

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

**Manufatura Enxuta: A prática de sua utilização no setor de
colchões de mola**

Rafael Barbosa de Oliveira Lima

TCC-EP-82-2012

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

**Manufatura Enxuta: A prática de sua utilização no setor de
colchões de mola**

Rafael Barbosa de Oliveira Lima

TCC-EP-82-2012

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

Orientadora: Msc. Daiane Maria De Genaro Chirolí

**Maringá - Paraná
2012**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família como forma de retribuição pelo apoio que sempre me deram e por acreditarem na minha capacidade em todos os momentos, por mais difíceis que fossem.

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus que me capacitou e abençoou, proporcionando saúde, vida e discernimento para saber lidar com as situações encontradas no dia a dia.

Em especial agradeço aos meus pais Antônio Vanderlei e Iramar, por sempre acreditarem em mim e me apoiarem em todas minhas decisões, por investirem no meu futuro e por estarem sempre ao meu lado, demonstrando amor, carinho e amizade.

A minha irmã Fernanda, pela parceria que sempre fizemos, nas festas, no cotidiano, na família e na vida.

A Thais, minha irmã mais nova que sempre foi e sempre vai ser minha irmãzinha, me deixando sempre alegre com suas risadas que deixa todos com alto astral.

A todos meus companheiros de Rio Pardo, em especial, Romão, Catatau, Mi, Gabi, Nati e Michelutti, por estarem sempre junto comigo nos momentos felizes e tristes.

Aos meus colegas de república, Lafayete, Smurf, Diogo, Lucão, Marcelo e em especial ao Leandro, que além de ser meu primo, foi um cara que me deu muita força durante todo o meu tempo de faculdade morando longe de casa.

Aos meus avôs e avós pela oportunidade de viver e sempre me incentivarem nas coisas boas e a todos integrantes da minha família por serem sempre unidos para o que precisar.

A meus amigos de Maringá, Japa, Fm, Mineiro, Gustavo, Marcel, Renan, Torto, Ometo, Evelyse, Rubia e Jacque, por terem me aguentado os cinco anos da faculdade e por me mostrarem que amizade é para sempre. Aos meus colegas do dia a dia, Arbex, Vinícius, Mauro, Birds, Garrote e Portuga por serem meus companheiros em todas as festas que nos divertimos muito.

Agradeço aos amigos Vitor, Rubia, Tales, Robinho, Bexiga, Evelyse, Ometo, Higor e Marco, que trabalharam comigo e muitas vezes me ensinando com cada gesto e atitude.

Agradeço a professora Daiane por me orientar durante toda a realização deste projeto.

Agradeço em especial a minha namorada Fernanda, pelo companheirismo na reta final do trabalho, por me ensinar a ser uma pessoa melhor e demonstrar o seu amor por mim.

RESUMO

Na atualidade muitas empresas estão buscando aumentar sua concorrência no mercado produtivo. Com esse intuito muitas delas vem implantando o *Lean Manufacture*, onde consiste em um sistema de produção que pretende eliminar os desperdícios no processo produtivo, melhorar a eficiência da produção e atender exatamente as especificações dos clientes, aumentando assim a competitividade. Desta forma o presente trabalho objetivou implantar conceitos da manufatura enxuta em uma empresa do setor moveleiro situada na cidade de Maringá, Pr. Através de uma pesquisa bibliográfica, coleta de dados, levantamento, análise e efetivação de melhorias, alcançando ótimos resultados tanto para a empresa como para seus clientes.

Palavras chaves: *Lean Manufacture*, Mapa de Fluxo de Valor, Desperdícios.

ABSTRACT

Nowadays many companies are looking for a increase in its competition on productive market. With this aim many of these companies are implementing the Lean Manufacture, knows as Lean Manufacture. It consists in a System of Production that intends to eliminate the waste, improve the efficiency of production and answer exactly the customer's specifications. Improving this way the competitive edge. This Project has implemented concepts of Lean Manufacture in a factory of furniture sector in Maringa, PR. Through a Bibliographic Research, Data collection, Analisis and Effecting Improvements. Reaching this way great results to the Company and to the Customers.

Key-Word: *Lean Manufacture, Value Stream Mapping and Waste.*

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa	2
1.2. Definição e delimitação do problema	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo geral	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Estrutura do Trabalho	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. O Sistema Toyota de Produção.....	4
2.2. Ferramentas da Manufatura enxuta.....	5
2.2.1. Mapa de fluxo de valor	6
2.2.2. 5 Sentos (5'S)	8
2.2.3. Layout em células	9
2.2.4. Controle da qualidade total	10
2.2.5. Troca rápida de ferramentas.....	10
2.3. Desperdícios no processo de produção	11
2.3.1. Desperdício por Superprodução.....	11
2.3.2. Desperdícios por estoque	11
2.3.3. Desperdício por produtos defeituosos ou retrabalho	12
2.3.4. Desperdício por espera.....	12
2.3.5. Desperdício por transporte.....	13
2.3.6. Desperdício no processamento	13
2.3.7. Desperdício por movimentação	14
3. METODOLOGIA	15
4. DESENVOLVIMENTO	17
4.1. Caracterização da empresa.....	17
4.2. Demanda do estudo.....	20
4.3. Caracterização do produto	20
4.4. Caracterização do processo.....	21

4.5. Resultados e discussões	23
4.5.1. Layout do processo produtivo (Mudança de Layout).....	23
4.5.2. Coleta dos dados atuais.....	25
4.5.3. Mapa de Fluxo de Valor atual	27
4.5.4. Planejamento da produção	30
4.5.5. Desperdícios no processo.....	34
4.5.6. Implantação 5'S	37
4.5.7. Mapa de Fluxo de valor futuro	40
4.5.8. Novo Layout do processo	42
5. CONCLUSÃO	44
5.1. Contribuições	44
5.2. Dificuldades e limitações	44
5.3. Propostas futuras.....	45
6. REFERÊNCIAS	46
Anexo I.....	48
Anexo II.....	50
Anexo III	52

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Símbolos utilizados no fluxo de valor	6
Figura 2 - Exemplo de um mapa de fluxo de valor	7
Figura 3 - Fluxograma da Metodologia do trabalho.....	15
Figura 4 - Organograma FA Maringá.....	18
Figura 5 - Maquete Colchão de Mola.....	21
Figura 6 - Processo produtivo.....	22
Figura 7 - <i>Layout</i> Setor Colchão de Mola	24
Figura 8 - Fluxograma de Macroprocesso	27
Figura 9 - Fluxograma das trocas de informação	28
Figura 10 - Mapa de Fluxo de Valor atual.....	29
Figura 11 - Painel do planejamento da produção	32
Figura 12 - Centro de Distribuição com excesso de produtos.....	34
Figura 13 - Tipos de retrabalhos.....	36
Figura 14 - Mapa de Fluxo de Valor Futuro.....	42
Figura 15 - Novo <i>Layout</i>	43
Figura 16 - Fila de Produção - Costura 1.....	48
Figura 17 - Fila de Produção - Montagem 2.....	48
Figura 18 - Fila de Produção - Costura 2.....	49
Figura 19 - Nova Fila de Produção.....	50
Figura 20 - Continuação da nova fila de produção.....	51
Figura 21 - Check-List auditoria 5'S	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição segundo Silva (2005) para os sentidos.....	8
Quadro 2 - Dados da Produção.....	26
Quadro 3 - Fila de Produção Montagem 1	31
Quadro 4 - Comparativo das mudanças.....	33
Quadro 5 - Comparativo da disposição das mesas	35
Quadro 6 - Comparação do setor após os 5's.....	37
Quadro 7 - Dados da nova produção	41

LISTA DE SIGLAS

5S's: 5 Sentidos

CD: Centro de Distribuição

FIFO: *First in first out*

JIT: *Just-in-Time*

PCP: Planejamento e Controle da Produção

RH: Recursos Humanos

SGE: Sistema de Gestão Empresarial

STP: Sistema Toyota de Produção

TI: Tecnologia da Informação

TQC: *Total Quality Control*

TRF: Troca Rápida de Ferramenta

VSM: *Value Stream Mapping* (Mapa de Fluxo de Valor)

1. INTRODUÇÃO

Atualmente com o aumento do número de empresas fabricando os mesmos produtos ou prestando os mesmos serviços, a competitividade entre elas vem crescendo a cada ano, fazendo com que passem a buscar melhorias em seus processos produtivos para produzirem mais, com qualidade melhor e em um menor tempo.

Pensando nisso, no começo do século XX, Frederick Taylor e Henry Ford com o intuito de aumentar suas competitividades, desenvolveram os métodos de produção em massa, conhecido por Fordismo e Taylorismo, que predominaram no mundo inteiro até a década de 90. O fordismo tinha como princípios reduzir o custo unitário dos produtos por meio de uma produção em larga escala, especializada e pela divisão do trabalho. No entanto deveriam trabalhar com estoques e lotes de produção elevados.

Na década de 50, os japoneses encontraram dificuldades em trabalhar com a produção em massa. Onde trabalhando em cima das complicações encontradas, surge na empresa Toyota um conceito de produção com o nome de Sistema Toyota de Produção (STP), conhecido anos depois por *Lean Manufacturing*, ou manufatura enxuta. Sistema de produção que pretendia eliminar os desperdícios no processo produtivo, melhorar a eficiência da produção, atender as especificações dos clientes e aumentar a competitividade.

Moraes e Sahb (2004) destacam que os desperdícios encontrados, são tudo aquilo que não contribui para agregar valor diretamente ao produto e o cliente não está disposto a pagar, e são classificados em sete tipos, sendo abordados nos capítulos seguintes.

Eliminando esses desperdícios, as empresas podem produzir cada vez mais, em um menor tempo, oferecendo assim as reais especificações dos clientes em um menor tempo (ROTHER E SHOOK, 2003).

Quando se aplica o STP juntamente com a melhoria contínua e outras ferramentas da qualidade, obtém-se excelentes resultados. As empresas passam a possuir uma maior chance no mercado competitivo, pelo aumento da produção, uma melhor qualidade dos seus produtos com as características exigidas pelos clientes.

Na busca de alcançar maior fatia no mercado de colchões, é que o presente trabalho objetiva implantar conceitos da manufatura enxuta em uma célula de produção da empresa F.A. Maringá. Dentre as ferramentas da produção enxuta destacam-se: Mapeamento do seu fluxo

de valor, 5 Sentidos (5'S), *Layout* em células, Controle da Qualidade Total (TQC) e eliminação de desperdícios ao longo do processo produtivo.

A empresa pretendendo diminuir seus enormes estoques em fluxo, suas paradas de produção por falta de materiais nos postos de trabalho, aumentar a produção, padronizar os processos, diminuir seus tempos de movimentação e melhorar sua qualidade, para assim aumentar a satisfação e a fidelidade de seus clientes.

1.1. Justificativa

Visando melhorar o sistema de manufatura da empresa, decidiu-se elaborar um projeto de implantação do sistema *Lean Manufacturing* em todos os setores de produção, tendo como ponto de partida esse estudo.

O estudo proposto será elaborado na célula de colchão de mola, por possuir um grande volume de estoques intermediários, grandes movimentações do produto dentro da produção e constantes paradas nos processos. Tais paradas ocorrem devido à falta de matéria-prima nos centros de trabalho, que ocasionam atrasos na linha de montagem e conseqüentemente na entrega dos pedidos. Deste modo, tem-se como objetivo solucionar os problemas encontrados e proporcionar uma mudança no conceito de trabalho dos colaboradores.

1.2. Definição e delimitação do problema

Este trabalho baseia-se na eliminação dos desperdícios em uma empresa de colchões, os quais além de prejudicarem a eficiência de fabricação, também aumentam os custos envolvidos na determinação do preço final do produto; mudança do layout atual para um layout onde seu fluxo seja contínuo; mudança do abastecimento dos postos de trabalho; aplicação de auditorias 5S's e novas melhorias que sejam encontradas.

Tem com delimitações as melhorias a serem aplicadas na célula de colchão de mola, envolvendo todas as atividades, desde o abastecimento da matéria-prima até a entrega ao centro de distribuição da empresa.

Assim as melhorias a serem estudadas serão baseadas nas necessidades da empresa, que pretende eliminar os desperdícios da célula, os problemas com as paradas da produção, os atrasos aos clientes e os produtos feitos fora das especificações, obtendo assim um valor mais competitivo ao seu produto e uma possível conquista de uma nova parcela do mercado competitivo.

1.3. Objetivos

Os objetivos do trabalho serão apresentados como sendo:

1.3.1. Objetivo geral

Implantar conceitos da manufatura enxuta em uma célula de produção de uma empresa do setor de colchões na cidade de Maringá, Pr.

1.3.2. Objetivos específicos

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Mapear o processo
- Padronizar o trabalho;
- Eliminar os desperdícios nos processos;
- Diminuir tempos de movimentação;
- Mudar o *Layout* da célula;
- Criar um sistema para abastecimento padronizado e programado;
- Aumentar a eficiência da célula.

1.4. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em 5 capítulos. Neste primeiro capítulo a introdução foi contextualizada, bem como as justificativas, delimitações e objetivos.

Já no segundo capítulo são expostas as revisões das literaturas utilizadas para fundamentar o desenvolvimento deste trabalho.

Dando continuidade no terceiro capítulo foi estruturada a metodologia de trabalho.

No quarto capítulo foram demonstrados como o estudo foi desenvolvido.

Por fim, no quinto capítulo, foram feitas as conclusões finais do trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos no presente trabalho, foi necessário estudar um conjunto de conceito anteriormente aplicado e desenvolvido por autores renomados na área de pesquisa, diante disto, este capítulo abordará conceitos como: O Sistema Toyota de Produção, ferramentas da manufatura enxuta e os desperdícios encontrados no processo produtivo.

2.1. O Sistema Toyota de Produção

No ano de 1910, Sakichi Toyoda, realizou uma visita à fábrica da Ford nos EUA. Uma indústria de automóvel que acabou lhe despertando grandes interesses no ramo automobilístico, para quem possuía uma moderna empresa de teares (MULLER, 1996).

Com tal interesse em automóveis na família, em 1929 com o retorno de Kiichiro Toyoda da sua visita à Ford, foi que iniciaram a produção de automóveis, fundando em 1937 a *Toyota Motor Co.* (GHINATO, 2000).

No entanto, Gounet (1999) descreve que a Toyota não entrou para o ramo automobilístico com uma produção de automóveis e sim, especializando-se inicialmente em caminhões para as forças armadas, querendo futuramente então entrar na produção em larga escala, que foi adiado pelo fato do envolvimento do Japão na II Guerra Mundial.

Então com o fim da II Guerra, a Toyota retorna com seus planos de produção automobilística em larga escala. No entanto os americanos já produziam naquela época aproximadamente dez vezes mais. Gounet (1999) aponta que tal motivo só poderia haver uma explicação, existir perdas nos processos produtivos japoneses.

Foi em 1956 que Ohno notou que o tipo de produção em massa usada pela Ford, com grandes estoques e lotes elevados, não eram viáveis, pelo fato das indústrias japonesas possuírem uma produção muito baixa e uma grande falta de recursos para sua produção (GUINATO, 2000).

Assim, ainda na década de 50, Taiichi Ohno juntamente com Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda, Eiji Toyoda, da Toyota, fundaram o Sistema Toyota de Produção (STP), que pretendia, segundo Shingo (1996), identificar e eliminar ao máximo as perdas e assim reduzir os custos.

Com esse novo conceito começando a ser usado, o modelo de produção Fordista que havia predominado no mundo inteiro passou a ter um declínio nos anos 90, pois as empresas necessitavam produzir a real necessidade do cliente, com baixos estoques e um fluxo de matéria prima mais rápida (BOTELHO, 2008).

A manufatura enxuta parte do princípio de que todas as partes da organização possuem desperdícios e devem ser eliminados. Com o objetivo de tornar as empresas capazes de atender as necessidades reais de seus clientes, produzindo produtos com menores esforços humanos, movimentações, tempo de espera e grandes despesas (MORAES E SAHB, 2004).

Moraes e Sahb (2004) relatam também que os benefícios trazidos às empresas são conseguidos por meio de: uma produção integrada, pequenos estoques, gerenciamento *Just-in-Time* (JIT), trabalhos organizados em equipes ou células de trabalho, poucos níveis hierárquicos e uma produção puxada pelos pedidos dos clientes.

Womack et al. (1992) apresenta então que a manufatura enxuta nada mais é do que um conjunto homogêneo e interativo de práticas operacionais e comportamentais que visam obter: Um fluxo integrado e unitário de produção, com lotes pequenos e baixos estoques, resultantes do *just-in-time*; Uma produção puxada, com demandas suavizadas; Uma grande integração da matéria prima até o cliente final; Um envolvimento ativo na solução das causas fundamentais dos problemas, minimizando o valor agregado e uma organização do trabalho baseado em times, com alta flexibilidade e mão de obra multitarefas.

Diante disso, Moraes e Sahb (2004) definem que a manufatura enxuta pode ser resumida em cinco princípios: Especificar o valor para cada produto pela visão dos clientes, possuir uma produção puxada para produzir apenas a necessidade do cliente, um fluxo contínuo para que as atividades agreguem valor, buscar sempre uma melhoria contínua e mapear as atividades que são utilizadas para a produção do produto.

2.2. Ferramentas da Manufatura enxuta

Algumas das ferramentas da manufatura enxuta usadas são: Mapa de fluxo de valor, 5 Sensos (5's), layout celular, manutenção produtiva, controle de qualidade com zero de defeitos e troca rápida de ferramentas, estas abordadas mais detalhadamente nos tópicos seguintes.

2.2.1. Mapa de fluxo de valor

Segundo Rother e Shook (2003) o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta simples que ajuda a enxergar e entender o fluxo do material e da informação conforme o produto vai seguindo o seu fluxo de valor.

