

Fabio Rogerio Sepulveda

Sérgio Fujimura

Metodologia para implementação de um Sistema de Produção Enxuta “Lean Manufacturing” em uma Empresa Metalúrgica

Monografia de Conclusão do CEAI - Curso de Especialização em Administração Industrial da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

São Paulo

2008

1º. Quadrimestre

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA – ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Curso de Especialização em Administração Industrial
FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI

Fabio Rogerio Sepulveda

Sérgio Fujimura

Metodologia para implementação de um Sistema de Produção
Enxuta “Lean Manufacturing” em uma Empresa Metalúrgica

Monografia de Conclusão do CEAI - Curso de
Especialização em Administração Industrial da Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo

Orientador: Roberto Marx

São Paulo

2008

1º. Quadrimestre

Dedicamos nosso trabalho a todos nossos amigos, professores e familiares que sempre nos apoiaram e contribuíram para a nossa formação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que sem ele não se tornaria possível a realização de todas as etapas para conseguirmos chegarmos onde estamos.

Aos nossos pais que nos conceberam e sempre nos apoiaram e nos motivaram, estando ao nosso lado nos momentos mais difíceis desta longa jornada.

À nossas esposas que foram obrigadas a ceder muito de seu tempo para poderem caminhar conosco.

“Quem planta a curto prazo, deve cultivar cereais, a médio prazo deve plantar árvores, a longo prazo deve educar pessoas”.

KWANTZU, CHINA A.C.

RESUMO

Vivemos hoje num Mercado cada vez mais competitivo, forçando aos empreendedores a implementarem sistemas de manufatura que visam baixo consumo de recursos, alta confiabilidade e alta flexibilidade. Uma das grandes opções de sistemas de manufatura existente é o “Toyota Production System”, também conhecido por Produção Enxuta ou Lean Manufacturing.

Neste trabalho iremos apresentar a metodologia de aplicação deste sistema em uma empresa metalúrgica que atua na área de conformação à frio de metálicos (estamparia e molas), iniciando por uma descrição dos conceitos bibliográficos do Lean Manufacturing e apresentando um estudo de caso com a forma em que este novo conceito foi implementado, indicando as principais dificuldades e resultados encontrados na fase de implementação.

Palavras Chaves: Lean Manufacturing, Toyota Production System, Enxuta

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 - Um Modelo Simplificado para o Toyota Production System (TPS).....	15
Figura 2-2 - Os 7 desperdícios da produção enxuta	16
Figura 2-3 – Ciclo Jidoka	17
Figura 2-4 - 5's.....	22
Figura 2-5 - Elementos de Operação Padrão	24
Figura 2-6 - Nivelamento de Produção.....	26
Figura 2-7 - Gráfico Nivelamento de Produção	26
Figura 2-8 - Produção Puxada x Produção Empurrada	27
Figura 2-9 - Funções e Regras para utilização do Kanban	29
Figura 2-10 - Quadro Kanban.....	30
Figura 2-11 - Comportamento do Supermercado	31
Figura 2-12 - Fluxo de Valor	32
Figura 2-13 - Símbolos de Fluxo de Materiais	33
Figura 2-14 - Símbolos de Fluxo de Informações	33
Figura 2-15 - O Gerente do Fluxo de Valor	34
Figura 2-16 - Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor	35
Figura 2-17 - Família de Produtos	36
Figura 2-18 - Exemplo de Mapeamento Estado Atual	37
Figura 2-19 - Exemplo de Mapeamento Estado Futuro	39
Figura 3-1 - Interligação das Ferramentas	43
Figura 3-2 - Layout's	53

LISTA DE SIGLAS

TPS – Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System)

JIT – Realizado na Hora (Just in time)

MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor

FIFO – Primeira que entra, primeira que sai (First In, First Out)

FFGA – Ajuste para aproximação global (Fit For Global Approach)

TPM – Manutenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance)

PDCA – Planejar, Fazer, Checar, Agir (Plan, Do, Check, Act)

MTM – Método de medição de tempo (Method Time Measurement)

RH – Recursos Humanos

5S – Senso de Utilização, Ordenação, Limpeza, Saúde e autodisciplina (Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu, Shitsuke)

PCP – Planejamento e controle da Produção

MP – Matéria prima

WIP – Estoque em Processo (Work in Process)

PA – Produto Acabado

MRP – Planejamento das necessidades dos materiais (Material Requirement Planning)

FMEA – Análise modo e efeito de falha (Failure Mode and Effects Analyses)

PPAP – Processo de Aprovação de peça de produção (Production Part Approval Process)

