaço, semanalmente, de acordo com o lote de produção a quantidade de espuma necessária. Além de facilitar o abastecimento da linha de produção, por tratar-se de um produto inflamável, alterar o modo de armazenamento da espuma traz ganhos também em segurança.

- **Movimentação de Materiais**

Para otimizar esta atividade é imprescindível o investimento em equipamentos de movimentação. A utilização de equipamentos proporcionará melhores condições de trabalho aos operários, bem como evitará perdas com materiais danificados na movimentação. A instalação de uma esteira para o fluxo de materiais é uma alternativa interessante, já que evita que o trabalhador saia do seu posto de trabalho para entregar o produto à próxima etapa. Medir o grau de otimização auxilia revisões e análises futuras, e portanto adotar indicadores como unidades de produto por tempo de trabalho é importante adotar critérios de desempenho para esta atividade. Tais medidas proporcionam maior agilidade na linha de produção, aumentando a produtividade.

- **Embalagem**

A utilização da embalagem em cada etapa da linha produtiva é uma prática importante a ser adotada na Empresa X, para auxiliar principalmente a movimentação na linha produtiva. Para um material resistente como a madeira, pode-se utilizar uma caixa apropriada, preferencialmente reaproveitável, de alumínio ou madeira. Para espumas e tecidos, uma sacola reaproveitável é uma solução apropriada, já que trata-se de materiais maleáveis. Assim, a embalagem junto a logística de apoio proporciona redução nas perdas de material.

Para aumentar a eficiência da proposta, é preciso que todas as etapas do processo estejam integradas, de maneira que não apenas um ponto se beneficie do modelo. Desta forma, a

atividade de movimentação de materiais se beneficiará de uma armazenagem eficaz, que proporciona agilidade no abastecimento da linha produtiva e da facilidade de manuseio dos materiais apoiados por uma embalagem funcional.

O Quadro 4 demonstra a visão geral e sintetiza os principais pontos da proposta de melhoria apresentada e seus benefícios, a fim de facilitar a compreensão e visualização.

Proposta de Modelo Futuro: Logística de apoio à manufatura		
	Proposta	Benefícios
Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar um especialista em arranjo físico fabril • Adotar o modelo proposto na Figura 15 • Buscar criar fluxo contínuo para todo o processo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor fluxo na linha de produção • Ambiente mais organizado • Melhores condições
Armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar mais prateleiras para armazenagem de tecidos • Instalar prateleira para armazenagem de madeira • Aumentar espaço físico do ambiente fabril, afim de alocar as espumas próximas a linha produtiva • Buscar especialista em PPCP 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação da matéria prima • Redução das perdas por avarias • Manuseio facilitado
Movimentação de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Investir em equipamentos de movimentação • Adotar indicadores de desempenho • Instalação de uma esteira de movimentação 	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidade na movimentação de materiais • Maior produtividade
Embalagem	<ul style="list-style-type: none"> • Adotar a embalagem como atividade de apoio • Investir em pesquisas de embalagens duráveis/reutilizáveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior conservação da matéria prima • Redução de desperdícios de material

Quadro 4: Quadro resumo da Proposta de Modelo Futuro para a logística de apoio à manufatura na Empresa X.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo de caso foi caracterizar e analisar os processos da logística de apoio à manufatura (ou logística de planta) em uma empresa do setor moveleiro, buscando considerar apenas as atividades inerentes a esta micro fase, tratadas no desenvolvimento do trabalho como atividades de apoio, e desconsiderar a macro logística (abastecimento e distribuição). Através de pesquisa na linha de produção da fábrica e entrevistas com diretoria e operários foi possível comparar as práticas realizadas na empresa com o referencial teórico pesquisado.

A análise dos resultados da pesquisa permitiu identificar os problemas presentes nas atividades de apoio praticadas na linha produtiva da Empresa X, devido a falta de conhecimento técnico e planejamento do processo. Foi possível notar que a empresa pouco investe em planejamento, programação e controle da produção, ocasionando excesso de atividades que não agregam valor e desperdício de materiais, bem como de mão de obra.

A análise concluiu o quão importante é a integração logística em todas as suas etapas, uma vez que, ainda que o foco deste trabalho tenha sido a logística de apoio, esta só pode ser bem executada de todas as fases da logística - logística de suprimentos, logística de produção e logística de distribuição - estiverem alinhadas de maneira eficiente. Também vale ressaltar nesta conclusão a importância da existência de um setor de logística e um especialista na empresa. A falta de um profissional com conhecimento técnico pode acarretar em atrasos no desenvolvimento e crescimento da empresa, bem como permitir erros que tragam perdas significativas.

A Empresa X deve realizar algumas mudanças também em sua estrutura organizacional, descentralizando os serviços da diretoria, e especificamente em relação ao foco desta pesquisa, criar um departamento de logística responsável pela área, de forma a estudar e implantar melhorias no setor.