Para ser melhor entendido, o mapa de fluxo de valor deve seguir a linha da produção, do consumidor até o fornecedor e desenhar uma representação de cada processo no fluxo de materiais e informações, depois fazer o mesmo para o estado futuro (ROTHER e SHOOK, 2003).

Para se desenhar o mapa, várias simbologias já conhecidas são utilizadas e foram padronizadas para possibilitar a facilidade e a compreensão das ações executadas na organização. A Figura 1 apresenta alguns dos símbolos que são utilizados como referências ou até mesmo para designar as funções dentro do fluxo.

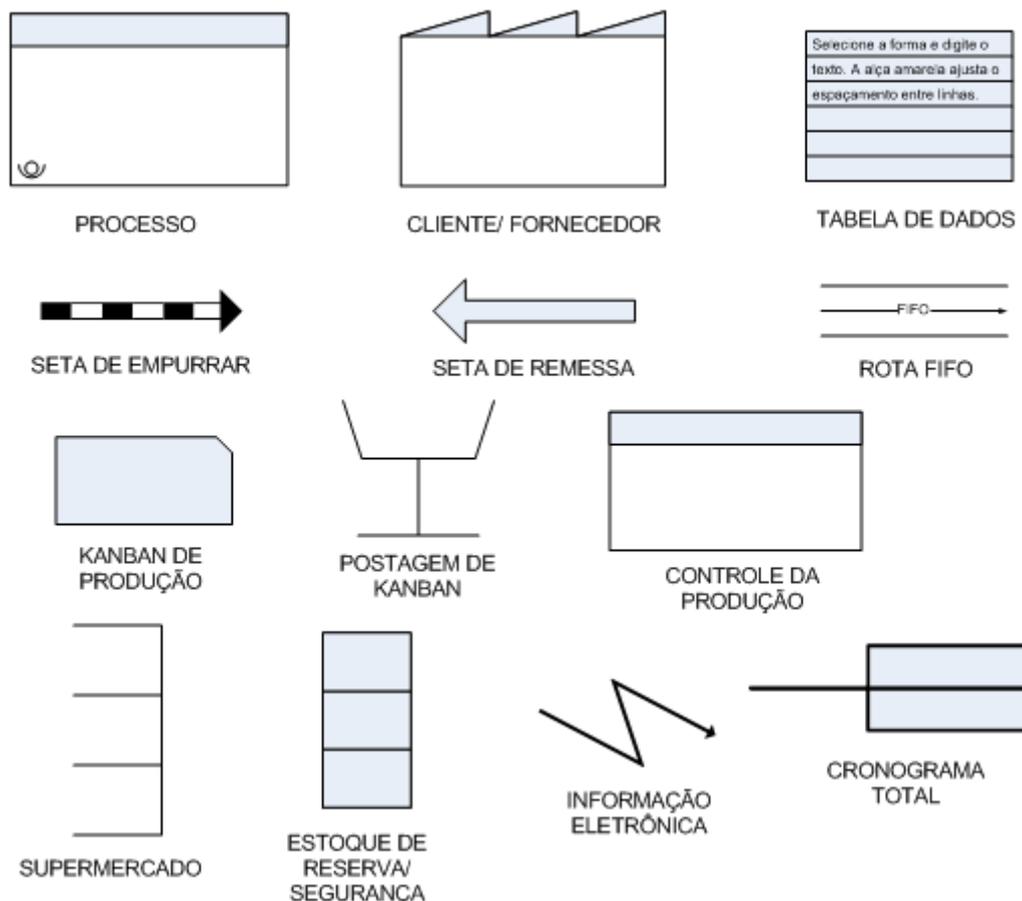


Figura 1 - Símbolos utilizados no fluxo de valor
Fonte: Adaptado de Rentes, 2003

A Figura 1 apresenta um exemplo de símbolos utilizados na fabricação do mapa de fluxo de valor, não sendo necessário serem seguidos exatamente, podendo ser criado novos símbolos, desde que se tenha uma compreensão de todos os envolvidos.

Com a utilização desses símbolos é possível construir um mapa de fluxo, como o representado na Figura 2, com tempos dos processos, quantidades estocadas, tipos de trocas de informação, entre outros.

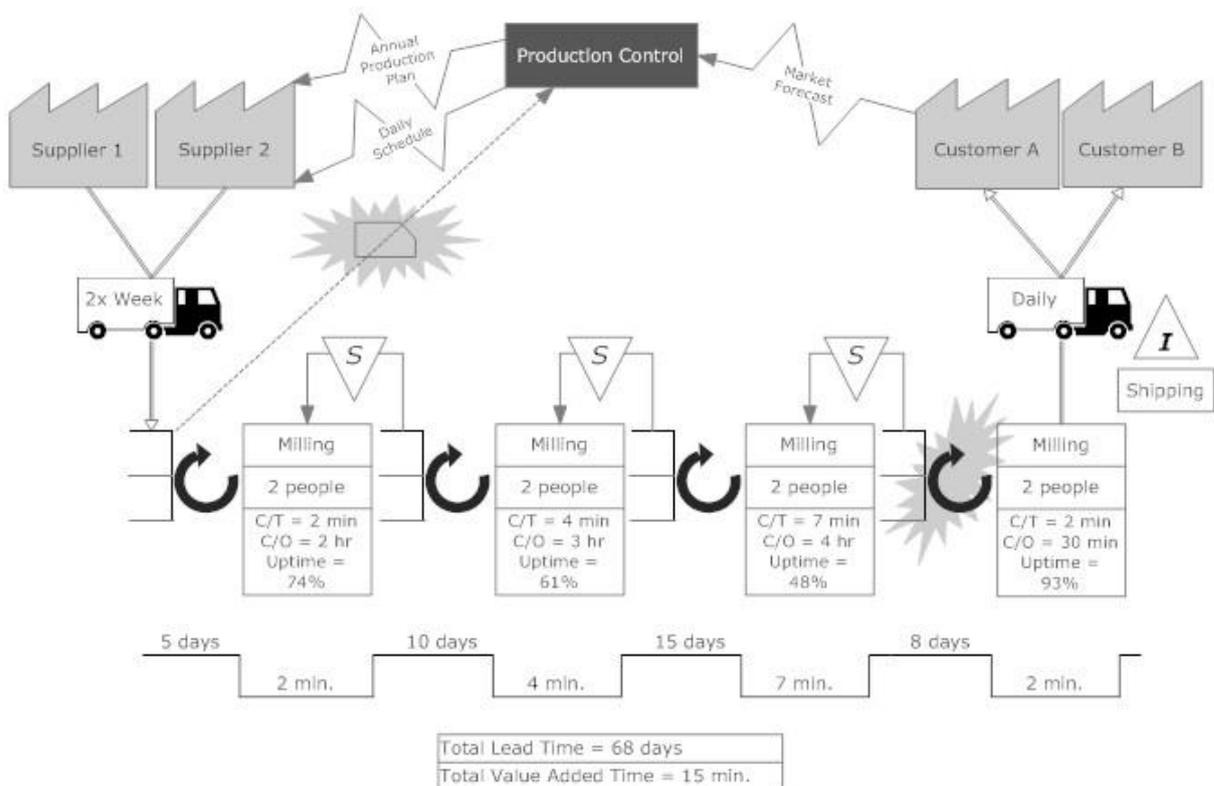


Figura 2 - Exemplo de um mapa de fluxo de valor
Fonte: Rentas, 2003

Com o exemplo de mapa de fluxo de valor da Figura 2, pode-se ter uma visualização do fluxo do material e da informação na produção, setores que geram desperdícios e os tempos dos processos. Ele auxilia o gerente ou os líderes dos setores nas tomadas de decisões quanto à demora na sequência de trabalho, os tempos em que os estoques ficam na produção e na maneira como é feita a entrega dos materiais e a distribuição final.

Segundo Liker e Meier (2006) os mapas oferecem de forma prática e com fácil compreensão uma visão do percurso que o produto percorre dentro da produção, porém é apenas um guia, não detalhando o que é encontrado durante o caminho. Tornando então de muita utilidade

alguém que já realizou o trajeto por completo, pois além de saber para onde está indo, poupa um tempo que seria desperdiçado se tomado um caminho errado.

Assim, o mapa de fluxo de valor é uma ferramenta bastante importante, além de ajudar a enxergar o fluxo por completo, identifica as fontes geradoras de desperdício no processo e torna as decisões mais visíveis e assim podendo ser discutidas (RENTES, 2003).

2.2.2. 5 Sensos (5S's)

O nome 5S's surgiu de cinco palavras do idioma japonês. Uma ferramenta para proporcionar uma melhor organização, arrumação, limpeza, asseio e disciplina, eliminando os desperdícios e aumentando a produtividade da empresa, proporcionando assim um ótimo ambiente de trabalho (PALUDO, 2010).

No Quadro 1, serão apresentados os 5 Sensos de forma simplificada, seguindo uma visão de Silva (2005).

Quadro 1 – Descrição segundo Silva (2005) para os sentidos.

Senso	Descrição	Conceito	Vantagens
SEIRI	Senso de utilização, arrumação, organização ou seleção.	Separar o útil do inútil, eliminando o desnecessário.	Reduzir a necessidade dos espaços gastos com, estoques e armazenamento.
SEITON	Senso de arrumação, ordenação, sistematização, classificação ou limpeza.	Identificar e arrumar tudo, para qualquer pessoa encontrar facilmente.	Menor tempo de busca, menor necessidade de controle de estoque, facilita a movimentação interna, evita a compra de materiais e componentes desnecessários.
SEISO	Senso de limpeza ou zelo.	Manter o ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujeira e aprendendo a não sujar.	Lugar mais limpo e organizado e equipamentos mais conservados.
SEIKETSU	Senso de saúde e higiene ou asseio e integridade.	Manter o ambiente de trabalho sempre favorável a saúde e higiene.	Melhor segurança e desempenho pessoal, melhor imagem da empresa e elevação do nível de satisfação e motivação do pessoal para o trabalho.
SHITSUKE	Senso de autodisciplina.	Fazer das atitudes um hábito, transformando o 5s's num modo de vida.	Reduz a necessidade constante de controle, facilita a execução de qualquer operação e traz previsibilidade do resultado final da operação.

Fonte: Silva (2005)

Com o Quadro 1, podem ser retiradas informações de vantagens atingidas e o conceito que trás cada um dos senso.

Muitas organizações estão utilizando a prática dos 5S's por proporcionar vantagens na segurança no trabalho, nos hábitos mais saudáveis, na melhoria da limpeza e organização dos locais, no combate ao desperdício, na melhoria dos produtos e serviços, no aumento da produtividade e da melhoria em todo o ambiente de trabalho, gerando uma maior satisfação dos colaboradores (PALUDO, 2010).

2.2.3. *Layout em células*

Layout é a maneira como os funcionários, materiais, equipamentos e máquinas estão organizados no chão de fábrica, quando de forma errada podem resultar em conseqüências como: Estoques de materiais, longos tempos de processamento, lotes em espera. No entanto, toda mudança no arranjo físico, leva tempo e vários custos (SLACK, 2002).

Slack et al. (2002) apresenta também que podem ser de quatro tipos diferentes. *Layout* posicional, quando os materiais a serem produzidos são muito grandes ou muito delicados. *Layout* por processo, os recursos de operações similares são mantidos no mesmo ambiente, normalmente usado quando se tem uma variedade muito grande de produtos. *Layout* celular, os recursos que são usados para o mesmo produto são dispostos de alguma forma a ficarem juntos. *Layout* por produto, os recursos são dispostos em uma seqüência específica para uma melhor conveniência do produto.

Apple (1963), Lockyer (1983), Moore (1962) *apud* Bartlett *et al.* (1994) propõem uma seqüência de passos, que não necessariamente precisam ser seguidos, quando vai construir um *layout*. Primeiramente procuram-se os dados básicos e faz-se uma análise em cima deles. Depois se cria o desenho do processo produtivo, planejando o modelo padrão do fluxo de materiais, considerando a movimentação do material. Faz-se o cálculo dos equipamentos necessários, planejando estações de trabalho e selecionando os materiais específicos de movimentação. Devem-se desenhar as atividades de inter-relacionamento e determinar a necessidade de armazenagem. Determina-se o espaço necessário para alocar as atividades no espaço total e então se constrói um *layout* mestre confirmando com pessoas apropriadas para melhorá-lo e obter aprovação. Por fim instala-se o novo *layout* e faz-se o devido acompanhamento da sua implantação.

Seguindo os passos e os tipos, pode ser feita a construção ou apenas a melhoria do *layout* existente, proporcionando um aumento da produção, uma melhora no processo e no tempo de processamento dos materiais, como até mesmo nas fadigas causadas aos colaboradores pela má distribuição do arranjo físico.

2.2.4. Controle da qualidade total

Segundo Campos (2004), o Controle da Qualidade Total (TQC) é “um sistema administrativo desenvolvido nos Estados Unidos e aperfeiçoado no Japão, após a Segunda Guerra Mundial”. Esse sistema, também considerado um modelo gerencial, foi fundamental para que o Japão se tornasse uma potência mundial.

O TQC representa uma mudança nas abordagens de qualidade da empresa, preocupando-se no atendimento das necessidades e expectativas dos clientes, inclusão de todas as pessoas da empresa, produzirem corretamente logo na primeira vez e desenvolver um método de melhoria contínua dentro da organização (SLACK et al., 2002).

A utilização do controle da qualidade total tem por objetivos, produzir e fornecer produtos e serviços que atendam às necessidades dos clientes; garantir a sobrevivência da empresa por meio da constante geração de lucros, adquiridos pelo domínio da qualidade e pela lealdade do cliente; identificar os problemas mais críticos e corrigi-los de forma que não haja a recorrência desses problemas; tomar as decisões com base na observação dos fatos e na análise dos dados concretos, e não com base na experiência; bom senso, intuição ou coragem e gerenciar a empresa ao longo do processo e não apenas pela inspeção do resultado CAMPOS (2004).

2.2.5. Troca rápida de ferramentas

A troca rápida de ferramentas (TRF) pode ser apresentada como um método de redução dos tempos de preparação de equipamentos, viabilizando a produção econômica em pequenos lotes. Sua utilização auxilia na redução dos tempos de atravessamento (*lead times*), facilitando assim uma resposta rápida diante das mudanças do mercado. Outra vantagem da TRF é a produção econômica com pequenos lotes de fabricação, o que geralmente exige baixos investimentos no processo produtivo (Shingo, 1996).

A TRF tem como objetivo maior a redução e a simplificação do setup, através da redução ou eliminação das perdas relacionadas à operação de setup, eliminando assim a incidência de erros na regulagem dos equipamentos (HARMON & PETERSON, 1991).

2.3. Desperdícios no processo de produção

Ghinato (2000) apresenta que para obter uma boa lucratividade com o sistema enxuto, deve-se buscar excluir todos os tipos de desperdício existentes, assim, os japoneses querendo eliminar o desperdício, os identificaram como sendo sete tipos. Desperdícios por superprodução, por espera, por transporte, no processamento, por estoques, por fabricação de produtos defeituosos e por movimentações excessivas.

2.3.1. Desperdício por Superprodução

Ghinato (2000) relata que o desperdício decorrente da superprodução é a que causa um maior dano, pois ela pode esconder vários outros desperdícios. Tais desperdícios que podem ser de dois tipos: quando se produz demais e quando se produz antecipadamente.

No desperdício por superprodução decorrente de produzir além do que o cliente necessita é uma perda que não se admite em hipótese alguma, pois o produto ficará em estoque, sem saber quando que ele será vendido (GHINATO, 2000).

Já os desperdícios decorrentes de uma produção antecipada, segundo Ghinato (2000), provêm de uma produção antes da hora certa, assim o produto não possui um destino, tendo que aguardar para ser consumido pelo cliente posterior, com isso aumentando também os estoques da empresa.

Segundo Miranda (2007), sempre que o produto não é vendido tem que ser armazenado em algum lugar, ser encontrado e rastreado, gerando custos que não existiria se fosse entregue diretamente ao cliente.

Com isso, as perdas por esses tipos de superprodução possuem como capacidade, mascarar os outros tipos de desperdícios, fazendo com que não sejam notadas algumas imperfeições no processo de manufatura do produto.

2.3.2. Desperdícios por estoque

Para Ghinato (2000), esse tipo de desperdício fica alocado na empresa em forma de estoques de materiais em processo, produtos acabados decorrentes de superprodução e matéria-prima.

A dificuldade para a eliminação desse desperdício é que ele possui a vantagem de aliviar os problemas de sincronia de tempos entre os processos.

O Sistema Toyota de Produção utiliza uma diminuição gradativa dos estoques intermediários para que dessa forma possa se identificar outros problemas no processo, decorrente dos altos estoques entre processos e de produtos acabados (GHINATO, 2000).

Ohno (1997) relata que para reduzir os desperdícios por estoque deve ser feita a eliminação primeiramente das causas geradoras que fazem com que isso seja necessário. Com a eliminação dos demais desperdícios, os estoques são eliminados como consequência, podendo ser feitos através da redução do *Lead Times*, sincronia dos fluxos de trabalho, garantindo a qualidade nos processos produtivos e fazendo com que as máquinas sejam confiáveis.

2.3.3. Desperdício por produtos defeituosos ou retrabalho

Miranda (2007) apresenta que o desperdício por produtos defeituosos, inclui todos os custos relacionados à parte da triagem, reparação ou remodelação do produto defeituoso, além dos produtos que são descartados por possuírem defeitos graves.

Segundo Ghinato (2000), esse tipo de desperdício é gerado pela produção de produtos que apresentam defeitos de fabricação fora das exigências/expectativas do cliente, fazendo com que não satisfaça suas necessidades de uso. Quando se produz produtos com defeito há desperdício de materiais, tempo de mão de obra e equipamentos, movimentação de tais produtos com defeito, gerando uma grande quantidade de tarefas sem acrescentar qualquer valor ao produto.