TAV – Tempo de Agregação de Valor

SUMÁRIO

1	Introdução	12
1.1	Objetivo	12
1.2	Justificativa.....	12
1.3	Metodologia.....	13
1.4	Estrutura do Trabalho	13
2	Fundamentação Teórica	14
2.1	Histórico da Administração da Produção	14
2.2	A Produção Enxuta.....	15
2.2.1	Os sete desperdícios da produção enxuta	15
2.2.2	Os Pilares do Sistema Toyota de Produção	17
2.3	Os Cinco Princípios do Pensamento Enxuto	18
2.3.1	Valor	18
2.3.2	Fluxo de Valor	19
2.3.3	Fluxo	20
2.3.4	Produção Puxada	21
2.3.5	Perfeição	21
2.4	Principais Ferramentas	22
2.4.1	5's Organização e Limpeza	22
2.4.2	Trabalho Padronizado.....	23
2.4.3	Nivelamento	25
2.4.4	Produção Puxada (Kanban)	27
2.4.5	Mapeamento do Fluxo de Valor	31
3	Estudo de Caso.....	40
3.1	A Empresa	40
3.2	Decisão de Implementação Pensamento Enxuto na Empresa	40
3.3	Estrutura do Modelo de Implementação do Programa	41
3.4	Metodologia de Acompanhamento.....	43
3.5	Fases da Implementação	44
3.5.1	Auditoria de Avaliação:.....	44
3.5.1.1	Ferramentas de Melhoria de Processos:	44
3.5.1.2	Gestão de Pessoas	45
3.5.1.3	Gestão do Lean:	45
3.5.1.4	Logística Integrada	46
3.5.1.5	Ferramentas Preventivas da Qualidade.....	48
3.5.1.6	5S	48
3.5.2	Treinamento Preparando para mudanças.....	49
3.5.3	Equipes de Alta Performance	50
3.5.4	Formação Fundamental para Gestores	51
3.5.5	Mentalidade Enxuta.....	52
3.5.6	Escolha da área piloto.....	52

3.5.7	Educação e Treinamento	52
3.5.8	Mudança de Layout	53
3.5.9	Implementação do 5's.....	54
3.5.10	Mapeamento do Fluxo de Valor	55
3.5.11	Kaizen Trabalho Padronizado	57
3.5.12	Kaizen Produção Puxada e Nivelamento.....	59
4	Conclusão	61
5	Referências Bibliográficas:	62
	Anexo 1: Exemplo Formulário A3	64
	Anexo 2: Formulário A3 Para Implementação 5's.....	65
	Anexo 3: Cartilha do Padrão de 5's	66
	Anexo 4: A3 Redução de Tempo de Setup Troca de Rebolo	71
	Anexo 5: A3 Mapeamento do Fluxo de Valor (Exemplo)	71
	Anexo 6: Gráficos dos Resultados Obtidos (Geral).....	73

1 INTRODUÇÃO

No mundo de hoje, vivemos em constantes pressões para conseguirmos nos manter no mercado de trabalho, somos obrigados a reduzir nossas margens de contribuição sem comprometer a qualidade de nossos produtos, ou seja, visamos produzir mais em menos tempo utilizando a menor quantidade de recursos possíveis.

Com este cenário em mente, percebemos a importância de um trabalho que estudasse a implementação de um sistema que seja capaz de demonstrar os pontos de desperdícios que uma empresa possui e como podemos nos direcionar a ponto de minimizar estes desperdícios mantendo o melhor e mais enxuto fluxo de valor.

1.1 Objetivo

O objetivo desse projeto é estudar a aplicação de um Sistema de Produção Enxuta em uma empresa metalúrgica que atua nos setores de molas e estampados para os mercados automotivos e eletro-eletrônicos, demonstrando como foi o processo de implementação desde a fase da decisão, os setores que foram envolvidos, os métodos/ferramentas utilizadas, as oportunidades de melhorias encontradas e implementadas.

1.2 Justificativa

O mundo competitivo de hoje exige que as empresas procurem maneiras de se adequarem as variações mercadológicas, aumentando sua flexibilidade para poder se ajustar as demandas variáveis e conseguir reduzir ao máximo os desperdícios inerente aos seus processos de manufatura. Uma grande ferramenta que possuímos para nos auxiliar nessa difícil empreitada é a utilização do sistema Toyota de produção, o qual decidimos estudar a implementação com esse projeto.

1.3 Metodologia

Para a elaboração deste trabalho optamos pela pesquisa teórica e em um estudo de caso, sendo na pesquisa ampliamos nosso conhecimento sobre o TPS, estudando obras já publicadas sobre este tema, autores que já estudaram anteriormente o assunto e confrontando dados com trabalhos, teses e dissertações já concluídas.

No estudo de caso obtemos chance de comprovar a forma que esta nova teoria se aplica em uma empresa, apontando os pontos que esse novo método de gerir causa os maiores efeitos, onde estão localizadas as grandes dificuldades de implementação e diferenças comparando o TPS com o modelo de gestão utilizado anteriormente.

1.4 Estrutura do Trabalho

Na primeira parte deste trabalho, descrevemos um pouco de teoria da produção enxuta, seu histórico, os pontos que se difere da produção em massa, os pilares de sustentação deste novo conceito, os princípios de seu pensamento (pensamento enxuto) e as principais ferramentas utilizadas no TPS.