Esta pesquisa encontrou suas limitações quanto ao referencial teórico, uma vez que é possível encontrar conteúdos abundantes e com estudos aprofundados na macro logística, especificamente de suprimentos (*inbound*) e distribuição (*outbound*). Poucos autores abordam a logística de planta de maneira específica, o que deixa espaço para maiores avanços. Houveram também limitações na pesquisa de campo devido a indisponibilidade de datas e horários por parte da empresa, bem como por muitas vezes, a impossibilidade de dispensar um colaborador da empresa para o acompanhamento das atividades e entrevistas.

Como proposta para estudos futuros este trabalho sugere uma análise da logística de apoio a manufatura juntamente com as demais macro fases de suprimentos e distribuição, ou ainda uma aplicação do 5S na linha de produção.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO. **Relatório de atividades desenvolvidas em 2014.** dez. 2014. Disponível em: <http://www.abimovel.com/img/download/pt/download-pt_14.pdf>. Acesso em 20 abr. 2015.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial / Ronald H. Ballou**; trad. Elias Pereira. - 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. / Ronald H. Ballou**; tradução Hugo T. Y. Yoshizaki - 1. ed. - 27. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2012.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** - 2. ed. rev. e atual. - São Paulo: Saraiva, 2009.

BONAT, Debora. **Metodologia da Pesquisa.** - 3. ed. - Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

BORBA, Mirna. **Arranjo físico.** Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina. Apostila do curso de Engenharia de Produção, 1999.

BOWERSOX, Donald J. , CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. / Donald J. Bowersox, David J. Closs**; tradução Equipe do Centro de Estudos em Logística, Adalberto Ferreira das Neves; coordenação da revisão técnica Paulo Fernando Fleury, Cesar Lavalle. 1. ed. - 9. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2010.

BULLER, Luz Selene. **Logística Empresarial.** Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012. 126 p.

DIAS, Marco Aurélio P. , **Administração de materiais: um abordagem logística / Marco Aurélio P. Dias.** - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

FRANCISCHINI, G. Paulino , GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio/ Paulino G. Francischini, Floriano do Amaral Gurgel.** - São Paulo : Cengage Learning, 2012.

FARIA, Ana Cristina de , COSTA, Maria de Fátima Garmeiro da. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo: Atlas, 2005.

FERNANDES, Kleber dos Santos. **Logística: Fundamentos e Processos**. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012. 160 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, C. F. S. , RIBEIRO P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada a tecnologia da informação**. São Paulo: Thomson, 2004.

HARRISON, Alan , HOEK, Remko van. **Estratégia e gerenciamento de logística**. / Alan Harrison, Remko van Hoek ; tradução Bazán Tecnologia e Linguística. - São Paulo : Futura, 2003.

LARRANÃGA, Félix Alfredo. **A gestão logística global**. / Félix Alfredo Larrañaga. - 2. ed. - São Paulo: Aduaneiras, 2008.

MOURA, Reinaldo A. **Atualidades na logística** / Reinaldo A. Moura... [et. al.]. - São Paulo: IMAM, 2003.

MOURA, Reinaldo A. **Atualidades na logística, volume 2** / Reinaldo A. Moura... [et. al.]. - São Paulo: IMAM, 2004.

PORTAL MOVELEIRO. **Exportações de móveis abrem o ano no vermelho**. mar. 2015. Disponível em: <<http://conteudo.portalmoveleiro.com.br/visualiza-noticia.php?cdNoticia=26942>>. Acesso em 20 abr. 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano , FREITAS, Ernani César. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. - 2. ed. - Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático** / João José Viana. - 1 ed. - 15 reimpr. - São Paulo: Atlas, 2012.

APÊNDICE A: Questionário - Logística de apoio à manufatura

MÓDULO I - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

1.1 - Perfil do respondente:

Nome: _____

Idade: _____

Formação: _____

Cargo: _____

Tempo na empresa: _____

Tempo no cargo: _____

1.2 - Quais são as principais linhas de produto da empresa?

1.3 - Qual a capacidade mensal de produção da empresa?

1.4 - Existem metas diárias/semanais/mensais de produção?

MÓDULO II - LOGÍSTICA DE APOIO À MANUFATURA

2.1 - Quais são os principais processos da produção na empresa?

2.2 - Como estes processos estão relacionados?

2.3 - Qual a sequência dos processos?

2.4 - Quais processos a empresa tem como ponto forte e quais tem como ponto fraco?

2.5 - Quem são os envolvidos no processo e qual o papel de cada um?

2.6 - Com que frequência os processos são revisados?

2.7 - Como a matéria prima chega à linha de produção?

2.8 - Descreva como é realizada a armazenagem dos materiais durante o processo.

2.9 - Descreva como é realizada a movimentação dos materiais entre os processos.

2.10 - É utilizado algum tipo de embalagem para armazenar/movimentar os materiais?

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196