Para Shingo (1996), existem dois métodos de inspeção. Inspeção por julgamento distingue produtos defeituosos dos não defeituosos e gera um certificado, porém não impede de ocorrer defeitos durante o processo de produção. Há também a inspeção informativa, quando se encontra um defeito no processamento deve ser informado para que medidas corretivas sejam tomadas impedindo a repetição do defeito.

2.3.4. Desperdício por espera

O desperdício por espera é originado pelo intervalo de tempo em que nenhum processo, transporte ou inspeção é feito, fazendo com que o processo fique parado esperando para seguir o fluxo de produção (GHINATO, 2000).

Podem ser de três tipos diferentes: Desperdício por espera no processo é quando um lote aguarda o término do lote anterior, desperdício por espera do lote é aquela que a primeira peça do lote do lote espera o lote inteiro ficar pronto para passar para o próximo processo e desperdício por espera do operador que é quando o operador deve permanecer junto a máquina enquanto ela faz o processo do início ao fim. (GHINATO, 2000).

Miranda (2007) relata que uma solução parcial para esse desperdício seria arranjar uma tarefa diferente em outro posto de trabalho, uma vez que existe uma parada desse material e uma quebra do ritmo de produção. Uma das causas seriam a falta de equipamentos/materiais adequados, distribuição irregular e o tempo de preparação excessivo.

2.3.5. Desperdício por transporte

Miranda (2007) conceitua o desperdício por transporte qualquer movimentação de materiais que não esteja nas necessidades imediatas da produção, ocorre quando um material é transportado para um local que não seja o seu destino seguinte.

De acordo com Shingo (2000), o transporte ou movimentação, é um custo que não agrega valor ao produto final, tendo que ser minimizado ao máximo. Segundo Ghinato (2000), essa movimentação ocupa 45% de todo o tempo de fabricação, tendo que ser uma das prioridades para se reduzir os custos.

Sendo relatado por Miranda (2007) como causa do desperdício por transporte a concepção inadequada do local de trabalho, compra de grandes lotes, calendarização deficiente e um mau planejamento da produção.

Como melhoria significativa destaca a alteração do layout que obtém uma diminuição dos movimentos dos materiais no processo de transporte deixando por último, caso necessário, uma melhoria nas operações de transporte (Ghinato, 2000).

2.3.6. Desperdício no processamento

O desperdício no processamento inclui esforços desnecessários que não acrescenta qualquer valor ao produto/serviço. Ocorre quando o produto é produzido de forma que não acrescenta valor ao produto no ponto de vista do cliente (MIRANDA, 2007).

Miranda (2007) apresenta que um processo mal documentado, falta de indicações do cliente relativamente aos requisitos e um controle deficiente da configuração são causas do desperdício no processamento.

Já Shingo (1996) enfatiza este desperdício sendo quando máquinas ou equipamentos são usados de forma inadequados em função de sua capacidade ou capacidade de executar uma operação. Esta operação pode ser eliminada sem afetar em nada as características do produto ou serviço, tornando importante aplicar metodologias de engenharia e análise de valor.

2.3.7. Desperdício por movimentação

O desperdício por movimentação ocorre quando os colaboradores necessitem se deslocar entre os postos de trabalho, tendo de fazer trajetos desnecessários (MIRANDA, 2007).

Miranda (2007) relata também que algumas das causas desse desperdício podem ser: Falha no equipamento ou na disposição da fábrica, falha do controle virtual, documentação da produção deficiente e uma má organização do local de trabalho.

Segundo Ghinato (2000), desperdício que pode ser reduzido com um estudo de tempos e movimentos e como resultados podem reduzir entre 10% e 20% os tempos de operação, com a mecanização das atividades feitas pelo operador, porém está recomendada apenas quando não tiver mais possibilidades de melhoria na movimentação.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho propõe a implantação dos conceitos do Sistema Toyota de Produção no setor de produção de colchões de mola de uma fábrica do ramo de acolchoados e colchões.

Este estudo é classificado como um trabalho em campo, ou melhor, um estudo de caso, onde foram praticadas mudanças de *layout*, diminuição de desperdícios nos processos, montagens de células de trabalho, para um melhor aproveitamento do espaço físico, com a utilização de ferramentas do sistema de produção enxuta.

Possui natureza explicativa, ou seja, tem por objetivo identificar os fatores que contribuem para que os fenômenos ocorram, desenvolvam, expliquem a razão deles e identifiquem os fatores determinantes (REIS, 2008).

Quanto à abordagem, este trabalho é tanto quantitativo como qualitativo, pois além de serem coletados os dados, serão analisadas também informações pesquisadas em literaturas e estudos de casos para uma efetivação de melhorias.

Para que se possa ter uma visualização da metodologia, será apresentado na Figura 3 o fluxograma da pesquisa.

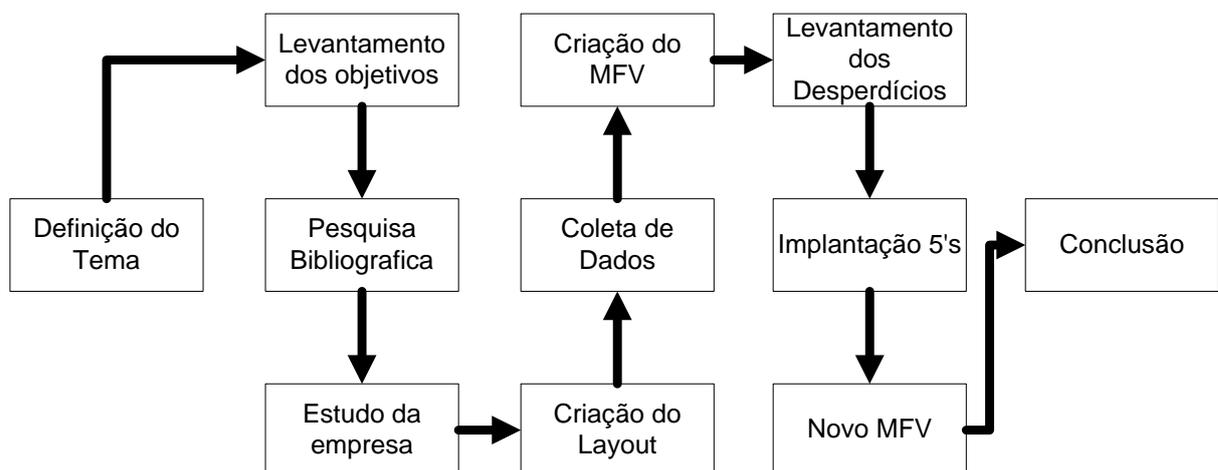


Figura 3 - Fluxograma da Metodologia do trabalho

Com tal fluxograma, Figura 3, o entendimento da sequência das operações realizadas no trabalho fica representado de maneira mais visual, sabendo as fases enfrentadas para a realização do trabalho.

Assim as seguintes etapas foram seguidas a fim de alcançar os objetivos propostos.

1. A primeira etapa do trabalho constituiu em uma pesquisa bibliográfica em livros, artigos, revistas digitais e publicações, de assuntos voltados à manufatura enxuta, como: Mapeamento de fluxo de valor, ferramentas enxutas, tipos de desperdícios na empresa. O objetivo primário dessa fase foi obter uma base teórica suficiente para serem desenvolvidas as propostas do sistema *Lean* de produção.
2. Na segunda etapa, foram coletados dados internos da organização, bem como realizado o registro fotográfico do processo produtivo e coleta de tempos e métodos por meio de crono-análise. Com estas informações foi possível fazer o mapeamento do fluxo de valor do produto, de forma a enxergar completamente o processo e encontrar os pontos de desperdício, e as possíveis mudanças e no posto de trabalho e melhorias nos processos.
3. Com o mapa de fluxo de valor pronto, iniciou-se a implantação dos 5'S no setor para que o ambiente fique mais limpo e organizado, sem produtos ou materiais que não estão sendo utilizados, e fazer um estudo dos desperdícios encontrados no setor e de possíveis layouts para um fluxo em linha.
4. Posteriormente, foi necessário uma análise detalhada dos dados, onde se simulou cenários de mudanças e melhorias. De forma a melhor visualizar tais modificações realizaram-se demarcações nos corredores, lugares onde ficarão os supermercados e os materiais que estão em processo, utilizando fitas para após uma aprovação por parte da diretoria da empresa sejam pintados.

4. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será apresentada a caracterização da empresa, o foco de seus problemas e a sugestão da implantação do conceito de manufatura enxuta.

4.1. Caracterização da empresa

A FA Maringá (Fábrica de Acolchoados Maringá) está localizada na cidade de Maringá, no norte do estado do Paraná. Contando com dois pátios industriais de mais de 47.000 m² construídos e cerca de 380 colaboradores.

A empresa iniciou suas atividades no ano de 1964 produzindo exclusivamente acolchoados. Na década de 70, com o espírito empreendedor de seus sócios, começou a produzir produtos de espuma e travesseiros. Na década seguinte, com o intuito de aumentar sua linha de produção, foi instalada uma planta para fabricação de edredons, substituindo em parte sua produção de acolchoados. Juntamente com essa nova planta de produção, a empresa inseriu também a linha de complementos para cama (lençóis, fronhas e colchas) no seu mix de produto.

Em 2010, com o intuito de aumentar sua produção de colchões e suas vendas de espuma, iniciou-se a construção de mais três barracões para a alocação do novo setor de fabricação de espumas, quando em meados de 2011 passou a operar a todo vapor, libertando assim um grande espaço. Com o espaço liberado pode ser desenvolvido novos projetos de *layout*, visando uma distribuição melhor dos demais setores de forma a possibilitar uma melhoria no fluxo de materiais e abastecimentos.

Atualmente a empresa produz e desenvolve uma linha completa de colchões de espuma e molejo, camas *box*, travesseiros, edredons, complementos para cama, além de espumas, fibras e mantas de poliéster.

Na Figura 4 é apresentado o organograma da estrutura funcional da empresa FA Maringá.

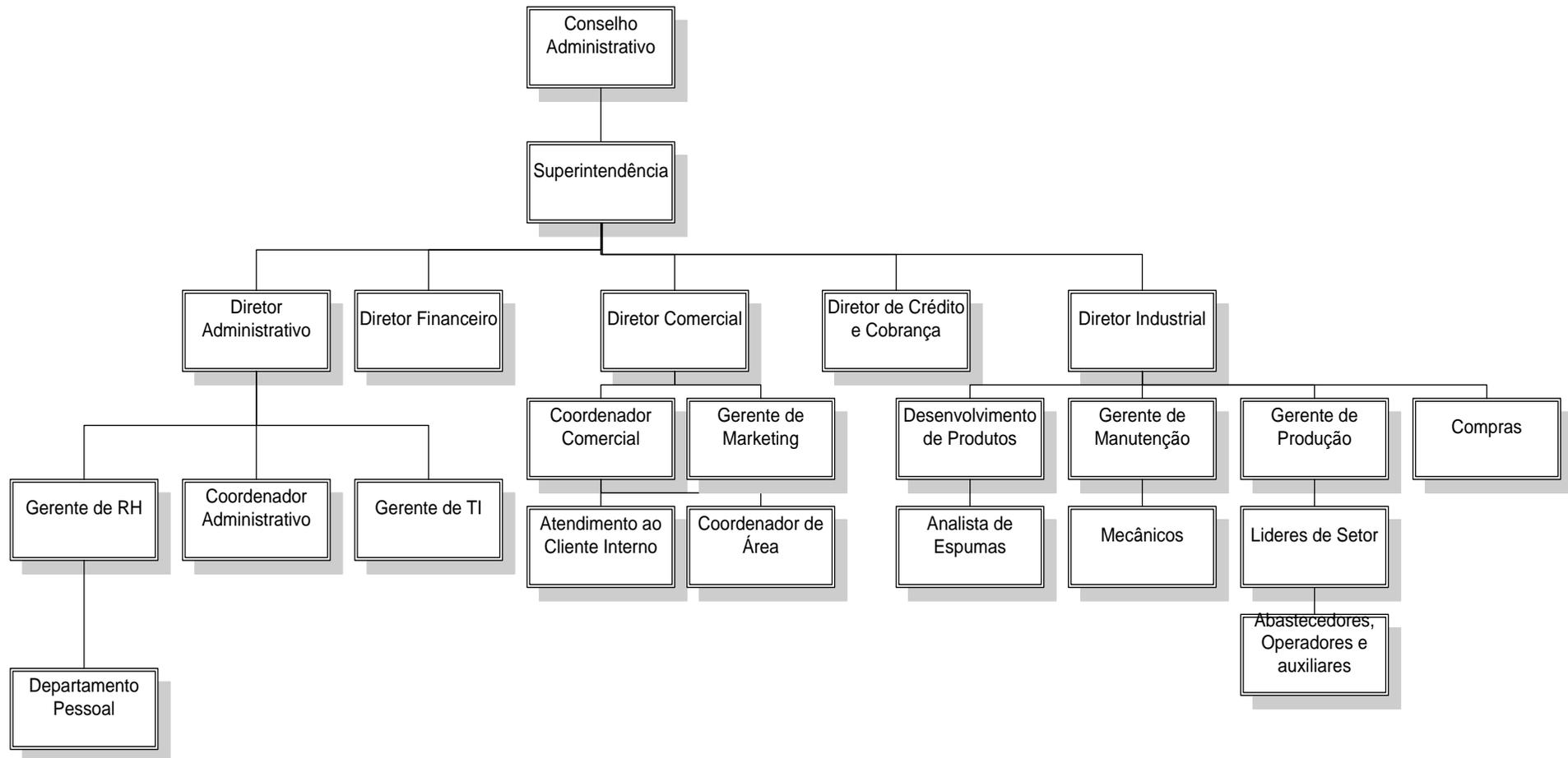


Figura 4 - Organograma FA Maringá.
Fonte: FA Maringá (2012).

A empresa conta com uma equipe altamente treinada, Figura 4, que efetua suas atividades num parque industrial moderno e faz com que a FA Maringá seja um exemplo de qualidade, produtividade e um bom atendimento para com seus clientes.

Ultimamente o aumento da competitividade com seus concorrentes, os sócios da empresa decidiram mudar algumas culturas dentro da empresa, como melhoria contínua e uma mudança nos seus métodos e procedimentos, sendo conquistada por meio da ISO 9001.

Com a ISO 9001 implantada em meados de 2011 e com o presente trabalho vem implantando a mentalidade da manufatura enxuta inicialmente no setor de colchão de mola para em seguida ser implantado em todos seus setores, passando a trabalhar por completo com uma cultura enxuta.

A seguir serão apresentados os processos de diferentes áreas da organização que atuam diretamente nos processos de negócio, sendo deixada de fora apenas a produção, por estar presente no referente trabalho e ser tratado mais adiante.

- Tecnologia da Informação (TI): foi adquirido em 2010 um Sistema de Gestão Empresarial (SGE), com tal aquisição a empresa passou a ter suas informações mais centradas, tendo uma melhor comunicação entre os setores.
- Comercial: responsável pelo gerenciamento das vendas dos representantes. Os representantes fazem os lançamentos *online*, sendo registrado automaticamente no sistema, a partir daí os funcionários do comercial montam as cargas fornecendo aos clientes previsões de entregas. Quando a carga é fechada o responsável pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP) libera as ordens de produção.
- Logística: não existe nenhuma estratégia, somente adotam procedimentos para redução de custos. Contam com uma frota de 30 caminhões que são responsáveis pela maioria de suas entregas e coletas, sendo terceirizadas algumas entregas nas regiões Norte e Nordeste.
- Recursos Humanos (RH): responsável pela seleção, contratação, bem estar e salários dos colaboradores. O gerente de produção recebe as possíveis necessidades de novos colaboradores e se necessário passa para o RH o perfil para a vaga. Então o RH divulga as vagas, realiza entrevistas e faz o treinamento do novo funcionário que se enquadra a vaga.

- Compras: um dos setores mais importantes, por fazer a negociação com os fornecedores de matérias primas e ferramentas utilizadas nos processos. Trabalha em conjunto com o almoxarifado, pois é onde são alocados todos os materiais recebidos e controlados, fazendo a requisição para o setor de compras realizar os pedidos de novos materiais.

4.2. Demanda do estudo

Com a finalidade de aumentar a eficiência das células de trabalho, implantar um sistema de abastecimento padronizado e programado e eliminar os desperdícios, decidiu-se implantar os conceitos do *Lean Manufacturing* no setor de colchões de mola da empresa por ser o carro chefe no mercado.

Com esses objetivos foram necessários encontrar os desperdícios, os processos críticos e uma maneira para melhorar o abastecimento.

Para que fosse possível, foi necessária a ajuda de um consultor para orientar com suas experiências em campo.

Assim, o presente trabalho se baseou em algumas etapas de melhorias:

- a) Mudança do *Layout*: Criação de um novo *Layout*, com disposição em células;
- b) Auditoria 5`S: Criação de uma auditoria para que o ambiente de trabalho esteja sempre dentro dos padrões dos cinco sentidos;
- c) Planejamento unificado: Criação de um planejamento único que liga todos os fornecedores ao processo;
- d) Abastecimento eficaz: Criação de lotes de produção, onde os fornecedores entregam os produtos na ordem certa e no horário certo a ser produzido.

4.3. Caracterização do produto

A F.A. Maringá tem como uma característica muito importante a absorção de todo o mercado, desde colchões simples, da linha popular, até os mais complexos, que se enquadram na linha luxo. Assim sendo o trabalho englobará apenas os colchões da linha com molejo.

Para entender a estrutura do produto, a Figura 5 apresenta a maquete de um colchão de mola, sendo possível visualizar todas as matérias-primas que o constituem.



Figura 5 - Maquete Colchão de Mola

Como observado na Figura 5, o colchão de mola é constituído por molejo, feltro, faixa, *pillow*, espuma e tampo. Tais materiais são produzidos tanto por fornecedores internos, setor da própria empresa que produzem os materiais que serão utilizados no processo de fabricação, como por fornecedores externos, que entregam a matéria-prima bruta.