Na segunda parte mostramos os caminhos que foram escolhidos para se implementar o sistema na empresa, o método escolhido para apresentar e monitorar os resultados obtidos, os pontos de melhorias que foram encontrados pela equipe multidisciplinar e as melhorias que foram implementadas (Kaizen).

Apresentamos também as principais conclusões que foram obtidas através da metodologia escolhida apontando as maiores dificuldades na implementação do TPS.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Histórico da Administração da Produção

Foi no séc. XX que as preocupações com processos cada vez mais eficientes, e por sua vez mais baratos, se tornaram mais evidentes, pois somente nessa época após as grandes transformações econômicas sociais nasceu a necessidade de altos índices de produção, emergindo varias empresas que começaram a concorrer entre si. Nesta época Frederick Winslow Taylor começava a fazer estudos científicos, para poder avaliar a eficiência de cada processo/ trabalhador e criar métodos para aumentá-la.

Com as idéias de Taylor e o desejo de produzir mais com um menor custo, Henry Ford começou a padronizar componentes e especializar trabalhadores em somente poucas e restritas atividades, assim criou-se a produção em massa.

Além destes conceitos podemos contar também com Frank e Lilian Gilbreth com o “Estudo do Movimento, Motivação de Colaboradores”, William E. Deming com sua “Teoria de Amostragem, Qualidade e Produtividade”, entre outros.

Após o término da segunda guerra mundial, em 1955, as a indústrias japonesas tinham uma produtividade muito baixa e uma enorme falta de recursos, assim o fundador da Toyota, Toyoda Sakichi, seu filho Toyoda Kiichiro e seu engenheiro executivo Taiichi Ohno, juntaram os conceitos de administração estudados no passado com os princípios da cultura japonesa, criando o Toyota Production System (TPS), que se baseia em um sistema objetivo de aumentar a eficiência da produção e pela eliminação contínua de desperdícios.

Durante as décadas de 60 e 70 o sistema ganhou proeminência em todo o Japão e começou a afetar outros mercados, ganhando adeptos também nos Estados Unidos, principalmente devido às exportações.

Quando “Sistema de Produção Toyota” estava claramente identificado com um único produtor, procurou-se encontrar um nome mais aceitável para o conceito. Surgiu então uma vasta gama de nomes, tais como: “Just-in-Time Production”, “World Class Manufacturing”, “Continuous Flow Manufacturing”, etc.. Tendo em vista a considerável desempenho superior da Toyota em relação aos seus concorrentes, em 1990, James Womack, um consultor de produtividade, escreveu um livro que se tornou popular, intitulado “A Máquina que Mudou o

Mundo”. Nesse livro usou o termo “Lean Manufacturing”. Este termo acabou por se tornar o mais popular entre nós.

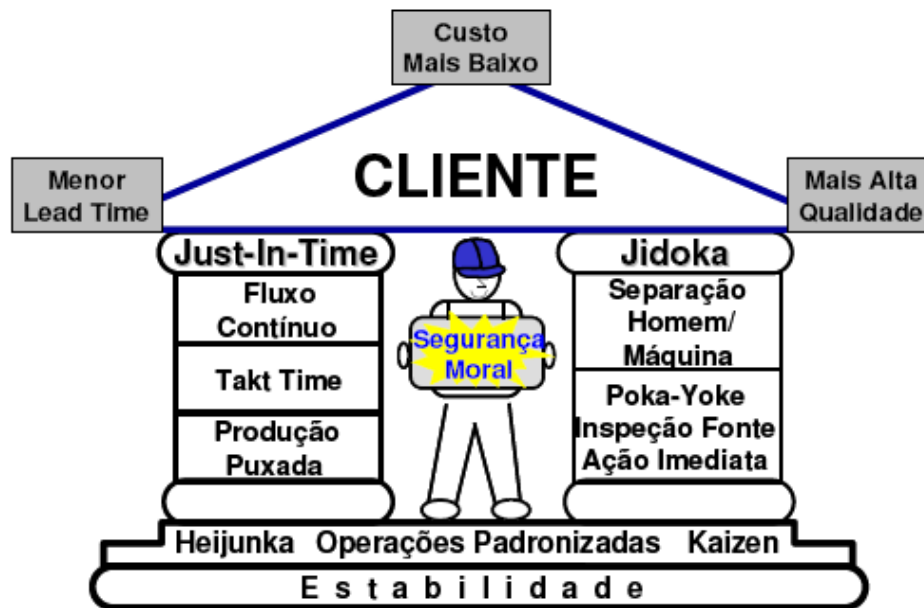


Figura 2-1 - Um Modelo Simplificado para o Toyota Production System (TPS)
Fonte: www.lean-consultores.com.br

2.2 A Produção Enxuta

2.2.1 Os sete desperdícios da produção enxuta

No TPS, contradizendo os princípios de Henry Ford, os lotes de produção devem ser pequenos, permitindo uma maior variedade de produtos. Exemplo: em vez de produzir um lote de 50 sedans brancos, produz-se 10 lotes com 5 veículos cada, com cores e modelos variados. Os trabalhadores são multifuncionais, ou seja, desenvolvem mais do que uma única tarefa e operam mais que uma única máquina.

De acordo com Taiichi Ohno (1988):

“Os valores sociais mudaram. Agora, não podemos vender nossos produtos a não ser que nos coloquemos dentro dos corações de nossos consumidores, cada um dos quais tem conceitos e gostos diferentes. Hoje, o

“mundo industrial foi forçado a dominar de verdade o sistema de produção múltiplo, em pequenas quantidades.”

Para poder ganhar essa flexibilidade sem comprometer os custos, Taiichi Ohno focalizou os setes maiores desperdícios que o TPS visa eliminar:

- I. Superprodução, a maior fonte de desperdício.
- II. Tempo de espera, refere-se a materiais que aguardam em filas para serem processados.
- III. Transportes nunca geram valor agregado no produto.
- IV. Processamento, algumas operações de um processo poderiam nem existir.
- V. Estoque, sua redução ocorrerá através de sua causa raiz.
- VI. Movimentação
- VII. Defeitos, produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, mão-de-obra, movimentação de materiais não conformes e outros.

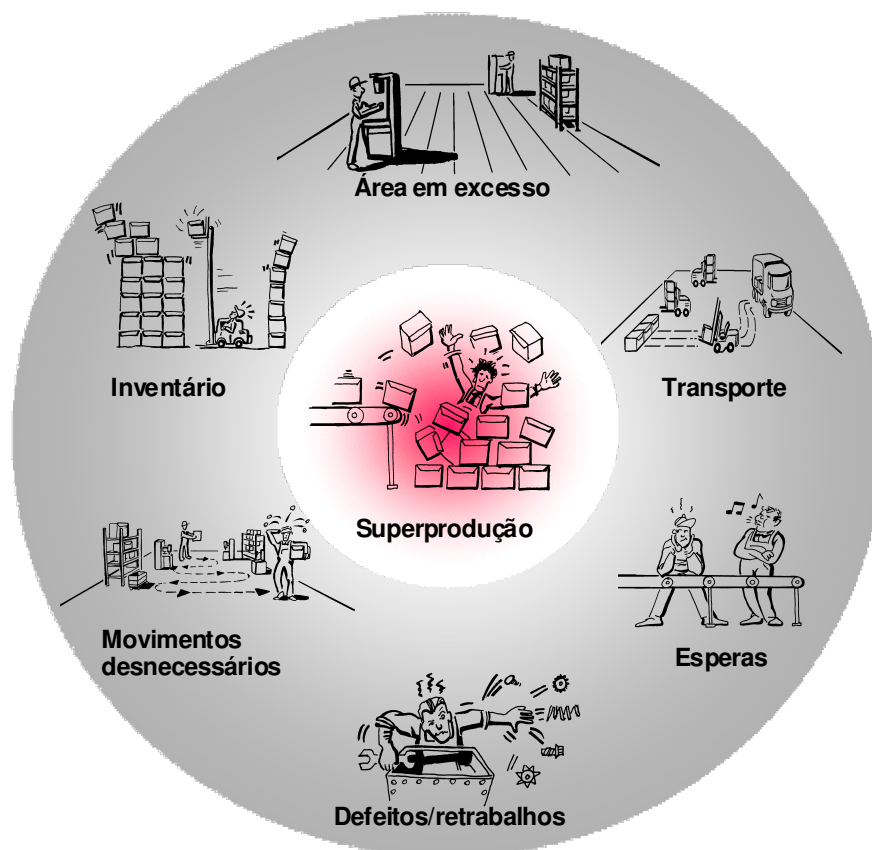


Figura 2-2 - Os 7 desperdícios da produção enxuta
Fonte: Empresa (2008)

2.2.2 Os Pilares do Sistema Toyota de Produção

O TPS se baseia em dois pilares de sustentação:

Just in Time (JIT) que consiste em produzir a quantidade necessária no momento correto, minimizando os desperdícios com movimentação e estoques de materiais.

Jidoka (Automação) este é o termo utilizado para a capacidade de conseguirmos com que máquinas ou operadores tenha a habilidade detectar condições anormais, paralisando imediatamente o trabalho evitando o desperdício