Este produto é considerado o carro chefe das vendas da empresa, sendo muito representativo nos custos da empresa. Por isso será iniciada a implantação da manufatura enxuta no setor de produção do produto especificado com a ajuda dos estudos desse trabalho.

4.4. Caracterização do processo

O processo da linha dos colchões de molas está representado no fluxograma exposto na Figura 6, sendo descritos desde o abastecimento do molejo ate a revisão proporcionando uma melhor visualização do processo.

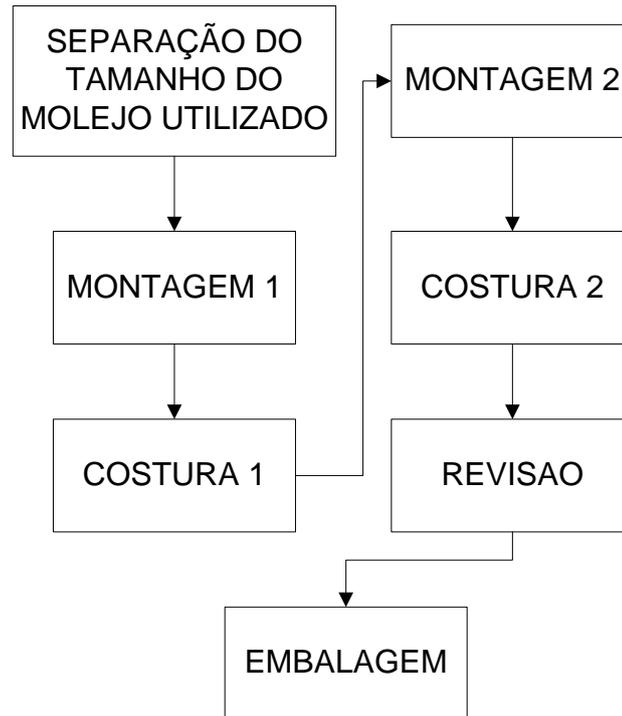


Figura 6 - Processo produtivo

Para melhor a compreensão do processo (Figura 6), este será detalhado em profundidade. Na rotina da empresa os processos são divididos em pequenas atividades, onde:

Primeiramente os molejos que serão utilizados são separados e levados para a montagem 1, onde o montador deve pegar o molejo separado, colar a borda de espuma, colar o feltro por cima do molejo, passar cola nas bordas do feltro, colar a faixa do *pillow*, colar uma manta de espuma, virar o colchão, colar o feltro por cima do molejo, passar cola na borda do feltro, colar a faixa do *pillow*, colar uma manta de espuma, coloca a faixa lateral e armazenar próximo a primeira mesa de costura.

Após a primeira montagem o colchão passa pela costura 1, onde deve costurar o *pillow* com a faixa lateral, virar o colchão, costurar o *pillow* com a faixa lateral e armazenar próximo a mesa da segunda montagem.

Na segunda montagem, deve-se colar manta de espuma, colar o tampo, virar o colchão, colar manta de espuma, colar o tampo e armazenar próxima a segunda mesa de costura.

Para finalizar a montagem do colchão, o colchão passa por uma segunda costura, onde se deve costurar o *pillow* com o tampo, virar o colchão, costurar o *pillow* com o tampo e colocar o colchão na esteira.

Com os processos de montagem terminados, o colchão passa por uma revisão enquanto esta na esteira, sendo embalado ao final.

Na embalagem, deve-se pegar o colchão, colocar as cantoneiras de papelão, ensacar, lacrar e armazenar no carrinho para ser levado ao centro de distribuição (CD).

4.5. Resultados e discussões

Para que se consiga fazer uma boa análise de viabilidade das melhorias e implantações, foram necessárias algumas coletas de dados, mudanças na forma de trabalhar, algumas análises e discussões. Tais análises foram divididas em oito partes que serão discutidas nos tópicos seguintes.

4.5.1. Layout do processo produtivo (Mudança de Layout)

A montagem de um bom *layout* é necessária para ter uma visão da disposição das máquinas, equipamentos e pessoal que estão dispostos pelo setor. Segundo Slack et al. (2002), quando são organizados de forma errada, podem causar sérios problemas para a produção, resultando em altos estoques de materiais, longos tempos de processamento e lotes em espera.

A seguir será apresentado, na Figura 7, o *layout* atual do processo produtivo, com a disposição das mesas de montagem, mesas de costura, estoques entre outras informações, que ajudaram na confecção do Mapa de Fluxo de Valor e na verificação de possíveis melhorias.

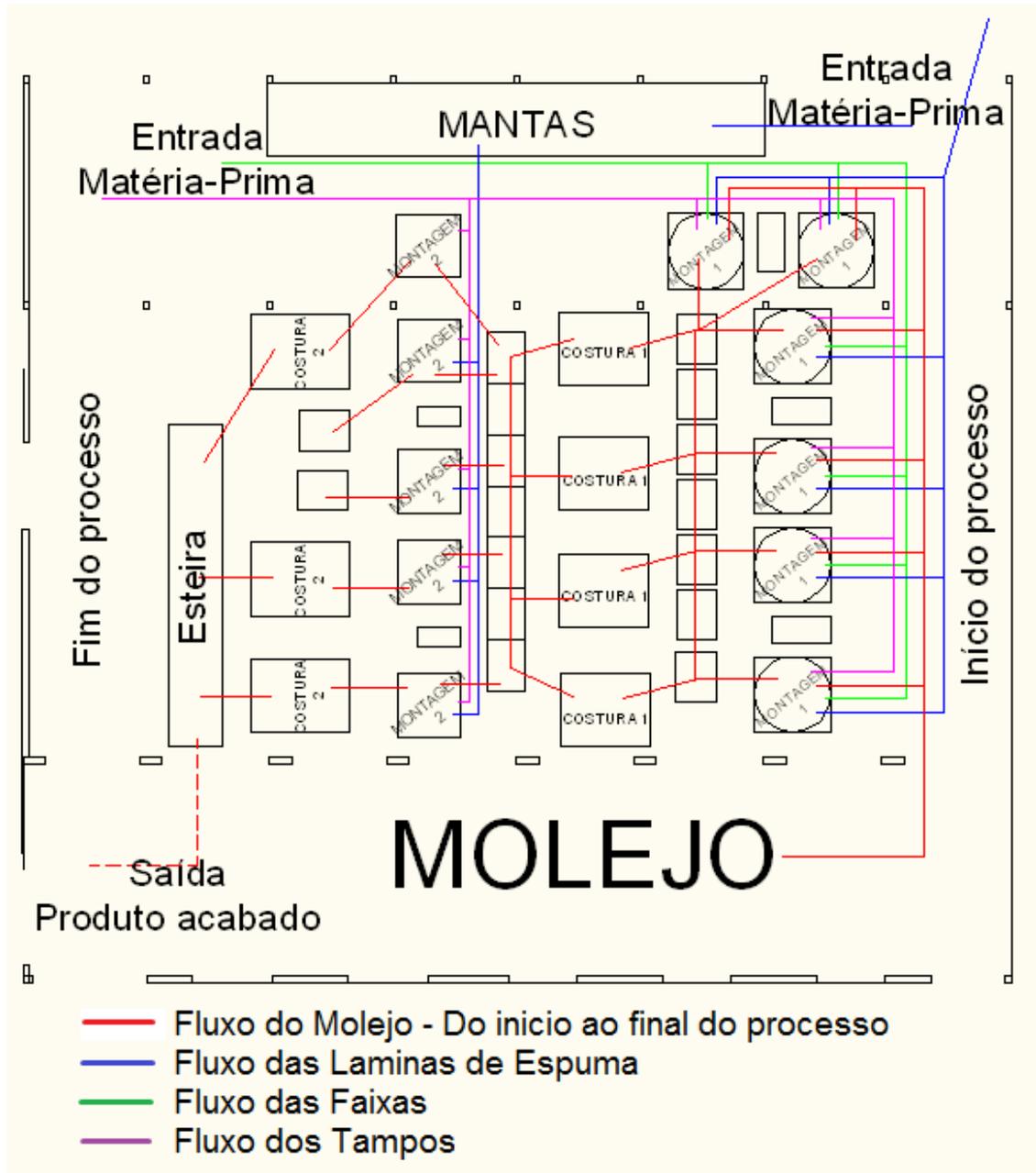


Figura 7 - Layout Setor Colchão de Mola
Fonte: F.A. Maringá Ltda.

O *layout* apresentado, pela Figura 7, foi produzido através de um software para desenhos gráficos, onde o operador gráfico obteve informações do local e visitas à planta da produção.

Em cima do desenho criado, foram construídos os fluxos dos materiais, levando em conta somente a partir do momento em que os materiais entram no setor estudado, deixando de fora todo o caminho percorrido pela fábrica até que ali chegassem. Partindo disso e de um bom entendimento do processo produtivo, podem ser feitas várias análises para melhorias na

disposição dos equipamentos, no fluxo dos materiais e nos lugares onde são depositadas as matérias primas que entrarão na produção.

Para melhorar o entendimento do fluxo das informações, dos tempos de cada processo, das movimentações entre outros, foram coletados dados para que assim pudesse ser feita a criação de um Mapa de Fluxo de Valor referente à disposição atual, que será analisado e em cima das melhorias propostas será feito um novo *layout* com as disposições futuras.

Alguns dos dados da produção e do processo para que pudesse ser feita a confecção de um VSM serão apresentados nos tópicos seguintes.

4.5.2. Coleta dos dados atuais

Uma das fases mais importantes em uma pesquisa é a coleta de dados, devendo ser feita por pessoas treinadas, que saibam como escolher as metodologias utilizadas e o comportamento na hora de realizar as coletas.

Os dados que estão apresentados, no Quadro 2, foram coletados e cedidos pela equipe de engenharia da empresa. Os relatórios gerados pelo Sistema de Gestão Empresarial (SGE), foram agrupados para ter maior facilidade em sua análise, ou seja de maneira rápida e visual.

Quadro 2 - Dados da Produção

Movimentação dos montadores	42,2 m			
Número de operadores	19			
Quantidade produzida	166			
Produtividade	8,74			
Retrabalho	21			
Qualidade	87.5%			
	Qtde	Tempo em Estoque	Tempo Processo	Tempo Movimentação
Molejo	58	1/2 dia	Montagem 1	553 s
Borda de espuma	1200	2 dias	Costura 1	247 s
Lamina de espuma	400	1 dia	Montagem 2	261 s
Tampo	664	2 dias	Costura 2	289 s
Intermediários	45	1/2 dia	Revisão	70 s
			Embalagem	120 s
			Tempo de Ciclo	1679 s
			Takt Time processo	279 s
			Takt Time fábrica	175 s
			* A Fábrica trabalha com duas linhas de costura ao final do processo.	

Fonte: F.A. Maringá (2012)

No quadro 2 estão expostos valores médios dos tempos produtivos, quantidade de produtos em estoque, bem como o tempo em que o produto permanece em estoque, o número de pessoas que trabalham ativamente no processo, produção diária média, entre outras informações pertinentes para a construção do Mapa de Fluxo de Valor.

Em relação às quantidades de materiais em estoque, foram contados apenas os que se encontravam ao redor da linha de produção, juntamente com o tempo que demorariam a serem consumidos na produção.

Os tempos dos processos e das movimentações, trazidos no quadro anterior, são expostos em valores médios, aferidos/medidos por uma equipe treinada da engenharia da empresa. Foram utilizados cronômetros do mesmo tipo e devidamente aferidos para que não fossem relatados dados muito discrepantes.

Outro dado importante apresentado foi em relação à produtividade e a qualidade, pois ao final das melhorias haverá uma comparação com os novos indicadores.

Assim, com os dados coletados, realizou-se a montagem do Mapa de Fluxo de Valor.

4.5.3. Mapa de Fluxo de Valor Atual

Inicialmente, realizou-se uma análise do macroprocesso (Figura 8).

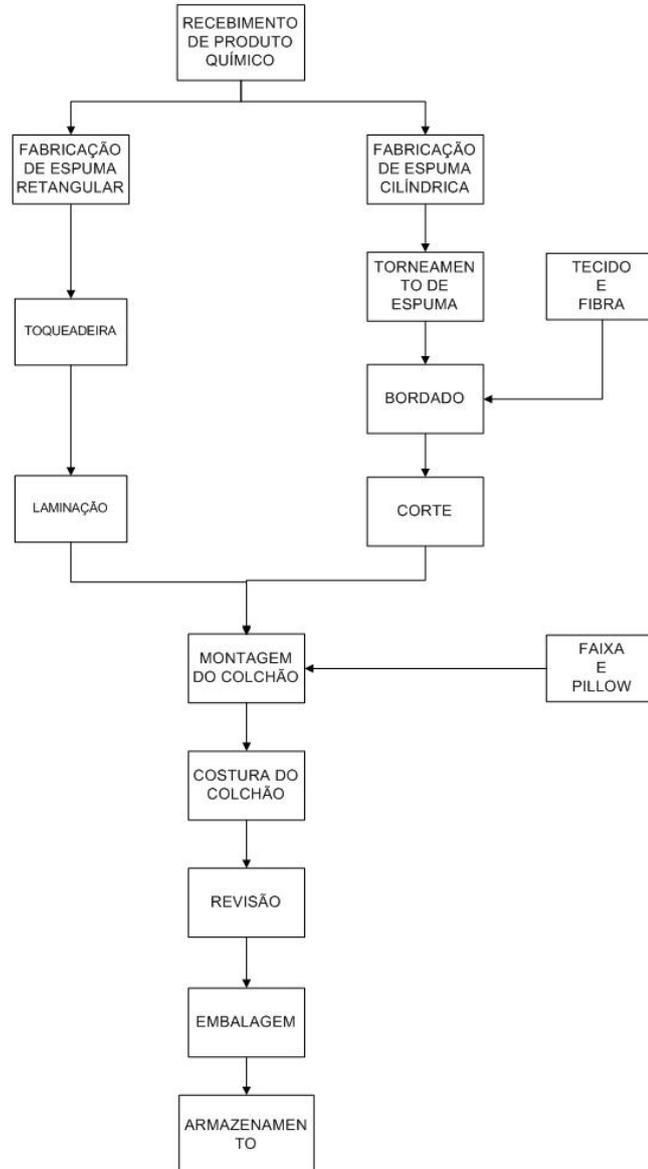


Figura 8 - Fluxograma de Macroprocesso

Como observado na Figura 8, todos os processos são revelados. O processo inicia na fabricação da espuma, utilizada tanto para bordar os tampos como para dar a maciez aos colchões, finalmente terminando no armazenamento do produto acabado.

Para entender melhor onde há comunicação na empresa, foi construído um fluxograma (Figura 9), com as informações trocadas entre setores e colaboradores.

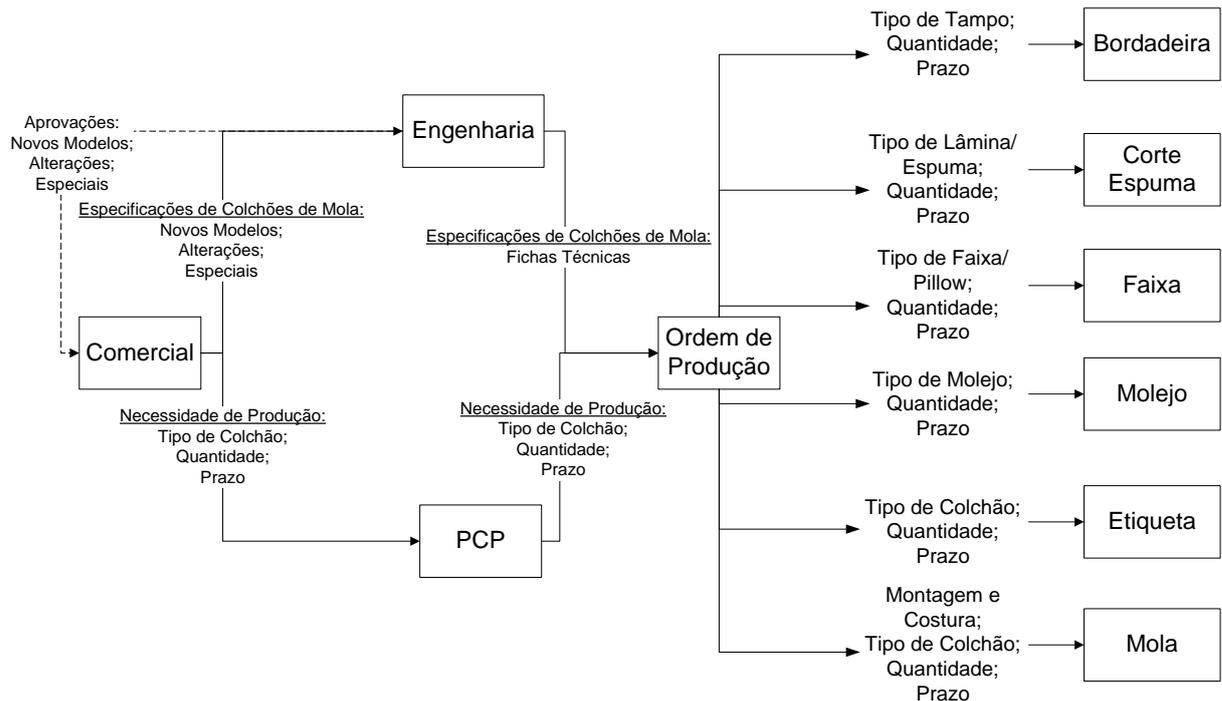


Figura 9 - Fluxograma das trocas de informação

As informações apresentadas, na Figura 9, estão alocadas de maneira a proporcionar um entendimento dos tipos de informações levadas aos setores da produção.