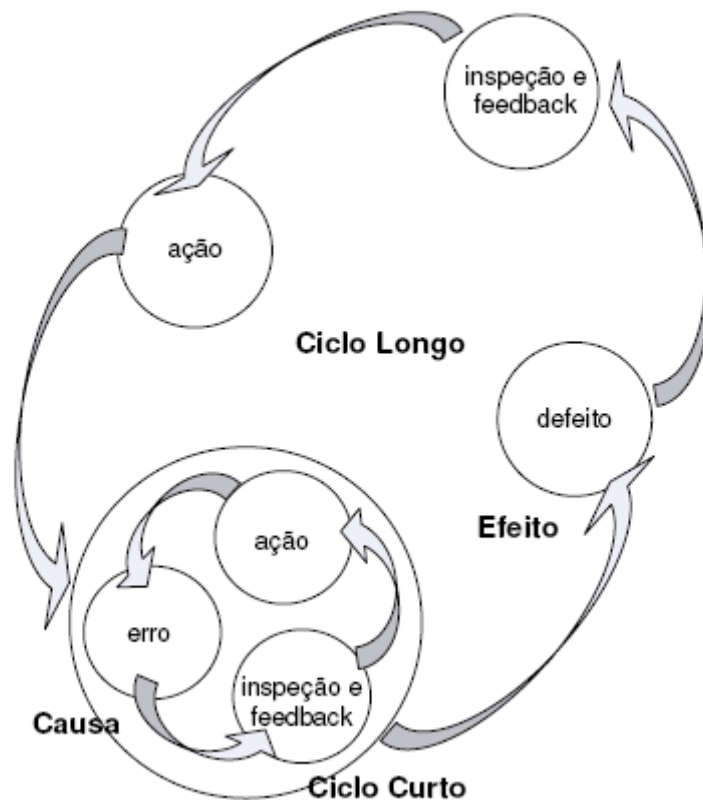


Figura 2-3 – Ciclo Jidoka
Fonte: www.lean.org.br

2.3 Os Cinco Princípios do Pensamento Enxuto

Muda é uma palavra japonesa que significa “desperdício”, especificamente qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor.

O pensamento enxuto é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço – e, ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam.

O pensamento enxuto é baseado em 5 princípios básicos, no qual apresentaremos a seguir segundo Womack e Jones (2004):

2.3.1 Valor

O valor é o ponto de partida para o pensamento enxuto e ele é somente definido pelo cliente final. O valor só pode ser definido pelo cliente final. E só é significativo quando expresso em termo de um produto específico (um bem ou um serviço e, muitas vezes, ambos simultaneamente) que atenda às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico.

O pensamento enxuto, portanto, deve começar com uma tentativa consciente de definir precisamente valor em termos de produtos específicos com capacidades oferecidas a preços específicos através do diálogo com clientes específicos.

A incapacidade das empresas continuarem gerando resultados a partir de produtos obtidos usando-se uma lógica aplicada para produção em massa deu origem a resultados não desejados, tais como: tempos de desenvolvimento e lançamento de produtos muito extensos, cadeia logística ineficiente, tempos de fabricação excessivamente longos e perda de foco no custo.

As consequências são relevantes quando se considera que o custo-alvo será a chave do sucesso. Entre estas, destacam-se: grande capacidade ociosa das empresas, requisitos dos clientes nem sempre plenamente conhecidos e atendidos, estratégias adotadas nem sempre centradas em redução de custos ou aumento de taxas de retorno sobre investimento.

Em suma, especificar o valor com precisão é o primeiro passo essencial no pensamento enxuto. Apesar de o valor ser criado pelo produtor (matéria-prima, processo fabricação, embalagem, etc...), quem define o valor é o cliente final. Ele define quanto pode e quer pagar

por um bem. Eliminar a “muda” e transformá-la em valor é tarefa primordial para manter a competitividade da empresa.

2.3.2 Fluxo de Valor

O Fluxo de Valor é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto específico (seja ele um bem, um serviço, ou, cada vez mais, uma combinação dos dois) a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio que são:

- Solução de problemas que vai da concepção até o lançamento do produto, passando pelo projeto detalhado e pela engenharia.
- Gerenciamento da informação que abrange desde o recebimento do pedido até a entrega.
- Transformação física vai da matéria prima até o produto acabado nas mãos do cliente.

No pensamento enxuto busca-se sempre a identificação e análise do fluxo de valor inteira. A otimização do todo trará sempre resultados mais alinhados ao conceito de valor do cliente.

A análise de fluxo de valor quase sempre mostra que existem três tipos de ação ao longo de sua extensão:

- Muitas etapas que certamente criam valor
- Muitas outras etapas certamente não criam valor, mas são inevitáveis devido às atuais tecnologias e ativos de produção
- Muitas etapas adicionais não criam valor e devem ser evitadas imediatamente

O pensamento enxuto precisa ir além da empresa, unidade-padrão de acompanhamento dos negócios, e olhar o todo (o conjunto inteiro de atividades envolvido na criação e na fabricação de um produto específico, da concepção à sua disponibilidade)

2.3.3 Fluxo

Uma vez que o valor tenha sido especificado com precisão, o fluxo de valor do produto totalmente mapeado pela empresa enxuta e todas as etapas que geram desperdício forem eliminadas, o próximo passo é fazer com que as etapas restantes, aquelas que realmente criam valor, fluam continuamente.