Analisando os fluxos apresentados, juntamente com um entendimento do *layout* do setor, do processo produtivo e dos dados retirados da produção, é possível confeccionar um Mapa de Fluxo de Valor, expressando os fluxos de informações entre produção e fornecedores internos, externos, PCP, compras e todos os outros setores diretamente envolvidos no processo.

O VSM (Figura 10) pôde ser construído com o auxílio do *software Microsoft Visio®* (versão 2007), que possui a função “Mapa de Fluxo de Valor”, onde são usadas as simbologias mais usuais, podendo inserir novos tipos. Quando usado simbologias fora do padrão, devem ser feitos treinamentos com os envolvidos.

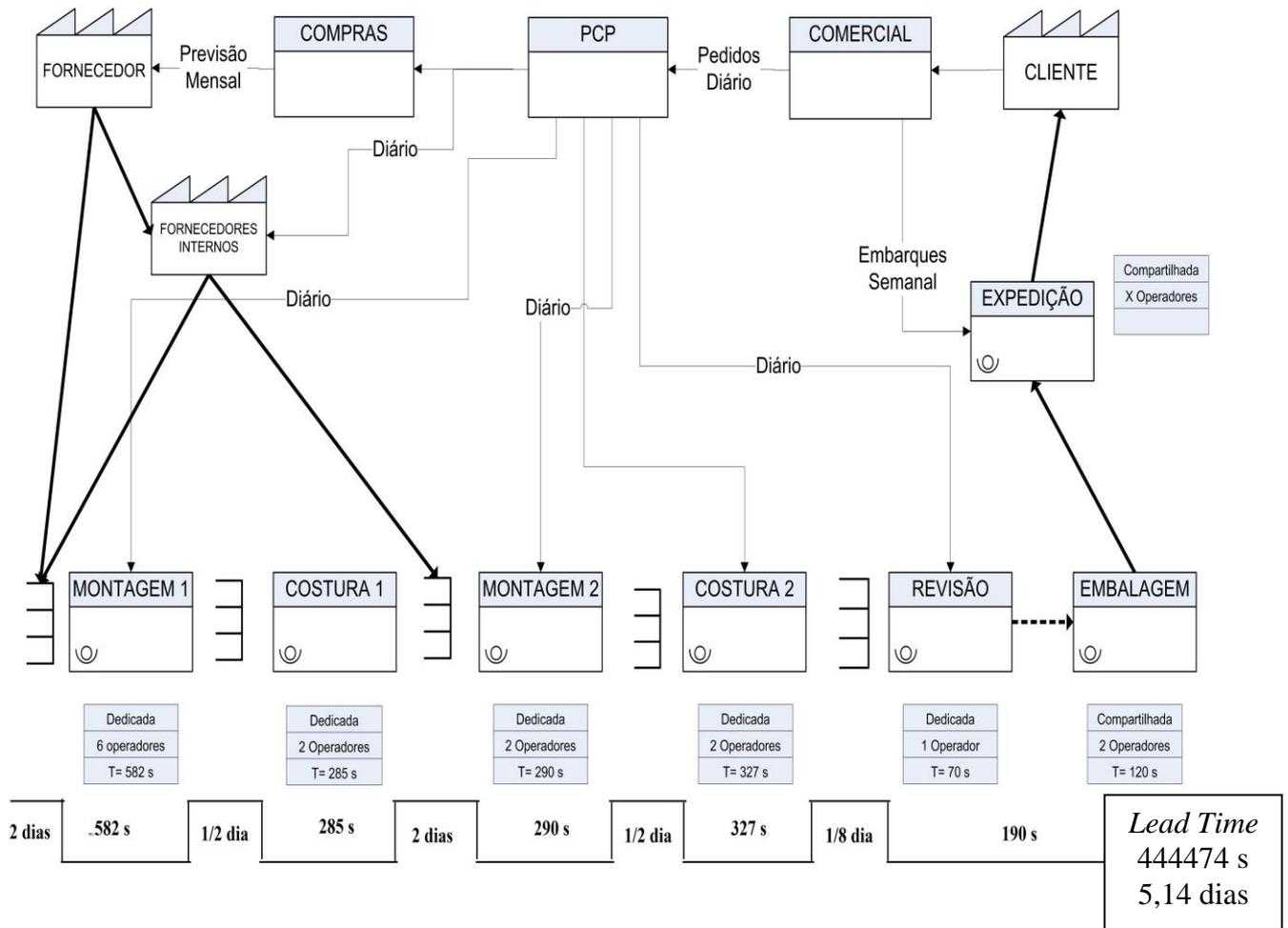


Figura 10 - Mapa de Fluxo de Valor atual

No Mapa da Figura 10, pode se ter uma visão das dificuldades enfrentadas pelo fluxo das informações, sendo indicados os locais que possuem estoques, quantidades de colaboradores envolvidos em cada processo, se exercem a função de forma compartilhada ou de forma dedicada no processo e o tipo de frequência da informação (Diária, semanal, quinzenal, mensal).

O método de produção utilizada pela análise é em lotes e em fila, pois possuem estoques entre estações de trabalho, sendo uma forma ineficiente de balancear cargas de trabalhos desiguais. Tais estoques ocupam uma grande área do espaço físico do setor.

Mesmo tendo muito material em processo, a célula de montagem passa por uma dificuldade em responder às mudanças na demanda dos clientes.

As peças se movimentam de etapa que agrega valor pra outra que não agrega valor, o mesmo acontece com os operadores que não conseguem ir de maneira eficiente de uma etapa para outra, sempre agregando valor ao produto.

As informações não fluem corretamente, os operadores desconhecem suas metas por hora, os problemas e anomalias são demorados para serem percebidos.

Assim se a produção passar a ser de maneira puxada pelo cliente, o excesso de informações transferidas a todos os processos será eliminado. Os processos obedecerão a uma sequência produtiva, os operadores não precisam receber informações do que irão produzir, desde que tenham em seus postos de trabalho, em forma de Kanban, os materiais que serão utilizados para a manufatura do produto que está seguindo a linha de produção. Sendo assim, torna-se necessário o desenvolvimento de um planejamento unificado da produção.

4.5.4. Planejamento da produção

O planejamento anteriormente era feito de forma que a “fila de produção” (PCP organizado na sequência que deveriam ser produzidos) era entregue para cada um dos envolvidos no processo, de forma que eles produzissem conforme a disponibilidade de materiais nos seus postos de trabalho ou quando necessário, se deslocavam até os postos de fornecimento interno.

As “filas de produção” eram organizadas de forma *First in First out* (FIFO), onde os primeiros a serem produzidos, eram os que tinham uma maior necessidade de produção pelo motivo da expedição estar solicitando, para liberar a carga do caminhão, e na sequência os que serão entregues posteriormente.

A seguir será apresentado, no Quadro 3, um exemplo da “fila de Produção” utilizada pelos montadores e necessariamente pelos abastecedores para a separação dos materiais. As demais filas utilizadas nos postos de trabalho posteriores para assim saber o que iriam produzir, encontram-se no Anexo I, para possibilitar uma melhor compreensão das informações.

Quadro 3 - Fila de Produção Montagem 1

01/09/10	LINHA "A" - MONTAGEM 1				
	FILA DE PRODUÇÃO	TOTAL LINHA			
3	QUANTIDADE DE MONTADORES	13,0			
CÓDIGO	TIPO DE COLCHÃO	QTDE	PROD.	INÍCIO	FIM
5795	COLCHÃO FLAT POCKET 158X198X26	10		08:00	09:02
8230	COLCHÃO MONTANA 138X188X28 EP	10		09:02	09:26
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	10		09:26	10:29
200	COLCHÃO NEVADA VISCO/BAMBU 158X198X28 PT	10		10:29	11:06
8648	COLCHÃO MONTANA 97X203X28 EP	1		11:06	11:08
10174	COLCHÃO LONDON LINHO 138X188X30	1		11:08	11:14
8217	COLCHÃO OREGON 158X198X24 EP	1		11:14	11:17
6621	COLCHÃO OREGON HOTEL 138X188X24	1		11:17	12:20
8238	COLCHÃO OHIO 138X188X29 EP	3		12:20	12:27
8252	COLCHÃO KENTUCKY 138X188X32 EP	3		12:27	12:34
8254	COLCHÃO KENTUCKY 193X203X32 EP	1		12:34	12:36
8278	COLCHÃO FREE WAVE 193X203X34 EP	2		12:36	12:52
9009	COLCHÃO DAKOTA 193X203X32 EP	2		12:52	13:06
10695	COLCHÃO FLAT BONNEL 97X203X25	1		13:06	13:08
8402-17	COLCHÃO KENTUCKY ESP. 158X198X32 EP TECIDO DAKOTA BORD DUDU COLCHOES	6		13:08	13:31
10510-22	COLCHÃO ORLEANS ESP. 186X198X026 PT TF	1		13:31	13:32
38	COLCHÃO MICHIGAN 88X188X26 EP AG	8		13:32	13:47
10507	COLCHÃO ORLEANS POCKET 138X188X26 PT TF	10		13:47	14:33
7489	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 138X188X26 PT TF	10		14:33	15:20
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10		15:20	16:05
8276	COLCHÃO FREE WAVE 138X188X34 EP	1		16:05	16:10
10693	COLCHÃO FLAT SUPERLASTIC 97X203X25	4		16:10	16:20
7494	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 193X203X26 PT TF	1		16:20	16:26
7496	COLCHÃO OREGON 88X188X24 EP	12		16:26	16:48
10516	COLCHÃO ORLEANS POCKET 193X203X26 PT TF	10		16:48	17:44
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	6		17:44	18:22

Fonte: Engenharia FA Maringá (2012)

Com o exemplo da “fila de produção”, apresentada pelo Quadro 3, pode-se ter uma visão de como é o funcionamento do sequenciamento, onde produtos do mesmo modelo são produzidos várias vezes ao dia, ao invés de serem agrupados diminuindo o *setup* do processo.

Com a análise da fila de produção, com o processo de manufatura, bem como conversas com os abastecedores, foi possível levantar as adversidades enfrentadas no setor. Os fatores abordados foram: dificuldades para produzir os produtos em ordem, dos abastecedores em conseguir abastecer os postos de trabalhos a tempo para começarem a produzir o item seguinte e dos fornecedores em conseguirem produzir os materiais na sequência que estão nas “filas”, pelos seus altos tempos de *setup* entre um material e outro.

Quanto ao abastecimento, era feito por funcionários que seguiam a programação, buscando os materiais, em carrinhos velhos, nos estoques dos fornecedores internos, levando-os até os postos de trabalho dos montadores, que pela distância acabavam demorando e assim causando quebras na produção.

Por esses motivos a programação passou a ser feita em lotes de uma hora, onde os fornecedores deveriam entregar os lotes especificados, por linha e por lote, em locais demarcados, com pelo menos uma hora de antecedência, para que o abastecedor pudesse ter tempo de preparar o material corretamente antes de serem colocados nos locais de produção. Nessa etapa o sistema Kanban é utilizado, por possibilitar identificar quando um lote está terminando e o seguinte está entrando no processo.

A nova “fila de produção” (Anexo II) passou a ser elaborada e fixada em um quadro na produção, como Figura 11, com o intuito de centralizar as informações que eram passadas para os abastecedores e os montadores e assim seguirem uma única programação. Tornou-se possível saber quais serão os materiais que entraram nas linhas de produção, com os horários dos lotes e quantidades a serem produzidas.

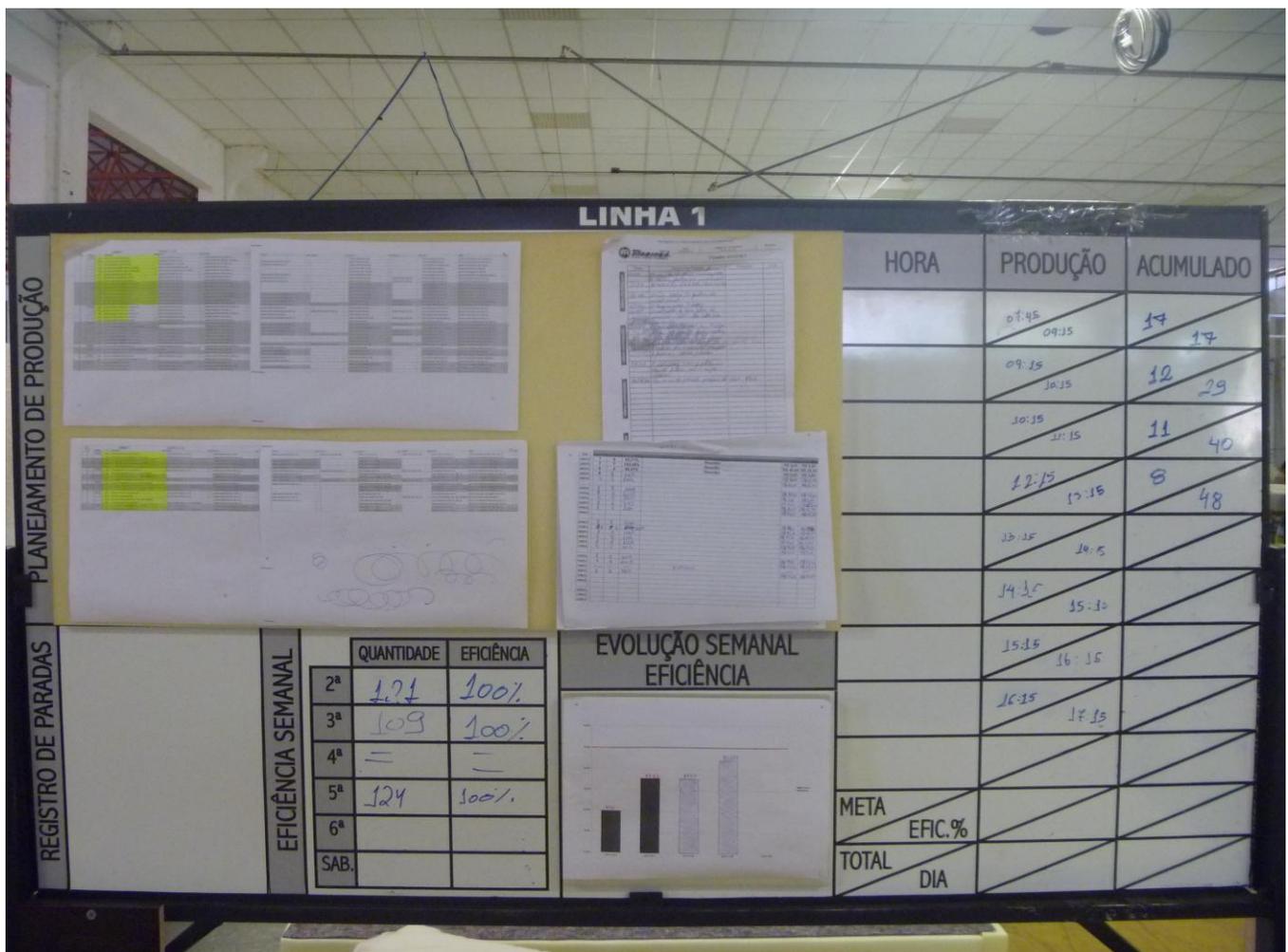


Figura 11 - Painel do planejamento da produção

Assim o painel do planejamento da Figura 11, além de trazer a programação da produção fixada, possui informações diárias e semanais da produção, como a quantidade produzida em cada hora de trabalho, a evolução semanal e a eficiência em cada dia da semana.

Com a programação sendo em lotes, os fornecedores internos e externos passaram a entregar os materiais, em carrinhos de mão com maior flexibilidade, Quadro 4, e alocados em locais demarcados no solo, em frente ao início da produção.

Quadro 4 - Comparativo das mudanças

Antes	Depois
 <p data-bbox="236 1189 831 1249">Locais onde eram armazenados os tampos e os abastecedores deveriam separalos e levalos a produção.</p>	 <p data-bbox="884 1189 1461 1272">Locais demarcados onde os fornecedores internos e externos dever colocar os lotes seguindo os lotes e os horários de produção.</p>
 <p data-bbox="256 1727 810 1787">Carrinho utilizado pelos abastecedores para fazer o abastecimento dos postos de trabalho.</p>	 <p data-bbox="869 1803 1477 1921">Novo tipo de carrinho utilizado pelos fornecedores para entregar os lotes que entraram na produção, com melhor locomoção e maior proteção dos materiais, devido aos tamanhos.</p>

Com as mudanças citadas no decorrer do estudo do planejamento e o quadro comparativo das mudanças (Quadro 4), houve melhorias com impactos significativos nos desperdícios de

tempo e movimentação no abastecimento, onde anteriormente havia uma grande locomoção para buscar os tampos (40m cada vez que ia e voltava), mantas (37m), faixas (20m) e molejos (10m). Após as mudanças e melhorias, o percurso foi diminuído para 32 metros.

4.5.5. Desperdícios no processo

Analisando os dados da produção, as quantidades faturadas mensais e os estudos apresentados anteriormente, podem ser encontrados vários desperdícios no processo.

Primeiramente, o desperdício por superprodução (Figura 12), um dos mais perigosos pelo fato de quando se produz além do que o cliente necessita, o produto fica no estoque sem saber quando será entregue ao consumidor.



Figura 12 - Centro de Distribuição com excesso de produtos

Como pode ser visto na Figura 12, existem produtos armazenados no chão, devido à superprodução. Pois muitos produtos que são produzidos além da necessidade do cliente acabam ocupando lugares nas prateleiras, sendo preciso colocar no chão os produtos que serão entregues aos clientes, pelo fato dos excessos ocuparem os locais.

Essa produção em excesso esconde várias outras falhas na produção, como o desgaste dos colaboradores por terem que se esforçar para no final do dia conseguir produzir todos os que deveriam ser carregados.

Outro fator considerado foram os estoques gerados na empresa. Por ser tratado como desperdício, por representar “dinheiro parado em produção”. Gerando um problema de sincronia de tempos entre os processos, dificultando a produção puxada.

Com a mudança tanto da produção como do abastecimento, para lotes de hora em hora, algumas melhorias quanto a esse desperdício foram feitas e serão apresentadas no quadro comparativo (Quadro 5) das mesas de montagem antes e depois das mudanças.

Quadro 5 - Comparativo da disposição das mesas

Antes	Depois
 <p data-bbox="164 1429 786 1491">As setas indicam áreas que possuem estoques, fazendo com que as mesas fiquem afastadas.</p>	 <p data-bbox="812 1413 1519 1476">Mesas aproximadas e carrinhos com os lotes de produção da hora do dia.</p>

O Quadro 5 apresentado, mostra uma visão de quanto desperdício com estoques que possuía anteriormente, onde ficavam materiais parados entre os processos e uma grande quantidade de matéria prima antes das linhas, que pôde ser resolvido com a mudança para lotes.

Onde ficariam na produção apenas os materiais que seriam utilizados naquela hora de trabalho, podendo com isso aproximar as mesas de montagem e diminuir a distancia que cada operador deveria percorrer, acabando assim com os estoques intermediários de produtos em processo.

Um terceiro desperdício encontrado é o excesso de retrabalhos existente, destacados por: falhas no bordado, produto descosturado e faixa larga. Este excesso é expresso na Figura 13.

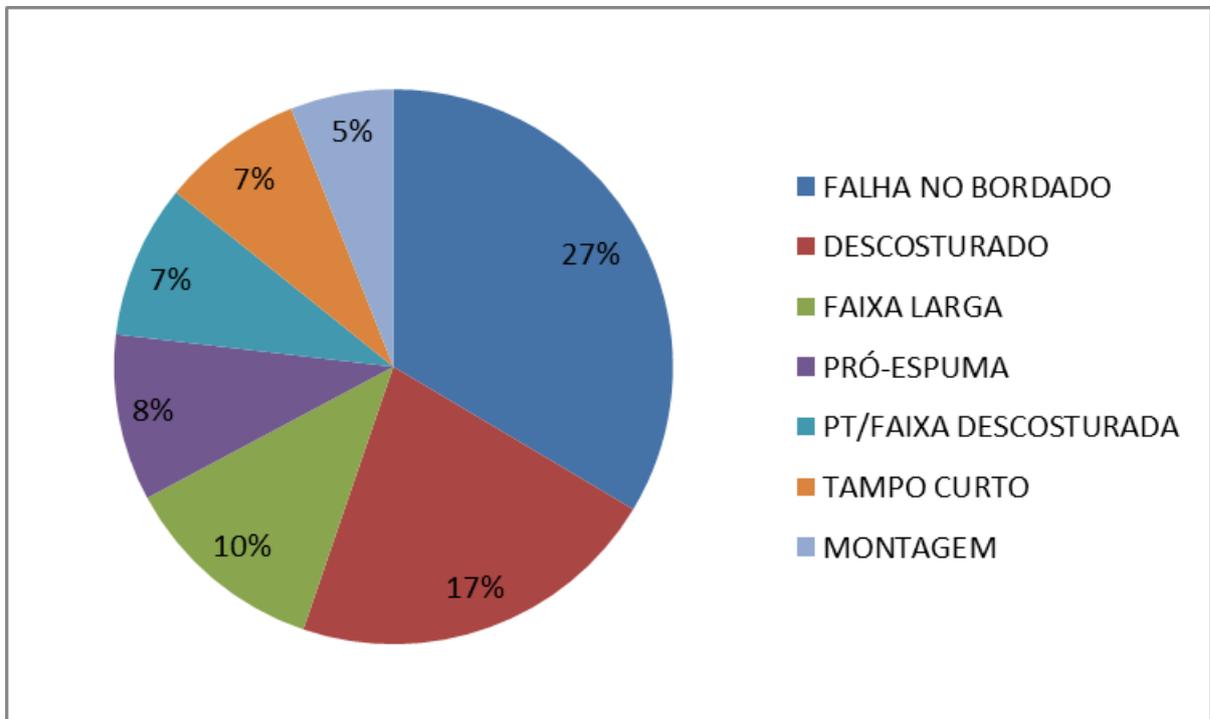


Figura 13 - Tipos de retrabalhos

Os produtos que possuem retrabalhos representam 13% da produção diária, assim passaram a ser feitas revisões em todos os processos por parte dos montadores, com isso diminuindo para 0,5% o número de produtos com falhas ao final do processo.

Outro tipo que foi muito destacado foram os desperdícios por espera, pelo fato de perder uma grande quantidade de horas de trabalho quando os montadores e costureiros ficavam esperando o abastecedor levar o material no seu posto de trabalho, para assim dar continuidade no processo produtivo. Este problema foi resolvido com a nova programação da produção.

A reprogramação da produção possibilitou também que os desperdícios por excesso de movimentação fossem resolvidos. O abastecedor agora abastece um lote, equivalente à uma hora de produção, não sendo necessário mais buscar o material que vai usar de material em material que entra no processo.

A partir do momento que o abastecedor vai ao estoque e busca, um ou poucos materiais de cada vez, um grande desperdício por transporte está ocorrendo. Para que fosse possível sua

diminuição, os materiais passaram a chegar à produção em lotes, com vários materiais ao mesmo tempo.

Com isso, foi tomada a decisão de fazer auditorias 5S's para melhorar o ambiente de trabalho.

4.5.6. Implantação 5S's

Toda empresa que se preze deve manter seus setores sempre limpos e organizados, para isso práticas dos cinco sentidos da qualidade foram implantadas.

Primeiramente foram separados os materiais necessários ao processo dos desnecessários, para assim libertar espaços. Depois de separados, foram colocados cada um em seu devido lugar. Passou a ser feita limpeza do ambiente de trabalho, para tornar um local saudável para se trabalhar.

Para que o local de trabalho se mantivesse sempre organizado, foi necessário ser feito um treinamento com todos os funcionários, explicando o “por quê?” dos 5S's, seus significados e seus objetivos.

Para certificar que os colaboradores estão fazendo sua parte na questão da limpeza, foi criado um check-list de verificação (Anexo III) para que fossem realizadas auditorias mensais para verificar o andamento da organização e limpeza do setor, sendo pontuados por notas.

Para que possa visualizar as mudanças feitas com a auditoria, um Quadro 6 de imagens foi elaborado.

Quadro 6 - Comparação do setor após os 5's

Antes	Depois
 <p data-bbox="288 2033 802 2063">Produtos com defeito espalhados pela produção</p>	 <p data-bbox="916 2033 1509 2063">Lotes de materiais marcados e nos locais especificados</p>



Equipamentos sujos e estragados



Equipamentos limpos e organizados



Materiais úteis e inúteis misturados e espalhados



Organização



Posto de trabalho desorganizado e materiais jogados pelo setor



Setor organizado e limpo



Desorganização



Materiais de limpeza devidamente guardados



Falta de cuidados na movimentação dos materiais



Organização



Ambiente sujo



Setor organizado e limpo

Com o Quadro 6 de comparação do setor antes e depois do cinco sentidos, é possível notar grandes mudanças, como: as pessoas passaram a encontrar os materiais facilmente, o ambiente passou a estar sempre limpo, materiais de higiene e saúde foram disponibilizados e praticou-se bastante para que virasse uma rotina da empresa.

Houve assim um aumento na produtividade pela redução da perda de tempo procurando por objetos, diminuição das despesas, um melhor aproveitamento dos materiais, melhoria da qualidade de produtos e serviços, menos acidentes e uma maior satisfação das pessoas com o trabalho.

Com tantas mudanças praticadas no setor, um novo Mapa de Fluxo de Valor foi produzido, para visualizar como as informações passaram a ser transferidas aos setores.

4.5.7. Mapa de Fluxo de Valor Futuro

Diante dos dados e das análises feitas, quanto ao desperdício, *layout*, planejamento e 5S's, foram feitas várias mudanças na maneira de trabalhar, devendo assim montar um novo Fluxo de Valor. Para ser confeccionado o MFVF foi considerada apenas uma linha de produção trabalhando na nova estrutura formatada, sem estoques intermediários, mesas de montagem e costura dispostas mais próximas, para diminuir o tempo de movimentação dos montadores e abastecedores.

Dessa forma, foi necessária uma nova coleta de dados de produção, cronometrando os tempos produtivos, encontrando o novo *takt time* e balanceando o processo de montagem para assim ser feito o novo VSM, tais dados estão expostos no Quadro 7.

Quadro 7 - Dados da nova produção

Movimentação dos montadores	10 m
Número de operadores	15
Quantidade produzida	250
Produtividade	16.66667
Retrabalho	2
Qualidade	99.3%

	Qtde	Tempo em Estoque
Molejo	25	2 horas
Borda de espuma	100	2 horas
Lamina de espuma	100	2 horas
Tampos	50	2 horas
Intermediários	0	-

	Tempo Processo	Tempo Movimentação	Tempo Total
Montagem 1	234 s	10 s	244 s
Montagem 2	240 s	10 s	250 s
Costura 1	234 s	10 s	244 s
Montagem 3	222 s	10 s	232 s
Costura 2	240 s	10 s	250 s
Revisão	70 s	0	70 s
Embalagem	120 s	0	120 s

Tempo de Ciclo	1410 s	* A Fábrica trabalha com duas linhas de costura ao final do processo.
Takt Time processo	201.5 s	
Takt Time fábrica	115.2 s	

O Quadro 7, apresentou os dados coletados da nova linha de produção, devendo destacar a diminuição da movimentação, dos funcionários e da quantidade de material que ficavam estocados.

Em relação aos processos, a montagem 1 passou a ser dividida em duas partes, pelo motivo do seu alto tempo de processamento, onde na primeira ficou a preparação do molejo e na segunda a colocação da primeira manta, faixa e *pillow*, para que acabasse com os lotes de produtos não acabados entre os processos.

Assim o Mapa de Fluxo de Valor da Figura 14, representar como ficou o novo fluxo de informações com a divisão do primeiro processo, redução de estoques intermediários e mudanças do planejamento.

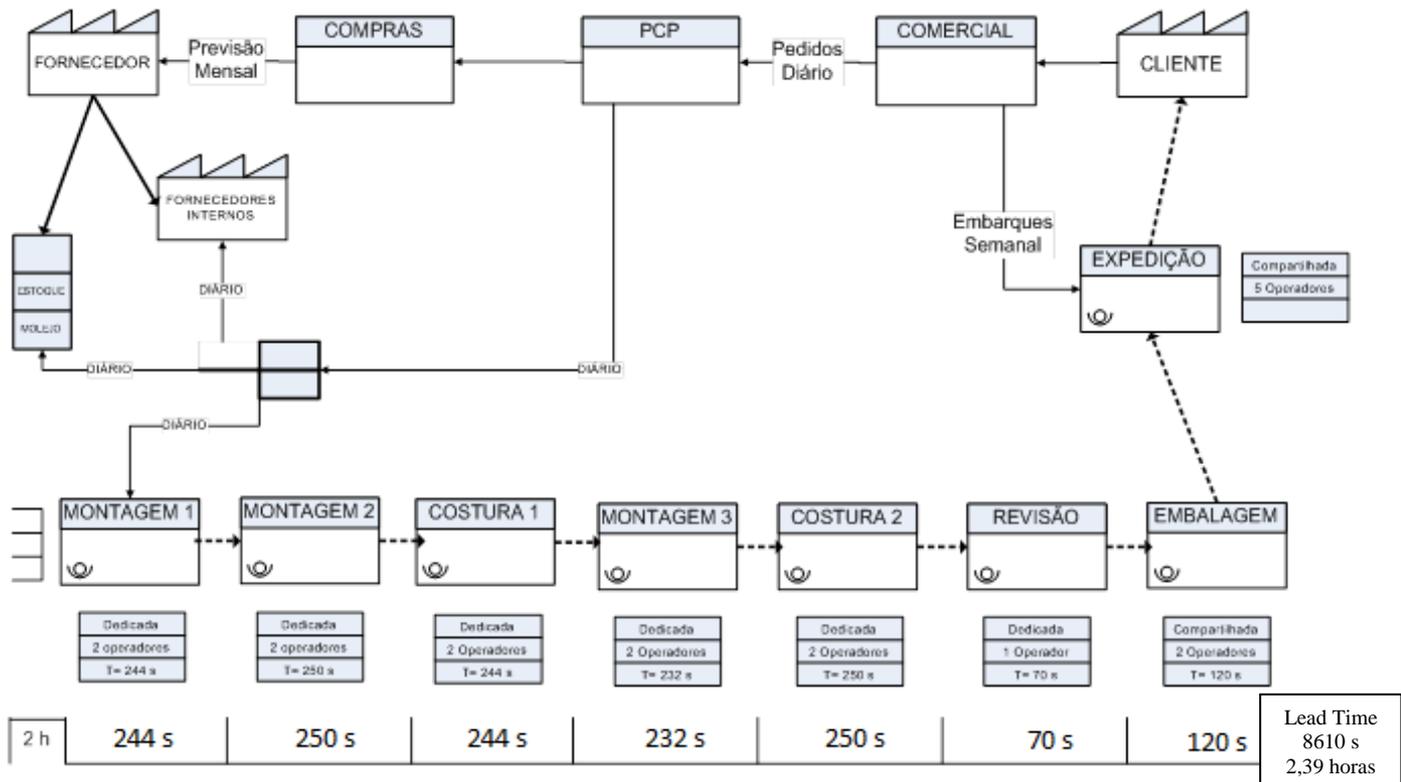


Figura 14 - Mapa de Fluxo de Valor Futuro

Com o novo VSM, apresentado pela Figura 14, nota-se uma melhor clareza no fluxo de informações, onde anteriormente as informações passavam por quase todos os processos e envolvidos.

Agora pode ser visualizado que as informações fluem de forma mais rápida e com um menor número de erros pelo fato de passarem por uma quantidade menor de pessoas. Com isso nota-se também uma diminuição nos tempos de processamento, dos períodos que os estoques ficam armazenados, do tempo em atender o cliente e uma menor movimentação por parte dos abastecedores.

4.5.8. Novo Layout do processo

Para que todas essas mudanças pudessem ser feitas, um desenho do novo *layout* foi necessário. Pois ele permite a visualização do novo processo de maneira mais simples pelo fato de ser vista por cima como pode ser vista na Figura 15.

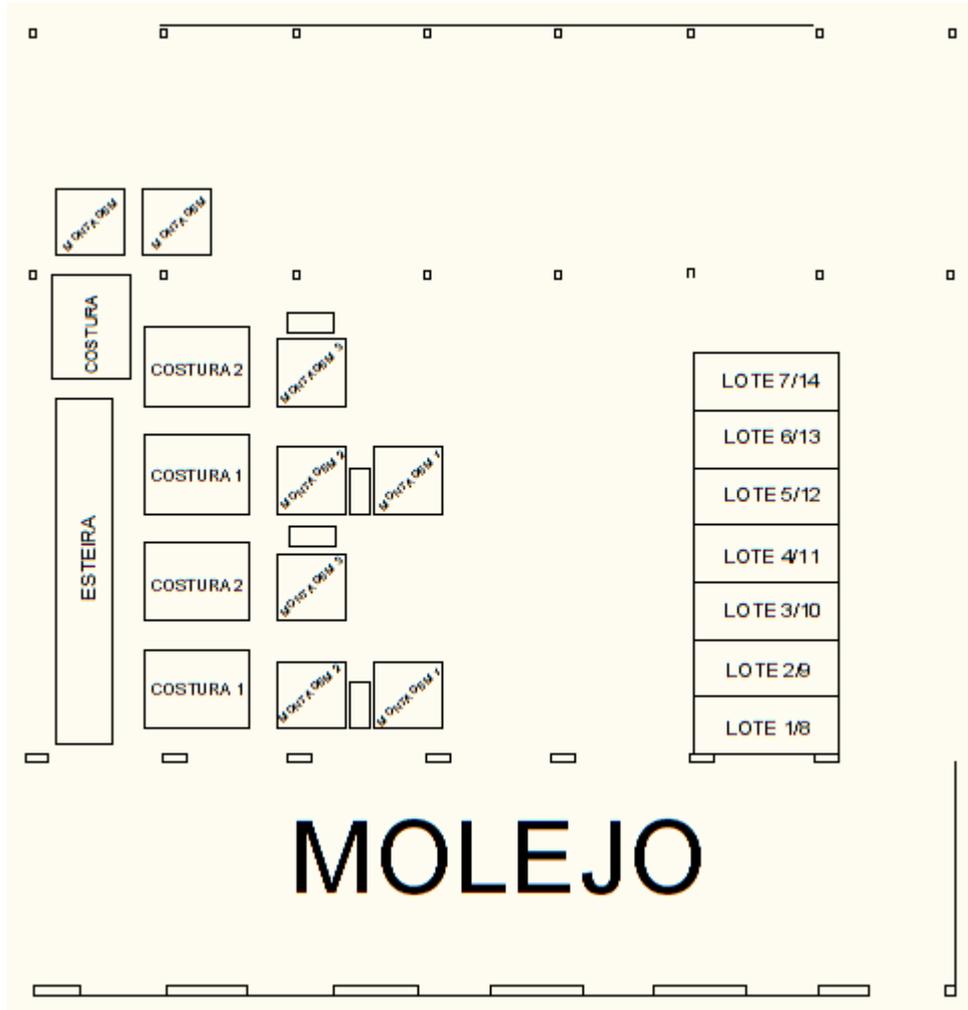


Figura 15 - Novo Layout

Com o novo *Layout*, apresentado na Figura 15, pode ser observado uma diminuição do espaço utilizado pela célula produtiva, uma maior clareza do fluxo da manufatura e uma melhor organização dos materiais que entrarão na linha de montagem.