Depois da Segunda Guerra Mundial, Taiichi Ohno e seus colaboradores técnicos, concluíram que o verdadeiro desafio era criar fluxo contínuo na produção de pequenos lotes quando eram necessárias dezenas ou centenas de unidades de um produto, e não milhões. Ohno e seus colaboradores obtiveram fluxo contínuo na produção de pequenos lotes, na maioria dos casos sem linhas de montagem, conseguiram isto aprendendo a troca rápida de ferramentas de um produto para o próximo, dimensionando corretamente as máquinas, para que as etapas de processamento de diferentes tipos pudessem ser realizadas imediatamente adjacentes umas das outras, enquanto o objeto em produção era mantido em fluxo contínuo.

Para se criar fluxo existem três etapas, sendo que a primeira, uma vez definido o valor e identificado o fluxo de valor, é focalizar o objetivo real e jamais deixar que se perca do início à conclusão. A segunda, é ignorar as fronteiras tradicionais, eliminando todos os obstáculos ao fluxo contínuo do produto ou família de produtos. A terceira etapa é repensar as práticas e ferramentas de trabalho específicas, a fim de eliminar os retrofluxos, sucata e paralisações de todos os tipos.

De acordo com Rother e Shook (1999), para criar fluxo enxuto é necessário seguir alguns passos:

- Produzir de acordo com takt time – para conseguir produzir de acordo com o tempo takt são necessários alguns esforços: dar respostas rápidas aos problemas, eliminar paradas de máquina que não forem planejadas e eliminar tempo de troca em processos subsequentes.
- Criar fluxo contínuo onde for possível – ou seja, produzir uma peça de cada vez “one piece flow”, e pode ser aperfeiçoado na medida em que os setups forem reduzindo próximos de zero e equipamentos menores forem desenvolvidos.
- Usar supermercados para controle da produção onde não for possível estender o fluxo contínuo – isto pode acontecer devido ao fato de alguns processos terem tempo de ciclo muito lento ou muito rápido ou pelo fato de o tempo de uma peça só não ser possível.

- Enviar a programação do cliente para somente um processo de produção – por meio do supermercado, a programação é feita somente em um ponto, chamado de processo puxador.
- Distribua a produção de diferentes produtos uniformemente no decorrer do tempo no processo puxador – agrupar produtos para que possam ser produzidos de uma só vez dificulta o atendimento aos clientes que podem não querer o que está sendo produzido. Para nivelar o mix e fazer com que este problema não ocorra, é necessário distribuir a produção de diferentes produtos no decorrer do período de tempo de produção, fazendo com que a resposta ao cliente seja mais rápida.

2.3.4 Produção Puxada

Segundo Womack e Jones (2004), produção puxada significa que um processo inicial não deve produzir sem que o cliente de um processo posterior o solicite. A melhor forma de compreender a lógica e o desafio do conceito puxar é começar com um cliente real expressando a demanda real por um produto real e caminhar no sentido inverso percorrendo pelo fluxo até o produto chegar ao cliente.

Em outras palavras, o cliente definirá quanto e em que momentos os produtos deverão ser entregues. Para tanto, sua produção deverá fluir e seu processo deverá ser o mais flexível possível.

Um dos maiores problemas / desafios para a implementação da Produção Puxada é conseguir que a demanda do cliente seja estável ao longo do mês ou ano. Quando o cliente percebe que o fornecedor é flexível, e que pode entregar quase que imediatamente o produto, automaticamente passa a confiar no fornecedor e estabilizar a demanda.

2.3.5 Perfeição

À medida que as organizações começarem a especificar valor com precisão, identificar o fluxo de valor, fluir os processos e deixar que o cliente puxe sua produção levará naturalmente os envolvidos a reconhecerem que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, burocracia e erros é infinito.

Fazer com que o valor flua mais rápido sempre expõe os desperdícios ocultos no fluxo de valor. E, quanto mais você puxar, mais revelará os obstáculos ao fluxo, permitindo sua

eliminação. Equipes de produto dedicadas em diálogo direto com cliente sempre encontram formas de especificar o valor com maior precisão.

2.4 Principais Ferramentas

2.4.1 5's Organização e Limpeza

Surgido no Japão por volta de 1950, o 5S tratasse de uma maneira que possamos ensinar, aperfeiçoar e praticar o próprio bom senso.

O cinco “S” da sigla vem de sua expressão em japonês, mas para efeitos de tradução inserimos “senso” em cada palavra:



Figura 2-4 - 5's
Fonte: www.5s.com.br

SEIRI – SENSO DE UTILIZAÇÃO

É a capacidade de definirmos o “para que” de cada coisa, separando o útil do não útil.

SEISO – SENSO DE ORDENAÇÃO

Refere-se à noção que temos de destinar cada coisa para seu lugar, realizando tudo em seu devido horário.

SEITON – SENSO DE LIMPEZA

É retirar o lixo, a sujeira, não deixar que se acumule a poluição.

SEIKETSU – SENSO DE SAÚDE

Valorização do comportamento às boas práticas ambientais.