Após a mudança da disposição dos equipamentos pode se ter um aumento na produção, maior satisfação dos colaboradores nos trabalhos executados e um ambiente de trabalho mais organizado e limpo.

5. CONCLUSÃO

De acordo com o que foi fundamentado teoricamente e relacionando com os objetivos que foram traçados, a conclusão deste trabalho será apresentada em forma de contribuições, dificuldades e limitações e possíveis trabalhos futuros.

5.1. Contribuições

Com a análise do setor inicialmente, identificou-se inúmeras dificuldades, e destas grandes possibilidades de melhorias, que utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor, e aplicação das demais ferramentas, possibilitaram que os resultados fossem alcançados.

O MFV contribuiu para um melhor aproveitamento do espaço do setor, onde os processos ficaram mais próximos, reduzindo a movimentação do produto e aumentando assim a eficiência da célula produtiva.

Durante o trabalho, foi possível perceber uma melhor eficiência com a maneira de o balanceamento ser em lotes, fazendo com que os fornecedores entregassem os materiais mais rapidamente, fazendo com que os abastecedores pudessem alimentar as linhas rapidamente.

O estudo do Mapa de Fluxo de Valor aumentou a rapidez como que as informações chegam aos locais, permitiu uma visualização dos locais e de quanto tempo os estoques ficam nos processos.

A movimentação dos montadores pôde ser reduzida de 42,2 metros para apenas 10 metros por colchão, conseguindo assim diminuir o tempo de movimentação em 62%.

O *Lead Time* passou de 5,14 dias para um valor de 2,39 horas, aumentando assim a satisfação dos clientes que recebem os produtos em um prazo pequeno.

Pode ser tirada como conclusões que uma implantação de ferramentas da manufatura enxuta pode ser uma boa maneira de melhorar a eficiência da produção, aumento da satisfação dos clientes com os produtos entregues dentro de suas especificações e uma melhor multifuncionalidade dos funcionários, fazendo com que eles melhorassem seus trabalhos em equipe, resolvendo problemas mais rapidamente.

5.2. Dificuldades e limitações

As dificuldades e limitações encontradas durante o trabalho foram:

- Repressão por parte dos colaboradores às mudanças, fazendo com que houvesse demora na execução das melhorias apresentadas.
- Demora nas mudanças pelo fato das vendas estarem em altas e os processos não poderem ficar parados.

5.3. Propostas futuras

Espera-se que as informações obtidas com esta pesquisa possam ser úteis, auxiliando muitas empresas em seus projetos de implantação da manufatura enxuta e estudantes em entender algumas ferramentas enxutas.

Propõem-se novos estudos voltados aos conceitos da filosofia *Lean manufacturing*, implantação de sistemas *Kaizen* em empresas do setor moveleiro e um estudo de melhoria do sistema *Kanban* no abastecimento.

6. REFERÊNCIAS

- BARTLETT, H.; BAXEVANOGLU, A., KOCHHAR, A.K. “*The application of systematic techniques to the re-layout of a low volume manufacturing system*”. Journal of Engineering Manufacture. Proc. Instn. Mech. Engrs, vol 208, 1994.
- BOTELHO, Adriano. **Do fordismo à produção flexível: a produção do espaço num contexto de mudanças das estratégias de acumulação do capital**. São Paulo: Annablume, 2008.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total (no Estilo Japonês)**. 2ª edição. Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.
- GHINATO, P. – **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. 2000. Disponível em: <<http://static.scribd.com/docs>>. Acesso em 20/03/2012.
- GOUNET, Thomas. **Fordismo e Toyotismo na civilização da automóvel**. São Paulo, Boitempo Editorial, 1999.
- HARMON, R. L.; PETERSON, L. D. **Reinventando a fábrica: conceitos modernos de produtividade aplicados na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- LIKER, Jeffrey k.; MEIER, David. **The Toyota Way Fieldbook**. The McGraw-Hill, 2006
- MIRANDA, L. **Os sete tipos de desperdício**. *Lean Manufacturing*, Alfragide, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.sinfic.pt/SinficNewsletter/sinfic/Newsletter116/Dossier3.html>> Acesso em: 31 maio 2012.
- MORAES, João Amnys Rachid de; SAHB, Leandro Marinho. **Manufatura Enxuta**. Jan/2004. Artigo disponível em < <http://www.ietec.com.br>>. Acesso em 05 jan. 2007.
- MULLER, Claudio J.. Sistema Toyota de Produção. 1996. Disponível em: <<http://www.construtoracastelobranco.com.br/aempresa/ps-37/files/toyotasp.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2012.
- PALUDO, Augustinho Vicente. **Administração Pública: Teoria e questões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- REIS, Linda G. **Produção de monografia: da teoria á prática**. Brasília: Senac-DF, 2008.

RENTES, A. F.; NAZARENO, R. R.; SILVA, A. L. – **Mapeamento do Fluxo de Valor para Produtos com Ampla Gama de Peças**. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto-MG, 2003.

RENTES, A.F., QUEIROZ, J.A., ARAUJO, C.A.C. – **Transformação Enxuta: Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em uma Situação Real**. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis-SC, 2004.

ROTHER, Mike; SHOOK, Jhon. **Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Trad. Eduardo Schaan. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, G. C. **O método 5s**. 2005. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/reblas/procedimentos/metodo_5S.pdf>. Acesso em 01 junho de 2012.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. – **Administração da Produção**. 2^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WOMACK, James D., JONES, Daniel T. & ROOS, Daniel. **A Máquina que mudou o mundo**. 2^a.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

Anexo I

01/09/10		FILA DE PRODUÇÃO – COSTURA1				
		LINHA "A"			TOTAL LINHA	
2		QUANTIDADE DE COSTUREIROS			12,5	
CÓDIGO	TIPO DE COLCHÃO	QTDE	TEMPO	INÍCIO	FIM	
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10	00:38	08:00	08:38	
10508	COLCHÃO ORLEANS POCKET 88X188X26 PT TF	4	00:11	08:38	08:49	
5795	COLCHÃO FLAT POCKET 158X198X26	10	00:39	08:55	09:34	
8230	COLCHÃO MONTANA 138X188X28 EP	10	00:24	09:34	09:59	
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	10	00:39	09:59	10:39	
200	COLCHÃO NEVADA VISCO/BAMBU 158X198X28 PT	10	00:34	10:39	11:13	
8648	COLCHÃO MONTANA 97X203X28 EP	1	00:03	11:13	11:17	
10174	COLCHÃO LONDON LINHO 138X188X30	1	00:04	11:17	12:31	
8217	COLCHÃO OREGON 158X198X24 EP	1	00:03	12:31	12:35	
6621	COLCHÃO OREGON HOTEL 138X188X24	1	00:02	12:35	12:38	
8238	COLCHÃO OHIO 138X188X29 EP	3	00:14	12:38	12:52	
8252	COLCHÃO KENTUCKY 138X188X32 EP	3	00:10	12:52	13:03	
8254	COLCHÃO KENTUCKY 193X203X32 EP	1	00:04	13:03	13:08	
8278	COLCHÃO FREE WAVE 193X203X34 EP	2	00:10	13:08	13:18	
9009	COLCHÃO DAKOTA 193X203X32 EP	2	00:11	13:18	13:30	
10695	COLCHÃO FLAT BONNEL 97X203X25	1	00:02	13:30	13:33	
8402-17	COLCHÃO KENTUCKY ESP. 158X198X32 EP TECIDO DAKOTA BORD DUDU COLCHOES	6	00:24	13:33	13:57	
10510-22	COLCHAO ORLEANS ESP. 186X198X026 PT TF	1	00:02	13:57	14:00	
38	COLCHÃO MICHIGAN 88X188X26 EP AG	8	00:28	14:00	14:28	
10507	COLCHÃO ORLEANS POCKET 138X188X26 PT TF	10	00:32	14:28	15:00	
7489	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 138X188X26 PT TF	10	00:32	15:00	15:32	
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10	00:38	15:32	16:11	
8276	COLCHÃO FREE WAVE 138X188X34 EP	1	00:03	16:11	16:14	
10693	COLCHÃO FLAT SUPERLASTIC 97X203X25	4	00:11	16:14	16:26	
7494	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 193X203X26 PT TF	1	00:05	16:26	16:31	
7496	COLCHÃO OREGON 88X188X24 EP	12	00:37	16:31	17:09	
10516	COLCHÃO ORLEANS POCKET 193X203X26 PT TF	10	00:50	17:09	17:59	
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	6	00:23	17:59	18:23	

Figura 16 - Fila de Produção - Costura 1

01/09/10		FILA DE PRODUÇÃO – MONTAGEM 2				
		LINHA "A"				
3		QUANTIDADE DE MONTADORES				
CÓDIGO	TIPO DE COLCHÃO	QTDE	INÍCIO	FIM		
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10	08:00	09:07		
10508	COLCHÃO ORLEANS POCKET 88X188X26 PT TF	10	09:07	09:28		
5795	COLCHÃO FLAT POCKET 158X198X26	10	09:48	09:48		
8230	COLCHÃO MONTANA 138X188X28 EP	10	09:48	10:15		
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	10	10:15	10:57		
200	COLCHÃO NEVADA VISCO/BAMBU 158X198X28 PT	10	10:57	11:18		
8648	COLCHÃO MONTANA 97X203X28 EP	1	11:18	12:22		
10174	COLCHÃO LONDON LINHO 138X188X30	1	12:22	12:22		
8217	COLCHÃO OREGON 158X198X24 EP	1	12:22	12:25		
6621	COLCHÃO OREGON HOTEL 138X188X24	1	12:25	12:25		
8238	COLCHÃO OHIO 138X188X29 EP	3	12:25	12:41		
8252	COLCHÃO KENTUCKY 138X188X32 EP	3	12:41	12:54		
8254	COLCHÃO KENTUCKY 193X203X32 EP	1	12:54	12:59		
8278	COLCHÃO FREE WAVE 193X203X34 EP	2	12:59	13:09		
9009	COLCHÃO DAKOTA 193X203X32 EP	2	13:09	13:24		
10695	COLCHÃO FLAT BONNEL 97X203X25	1	13:24	13:24		
10510-22	COLCHAO ORLEANS ESP. 186X198X026 PT TF	1	13:59	14:04		
38	COLCHÃO MICHIGAN 88X188X26 EP AG	8	14:04	14:26		
10507	COLCHÃO ORLEANS POCKET 138X188X26 PT TF	10	14:26	15:09		
7489	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 138X188X26 PT TF	10	15:09	15:53		
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10	15:53	17:00		
8276	COLCHÃO FREE WAVE 138X188X34 EP	1	17:00	17:04		
10693	COLCHÃO FLAT SUPERLASTIC 97X203X25	4	17:04	17:04		
7494	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 193X203X26 PT TF	1	17:04	17:10		
7496	COLCHÃO OREGON 88X188X24 EP	12	17:10	17:39		
10516	COLCHÃO ORLEANS POCKET 193X203X26 PT TF	10	17:39	18:32		

Figura 17 - Fila de Produção - Montagem 2

01/09/10	FILA DE PRODUÇÃO – COSTURA 2					
	LINHA “A”		TOTAL LINHA			
2	QUANTIDADE DE COSTUREIROS		12,5			
CÓDIGO	TIPO DE COLCHÃO	QTDE	PROD.	INÍCIO	FIM	
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10		08:00	08:52	
10508	COLCHÃO ORLEANS POCKET 88X188X26 PT TF	10		08:52	09:11	
5795	COLCHÃO FLAT POCKET 158X198X26	10		09:27	09:27	
8230	COLCHÃO MONTANA 138X188X28 EP	10		09:27	10:16	
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	10		10:16	11:11	
200	COLCHÃO NEVADA VISCO/BAMBU 158X198X28 PT	10		11:11	12:02	
8648	COLCHÃO MONTANA 97X203X28 EP	1		12:02	13:06	
10174	COLCHÃO LONDON LINHO 138X188X30	1		13:06	13:06	
8217	COLCHÃO OREGON 158X198X24 EP	1		13:06	13:10	
6621	COLCHÃO OREGON HOTEL 138X188X24	1		13:10	13:10	
8238	COLCHÃO OHIO 138X188X29 EP	3		13:10	13:25	
8252	COLCHÃO KENTUCKY 138X188X32 EP	3		13:25	13:40	
8254	COLCHÃO KENTUCKY 193X203X32 EP	1		13:40	13:46	
8278	COLCHÃO FREE WAVE 193X203X34 EP	2		13:46	13:58	
9009	COLCHÃO DAKOTA 193X203X32 EP	2		13:58	14:10	
10695	COLCHÃO FLAT BONNEL 97X203X25	1		14:10	14:10	
38	COLCHÃO MICHIGAN 88X188X26 EP AG	8		14:16	14:38	
10507	COLCHÃO ORLEANS POCKET 138X188X26 PT TF	10		14:38	15:01	
7489	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 138X188X26 PT TF	10		15:01	15:24	
9008	COLCHÃO DAKOTA 158X198X32 EP	10		15:24	16:17	
8276	COLCHÃO FREE WAVE 138X188X34 EP	1		16:17	16:22	
10693	COLCHÃO FLAT SUPERLASTIC 97X203X25	4		16:22	16:22	
7494	COLCHÃO NASHVILLE VISCOBAMBU 193X203X26 PT TF	1		16:22	16:25	
7496	COLCHÃO OREGON 88X188X24 EP	12		16:25	17:06	
10516	COLCHÃO ORLEANS POCKET 193X203X26 PT TF	10		17:06	17:37	
9886	COLCHÃO ASPEN 158X198X28 EP	6		17:37	18:10	