SHITSUKE – SENSO DE AUTODISCIPLINA

Conceito de auto-gestão, cada um cuidando de si próprio para manter a sustentabilidade do conceito.

2.4.2 Trabalho Padronizado

O Trabalho Padronizado é uma das práticas fundamentais da produção enxuta e baseia-se nas medidas de tempos e movimentos.

Segundo Monden (1984), para reduzir os custos de produção, as empresas procuram eliminar as ineficiências da produção, estoques em processo e operários desnecessários.

Basicamente, de acordo com Monden (1984), a padronização das operações, ou Trabalho Padronizado existe 3 objetivos:

- Obtenção da alta produtividade através de trabalho dedicado, que não significa forçar os operários a trabalhar duro, e sim trabalharem eficientemente sem qualquer movimento perdido. A Folha de Operações Padrão, que é uma seqüência padronizada de várias operações a serem executadas por cada operário, facilita sobremaneira a obtenção deste primeiro objetivo.
- Obter o balanceamento da linha entre todos os processos em termos de tempo de produção. O conceito do tempo de ciclo deve ser montado em operações padronizadas.
- Somente uma quantidade mínima de material em processo, qualificada como quantidade-padrão de material em processo é manipulada pelos operários. Esta quantidade-padrão contribui para a eliminação de material excessivo em processo.

Para conseguir os três objetivos, as operações padronizadas são constituídas pelo tempo de ciclo, folhas de operações e quantidade padronizada de material em processo. Ver figura abaixo.

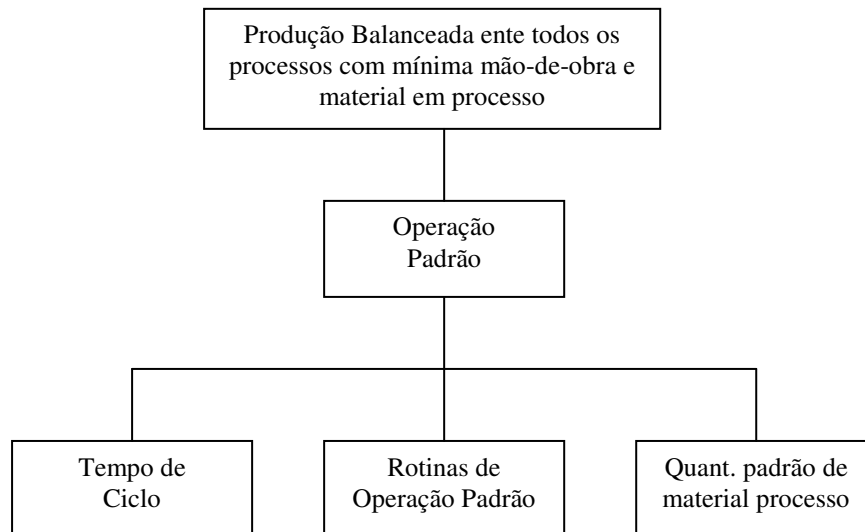


Figura 2-5 - Elementos de Operação Padrão

Fonte: Monden (1984, p. 49)

Tempo de Ciclo:

O tempo de ciclo é o tempo disponível de produção para executar o ciclo de uma tarefa. Este é determinado pela divisão do tempo efetivo de operação diária pela quantidade diária necessária de produção.

No tempo disponível de produção não deve ser considerado qualquer anomalia (quebra de máquina, espera de materiais, fadiga ou descanso). Além disso, a quantidade necessária de saída não deve ser aumentada, pois podem ser geradas peças defeituosas.

Rotinas de Operações Padronizadas:

A Rotina de Operações Padronizadas é a seqüência de atividades que cada operador deve executar dentro de um determinado tempo de ciclo. Tal rotina tem dois propósitos:

- Fornecer ao operador a ordem de seqüência ou rotina para pegar a peça, colocá-la na máquina e retirá-la após o processamento

- Fornecer a seqüência de operações que um operário multifuncional tem que executar em diversas máquinas dentro de um ciclo de tempo.

Quantidade Padronizada de Material em Processo:

A quantidade padronizada de material em processo é aquela mínima necessária dentro da linha de produção. Consiste principalmente da disposição do material e do espaço entre máquinas, além do material agregado a cada uma delas.

A quantidade reserva varia de acordo com as seguintes diferenças nos layouts de máquinas e rotinas de operações:

- Se a rotina de operações está de acordo com a seqüência do fluxo de processo, somente o material agregado a cada máquina é necessário
- Se a rotina de operações este em direção oposta à seqüência de processamento, ela tem que ser usada para manter pelo menos uma peça em trabalho entre máquinas.

2.4.3 Nivelamento

Segundo Womack e Jones (2004), o nivelamento, também conhecido como heijunka, é a criação de um programa de nivelamento do tipo e da quantidade de produção por um período fixo de tempo.

De maneira simplificada, a definição de produção nivelada seria produzir todos os itens da linha dentro de um intervalo de tempo.