Figura 18 - Fila de Produção - Costura 2

Anexo II

		94		LINHA 1					23/8/12 12:09						
TF	N	Cód.Fita	Fita	Tempo	Lote	Horário	0	Descrição	Qtde	Molejo	Qtde	Lamina 1	Qtde	Lamina 2	Qtde
13	N1	12785	FITA DOHLER FT-108 40MM COR BRANCO	6	1	12:15	9008	COLCHAO DAKOTA 158 X 198 X 32 EP	1	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P40 156,5 X 196,5 X 4	2		
5	N1	12785	FITA DOHLER FT-108 40MM COR BRANCO	8	1		9010	COLCHAO DAKOTA 138 X 188 X 32 EP	2	MOLEJO POCKET PWS 1,23 X 1,73	1	LAMINA ESPUMA P40 136,5 X 186,5 X 4	2		
1	N1	11728	FITA FITAFLEX FT-142 40MM CINZA	21,8	1		12813	COLCHAO ASPEN POCKET CINZA 158 X 198 X 28 EP	4	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P33 156,5 X 196,5 X 3,0	2		
23	N1	11728	FITA FITAFLEX FT-142 40MM CINZA	3	1		13037	COLCHAO OHIO VERTICOIL CINZA 88 X 188 X 29 EP	1	MOLEJO VERTICOIL 323 C/BORDA 73 X 173	1	LAMINA ESPUMA P40 86,5 X 186,5 X 3	2		
15	N1	12571	FITA FITAFLEX FT-142 40MM HAVANA ESCURO	6	1		12609	COLCHAO DAKOTA BEGE 193 X 203 X 32 PT	1	MOLEJO POCKET PWS 1,78 X 1,88	1	LAMINA ESPUMA P33 REDUZIDA 180 X 190 X 2,0	2	LAMINA ESPUMA P40 187 X 197 X 2	2
14	N1	12571	FITA FITAFLEX FT-142 40MM HAVANA ESCURO	5	1		12607	COLCHAO DAKOTA BEGE 138 X 188 X 32 PT	1	MOLEJO POCKET PWS 1,23 X 1,73	1	LAMINA ESPUMA P33 REDUZIDA 125 X 175 X 2,0	2	LAMINA ESPUMA P40 132 X 182 X 2	2
16	N1	12571	FITA FITAFLEX FT-142 40MM HAVANA ESCURO	10	1		12604	COLCHAO FA NASAVISCO 193 X 203 X 32 MP TF	1	MOLEJO POCKET PWS 1,78 X 1,88	1	LAMINA ESPUMA VISCO 193 X 203 X 2	1	LAMINA ESPUMA SOFT D40 191 X 201 X 6,0	1
12	N1	12571	FITA FITAFLEX FT-142 40MM HAVANA ESCURO	6	2	13:15	8276	COLCHAO FREEWAVE 138 X 188 X 34 EP	1	MOLEJO POCKET PWS 1,23 X 1,73	1	LAMINA ESPUMA P40 136,5 X 186,5 X 3	2	LAMINA ESPUMA HR40 136,5 X 186,5 X 2	2
6	N1	12571	FITA FITAFLEX FT-142 40MM HAVANA ESCURO	10,9	2		12608	COLCHAO DAKOTA BEGE 158 X 198 X 32 PT	2	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P33 REDUZIDA 146 X 186 X 2,0	2	LAMINA ESPUMA P40 152 X 192 X 2	2
11	N1	12568	FITA FITAFLEX FT-142 40MM VINHO ESCURO	6	2		12697	COLCHAO ASPEN POCKET RED 193 X 203 X 28 EP	1	MOLEJO POCKET PWS 1,78 X 1,88	1	LAMINA ESPUMA P33 191 X 201 X 3,0	2		
10	N1	12238	FITA FITAFLEX FT-203 40MM PRETO	6	2		12684	COLCHAO ASPEN POCKET BLACK 158 X 198 X 30 PT	1	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P33 REDUZIDA 146 X 186 X 1,5	2	LAMINA ESPUMA P33 152 X 192 X 2	2
7	N1	12238	FITA FITAFLEX FT-203 40MM PRETO	3,75	2		11531	COLCHAO VERSATILE B&W 138 X 188 X 24 PT TF	1	MOLEJO BONNEL 288 MX 1,23 X 1,73 SEM BORDA	1	LAMINA AGLOMERADO 132 X 182 X 2,5	1	LAMINA ESPUMA P23 REDUZIDA 125 X 175 X 2,5	1
18	N1	12238	FITA FITAFLEX FT-203 40MM PRETO	8,4	2		904861	COLCHAO COMENDADOR D45 PT ME-138x188x24-SEATTLE-MF	1	ESPUMA	1	LAMINA ESPUMA P45 138 X 188 X 15,5	1	LAMINA ESPUMA SOFT D26 125 X 175 X 2	2
4	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	9,22	2		9841	COLCHAO ASPEN POCKET 88 X 188 X 28 EP	2	MOLEJO POCKET PWS 0,73 X 1,73	1	LAMINA ESPUMA P33 86,5 X 186,5 X 3,0	2		
20	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	5	2		905845	COLCHAO COMENDADOR D45 PT ME-158x188x28	1	ESPUMA	1	LAMINA ESPUMA P45 158 X 188 X 19,5	1	LAMINA ESPUMA SOFT D26 145 X 175 X 2	2
17	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	4,62	2		901710	COLCHAO COMENDADOR D45 PT ME-128x188x28	1	ESPUMA	1	LAMINA ESPUMA P45 128 X 188 X 19,5	1	LAMINA ESPUMA SOFT D26 125 X 175 X 2	2
9	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	5,45	3	14:15	9886	COLCHAO ASPEN POCKET 158 X 198 X 28 EP	1	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P33 156,5 X 196,5 X 3,0	2		
8	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	6	3		9845	COLCHAO ASPEN POCKET 193 X 203 X 28 EP	1	MOLEJO POCKET PWS 1,78 X 1,88	1	LAMINA ESPUMA P33 191 X 201 X 3,0	2		
2	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	12	3		11533	COLCHAO ORTORELAX MF 88 X 188 X 26 PT TF	3	MOLEJO PRONTO BONNEL ALTO 85	1	LAMINA AGLOMERADO 82 X 182 X 3	1	LAMINA ESPUMA P23 REDUZIDA 75 X 175 X 2,5	1
19	N1	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	6	3		905843	COLCHAO COMENDADOR D45 PT ME-193x210x28	1	ESPUMA	1	LAMINA ESPUMA P45 193 X 210 X 19,5	1	LAMINA ESPUMA P33 REDUZIDA 180 X 197 X 2	2
25	N2	7665	FITA FITAFLEX FT-303 40MM BRANCO BRILHANTE	13,86	3		330	COLCHAO COMENDADOR D33 138 X 188 X 24 PT B.BRANCO	3	ESPUMA	1	LAMINA ESPUMA P33 138 X 188 X 15,5	1	LAMINA ESPUMA SOFT D26 125 X 175 X 2	2
3	N1	7665	FITA RIGIDA 40 NATURAL QUADRICULADA	8,58	3		8228	COLCHAO MONTANA 88 X 188 X 28 EP	2	MOLEJO BONNEL 288 MX 0,73 X 1,73 SEM BORDA	1	LAMINA ESPUMA P33 86,5 X 186,5 X 4,0	2		
22	N1	7665	FITA RIGIDA 40 NATURAL QUADRICULADA	5,45	3		905946	COLCHAO MONTANA EP ME-148x198x28	1	MOLEJO BONNEL 288 MX 1,43 X 1,83 SEM BORDA	1	LAMINA ESPUMA P33 146,5 X 196,5 X 4,0	2		
21	N1	6979	FITA POLIESTER 40 AREIA FT-24 COR 4382	4,62	3		905848	COLCHAO COMENDADOR D33 PT ME-118x188x24-BAMBU	1	ESPUMA	1	LAMINA ESPUMA P45 118 X 188 X 15,5	1	LAMINA ESPUMA SOFT D26 105 X 175 X 2	2
36	N2	12785	FITA DOHLER FT-108 40MM COR BRANCO	6	4	15:15	9008	COLCHAO DAKOTA 158 X 198 X 32 EP	1	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P40 156,5 X 196,5 X 4	2		
29	N2	6979	FITA DOHLER FT-24 40MM COR 4382	12	4		8253	COLCHAO KENTUCKY 158 X 198 X 32 EP	2	MOLEJO MIRACOIL 432 - 1,45 X 1,85	1	LAMINA ESPUMA P28 156,5 X 196,5 X 2,5	2	LAMINA ESPUMA P40 156,5 X 196,5 X 3	2
35	N2	6979	FITA DOHLER FT-24 40MM COR 4382	7	4		8254	COLCHAO KENTUCKY 193 X 203 X 32 EP	1	MOLEJO MIRACOIL 432 - 1,79 X 1,89	1	LAMINA ESPUMA P28 191 X 201 X 2,5	2	LAMINA ESPUMA P40 191 X 201 X 3	2
24	N2	12238	FITA FITAFLEX FT-203 40MM PRETO	28,24	4		12590	COLCHAO COSMOPOLITA TAMISA 158 X 198 X 24 PT TF	8	MOLEJO BONNEL 288 MX 1,43 X 1,83 SEM BORDA	1	LAMINA AGLOMERADO 145 X 185 X 4	1		
38	N2	11728	FITA FITAFLEX FT-142 40MM CINZA	6	4		13035	COLCHAO OHIO VERTICOIL CINZA 158 X 198 X 29 EP	1	MOLEJO VERTICOIL 133/4 SHFXT 1,43 X 1,83 IMP	1	LAMINA ESPUMA P40 156,5 X 196,5 X 3	2		
39	N2	11728	FITA FITAFLEX FT-142 40MM CINZA	3	5	16:15	13037	COLCHAO OHIO VERTICOIL CINZA 88 X 188 X 29 EP	1	MOLEJO VERTICOIL 323 C/BORDA 73 X 173	1	LAMINA ESPUMA P40 86,5 X 186,5 X 3	2		
30	N2	12894	FITA FITAFLEX FT-175 40MM VERDE ARVORE	12	5		11609	COLCHAO PORTLAND 158 X 198 X 32 PT	2	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA SOFT D40 152 X 192 X 2,0	2	LAMINA ESPUMA SOFT D40 REDUZIDA 146 X 186 X 3,0	2
26	N2	12894	FITA FITAFLEX FT-175 40MM VERDE ARVORE	22,5	5		11611	COLCHAO PORTLAND 193 X 203 X 32 PT	3	MOLEJO POCKET PWS 1,78 X 1,88	1	LAMINA ESPUMA SOFT D40 187 X 197 X 2,0	2	LAMINA ESPUMA SOFT D40 REDUZIDA 180 X 190 X 3,0	2
27	N2	12238	FITA FITAFLEX FT-203 40MM PRETO	15	5		12251	COLCHAO SEATTLE MF 158 X 198 X 26 PT TF	3	MOLEJO POCKET PWS 1,43 X 1,83	1	LAMINA ESPUMA P28 156,5 X 196,5 X 2,0	1	LAMINA ESPUMA P28 REDUZIDA 146 X 186 X 2,0	1
28	N2	7665	FITA RIGIDA 40 NATURAL QUADRICULADA	8,58	5		8228	COLCHAO MONTANA 88 X 188 X 28 EP	2	MOLEJO BONNEL 288 MX 0,73 X 1,73 SEM BORDA	1	LAMINA ESPUMA P33 86,5 X 186,5 X 4,0	2		

Figura 19 - Nova Fila de Produção

Tampo 1	Qtde	Tampo 2	Qtde	Faixa	Pillow	Qtde
TAMPO DAKOTA 158 X 198	2			FAIXA DAKOTA 158 X 198 X 20	EURO PILLOW BRANCO PLUS 158 X 198 X 10	2
TAMPO DAKOTA 138 X 188	2			FAIXA DAKOTA 138 X 188 X 20	EURO PILLOW BRANCO PLUS 138 X 188 X 10	2
TAMPO OHIO CINZA 158 X 198	2			FAIXA ASPEN CINZA 158 X 198 X 21	EURO PILLOW OHIO CINZA 158 X 198 X 8,5	2
TAMPO OHIO CINZA 88 X 188	2			FAIXA OHIO CINZA 88X188X20	EURO PILLOW CINZA 88 X 188 X 8,5	2
TAMPO DAKOTA BEGE 193 X 203	2			FAIXA DAKOTA BEGE 193 X 203 X 21	PILLOW TOP BEGE PLUS (BAMBU) 193X203X17,5	2
TAMPO DAKOTA BEGE 138 X 188	2			FAIXA DAKOTA BEGE 138 X 188 X 21	PILLOW TOP BEGE PLUS (BAMBU) 138X188X17,5	2
TAMPO NASAVISCO 193 X 203	1	TAMPO CRU D20 193 X 203	1	FAIXA FA NASAVISCO 193 X 203 X 23	EURO PILLOW SWEDE BEGE 193 X 203 X 14	1
TAMPO FREEWAVE 138 X 188	2			FAIXA FREEWAVE 138 X 188 X 21	EURO PILLOW BEGE PLUS (BAMBU) 138 X 188 X 10	2
TAMPO DAKOTA BEGE 158 X 198	2			FAIXA DAKOTA BEGE 158 X 198 X 21	PILLOW TOP BEGE PLUS (BAMBU) 158X198X17,5	2
TAMPO MISSOURI 193 X 203	2			FAIXA ASPEN RED 193 X 203 X 21	EURO PILLOW VINHO 193 X 203 X 8,5	2
TAMPO SEATTLE 158 X 198	2			FAIXA ASPEN BLACK 158 X 198 X 21	PILLOW TOP MF PRETA 158 X 198 X 17,5	2
TAMPO VERSATILE B&W/DREAMER B&W 138 X 188	1	TAMPO CRU D11 138 X 188	1	FAIXA VERSATILE B&W 138 X 188 X 21	PILLOW TOP MF PRETA 138 X 188 X 17,5	1
TAMPO SEATTLE 138 X 188	2			FAIXA SEATTLE MF 138 X 188 X 20	PILLOW TOP MF PRETA 138 X 188 X 17,5	2
TAMPO ASPEN 88 X 188	2			FAIXA ASPEN 88 X 188 X 21	EURO PILLOW UNIVERSAL BRANCO 88 X 188 X 8,5	2
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 158 X 198	2			FAIXA COMENDADOR D45 158 X 188 X 24	PILLOW TOP UNIVERSAL BRANCO 158 X 188 X 17,5	2
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 128 X 188	2			FAIXA COMENDADOR D45 128 X 188 X 24	PILLOW TOP UNIVERSAL BRANCO 128 X 188 X 17,5	2
TAMPO ASPEN 158 X 198	2			FAIXA ASPEN 158 X 198 X 21	EURO PILLOW UNIVERSAL BRANCO 158 X 198 X 8,5	2
TAMPO ASPEN 193 X 203	2			FAIXA ASPEN 193 X 203 X 21	EURO PILLOW UNIVERSAL BRANCO 193 X 203 X 8,5	2
TAMPO ORTORELAX MF 88 X 188	1	TAMPO CRU D11 88 X 188	1	FAIXA ORTORELAX MF 88 X 188 X 22	PILLOW TOP MF BRANCA 88 X 188 X 17,5	1
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 193 X 210	2			FAIXA COMENDADOR D45 193 X 210 X 24	PILLOW TOP UNIVERSAL BRANCO 193 X 210 X 17,5	2
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 138 X 188	2			FAIXA COMENDADOR D33 138 X 188 X 19	PILLOW TOP UNIVERSAL BRANCO 138 X 188 X 17,5	2
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 88 X 188	2			FAIXA MONTANA 88 X 188 X 20	EURO PILLOW UNIVERSAL BRANCO 88 X 188 X 8,5	2
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 148 X 198	2			FAIXA MONTANA 148 X 198 X 20	EURO PILLOW UNIVERSAL BRANCO 148 X 198 X 8,5	2
TAMPO COMENDADOR BAMBU 118 X 188	2			FAIXA COMENDADOR D45 118 X 188 X 19 – BAMBU BEGE	PILLOW TOP UNIVERSAL BRANCO 118 X 188 X 17,5 – BAMBU BEGE	2
TAMPO DAKOTA 158 X 198	2			FAIXA DAKOTA 158 X 198 X 20	EURO PILLOW BRANCO PLUS 158 X 198 X 10	2
TAMPO KENTUCKY 158 X 198	2			FAIXA KENTUCKY 158 X 198 X 23 EP	EURO PILLOW KENTUCKY 158 X 198 X 9	2
TAMPO KENTUCKY 193 X 203	2			FAIXA KENTUCKY 193 X 203 X 23 EP	EURO PILLOW KENTUCKY 139 X 203 X 9	2
TAMPO COSMOPOLITA TAMISA 158 X 198	1	TAMPO CRU D11 158 X 198	1	FAIXA COSMOPOLITA TAMISA 158X198X20	PILLOW TOP RT PRATA ESCURO 158 X 198 X 17,5	1
TAMPO OHIO CINZA 158 X 198	2			FAIXA OHIO CINZA 158X198X20	EURO PILLOW CINZA 158 X 198 X 8,5	2
TAMPO OHIO CINZA 88 X 188	2			FAIXA OHIO CINZA 88X188X20	EURO PILLOW CINZA 88 X 188 X 8,5	2
TAMPO PORTLAND 158 X 198	2			FAIXA PORTLAND 158 X 198 X 22	PILLOW TOP VERDE 158 X 198 X 17,5	2
TAMPO PORTLAND 193 X 203	2			FAIXA PORTLAND 193 X 203 X 22	PILLOW TOP VERDE 193 X 203 X 17,5	2
TAMPO SEATTLE 158 X 198	1	TAMPO CRU D20 158 X 198	1	FAIXA SEATTLE MF 158 X 198 X 22	PILLOW TOP MF PRETA 158 X 198 X 17,5	1
TAMPO MONTANA/COMENDADOR 88 X 188	2			FAIXA MONTANA 88 X 188 X 20	EURO PILLOW UNIVERSAL BRANCO 88 X 188 X 8,5	2

Figura 20 - Continuação da nova fila de produção

Anexo III

 AUDITORIA 5S			Acompanhantes:		Posto/zona:	Data:
					Secção:	Auditor:

5S Nº	Item a Verificar	Critério de Avaliação	Avaliação				
			FRACO	MÉDIO	BOM	EXCELENTE	
			0	1	2	3	4
TRIEGEM (5S1)	1	Equipamentos e materiais	Deverão ser todos usados com regularidade.				
	2	Equipamentos e Materiais	Estão devidamente arrumados.				
	3	Pegadas e Materiais	Não deverão existir stocks de produtos desnecessários.				
	4	Controlo Visual	Não existem materiais/equipamentos desnecessários e os existentes estão devidamente arrumados ou identificados com etiquetas verdes.				
	5	Barcadas e documentação	Todas as barcadas e documentação existente é necessária.				
ORGANIZAÇÃO (5S2)	6	Lay-out/ Marcações no solo	Deverá estar bem definido e ergonómico e existir marcações no solo para contentores e a delimitar a zona de trabalho.				
	7	Materiais	Deverá existir um local identificado para o seu armazenamento e os materiais devidamente identificados e controlados (quantidades).				
	8	Segurança	Os meios de trabalho deverão ser seguros e adequados ao trabalho. A iluminação existente é suficiente.				
	9	Plano 5S	Existe e está devidamente atualizado, e o uso das etiquetas é cumprido.				
	10	Acessibilidade	Os materiais ou equipamentos mais usados são os mais acessíveis.				
LIMPEZA (5S3)	11	Piso e paredes	Deverão estar limpos, secos, sem vestígios de sujidade e em bom estado de conservação.				
	12	Máquinas e Materiais	Deverão estar limpas e livres de qualquer material desnecessário e não após estar danos ou desgastados anormal.				
	13	Máquinas e Materiais	Não deverão ter nenhuma fuga desnecessária de óleo, ar, água, etc.				
	14	Limpeza Habitual e Meios	Varrer, lavar e limpar deverão ser actividades diárias e para tal estão disponíveis todos os meios (vassouras, pás, panos, etc)				
	15	Responsabilidades de limpeza	Estão bem definidas e todos colaboram.				
PADRONIZAÇÃO (5S4)	16	Piso, Corredores, Máquinas e Equipamentos	Deverão estar pintados de forma regularizada.				
	17	Plano e Normas de Limpeza	A limpeza está a ser feita segundo um Plano de Limpeza e Normas definidos.				
	18	Gestão Visual	Existem padrões afixados e visualmente facilmente se verifica se algo está mal.				
	19	Vestário de trabalho	Deverão usar luvas, calçado e vestuário apropriado e estar em boas condições de uso.				
TREINO E DISCIPLINA (5S5)	20	Sinalização	O local de trabalho está bem sinalizado mesmo para quem não trabalha nele.				
	21	Períodos de limpeza	Todos deverão cumprir com os períodos de limpeza e esta estar a ser eficiente.				
	22	Autonomia e Disciplina	Deverá existir empenho entre o posto limpo e arrumado sem a necessidade de ordens superiores.				
	23	Regras e procedimentos	Deverão ser conhecidas e cumpridas rigidamente por todos.				
	24	Seguir melhorando	Vive-se um ambiente de melhoria do que já existe.				
	25	Padrões	Os existentes são cumpridos (lay-out, sinalização, luvas amarelas, etc)				

PONTOS A MELHORAR:	
---------------------------	--

CRITÉRIOS AVALIAÇÃO	AVALIAÇÃO ANTERIOR	AVALIAÇÃO ACTUAL
0 a 50 = Muito Fraco 51 a 70 = Fraco 71 a 80 = Médio 81 a 90 = Bom 91 a 100 = Excelente		0

OBJECTIVO POR FASE: 20				
Triagem	ORGANIZAÇÃO	LIMPEZA	PADRONIZAÇÃO	DISCIPLINA
20	20	20	20	20

MÊS	NOTAS	EVOLUÇÃO MENSAL									
JAN											
FEV											
MAR											
ABR											
MAI											
JUN											
JUL											
AGO											
SET											
OUT											
NOV											
DEZ											

Figura 21 - Check-List auditoria 5'S