- Quanto menores estes intervalos, maior o grau de nivelamento;
- O maior grau de nivelamento significa ter capacidade de fazer pequenos lotes de produção, aumentando a estabilidade do processo;
- Fazer pequenos lotes, porém, requer muitos setup's;
- *Heijunka* é o oposto da produção em grandes lotes;
- “Ter kanban não significa que sua produção está nivelada.”

Para entendermos melhor abaixo demonstraremos uma situação sem nivelamento e outra com nivelamento.

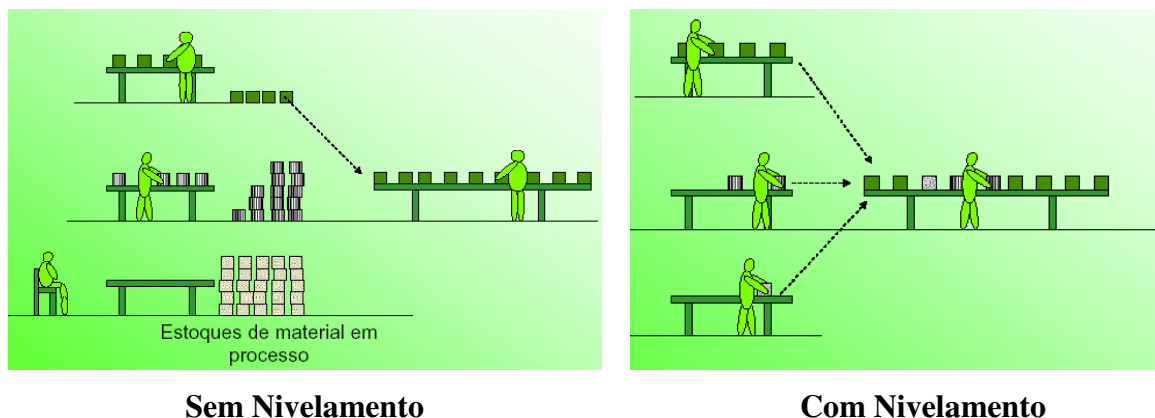


Figura 2-6 - Nivelamento de Produção
Fonte: Empresa (2008)

Representaremos graficamente abaixo como funcionaria uma produção nivelada em termos de quantidade.

→ Demanda mensal prevista:

- (A) 10.000
- (B) 5.000
- (C) 10.000

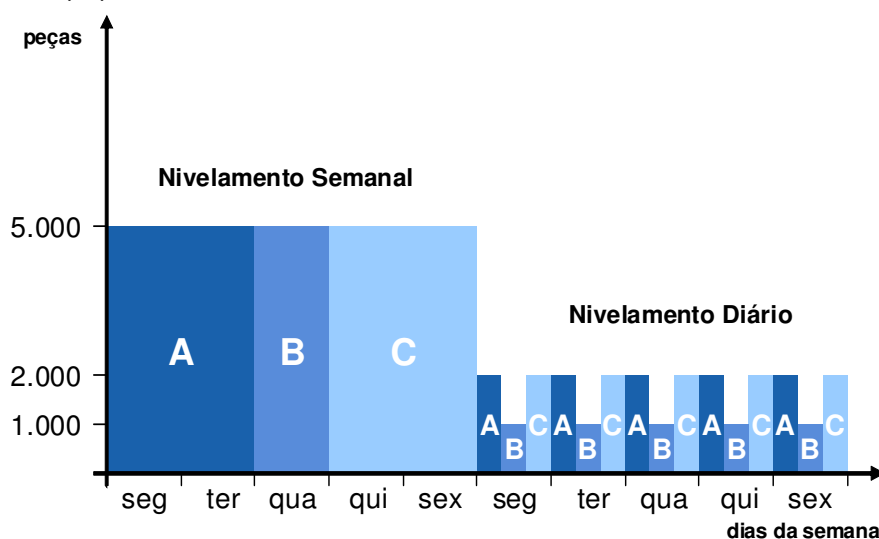


Figura 2-7 - Gráfico Nivelamento de Produção
Fonte: Empresa (2008)

Segue abaixo alguns benefícios do nivelamento:

- O nivelamento permite reduções de estoque de produtos acabados e de matéria-prima;
- Redução dos Lead-Times para o cliente
- Elimina longos tempos de espera entre a produção de diferentes modelos

- A flexibilidade de resposta para o cliente aumenta, permitindo a produção mais próxima da demanda real;
- Permite correções de rumo durante o dia, semana ou mês;

2.4.4 Produção Puxada (Kanban)

De acordo com Monden (1984), a produção puxada é a produção no tempo exato, adaptando-se às variações das demandas, produzindo somente os produtos necessários, no tempo necessário e nas quantidades necessárias. Para isto, tem de se conhecer todo o processo de tempo e quantidades necessárias e o método utilizado para isto é o sistema kanban de produção.

Para Tubino (1999) o Sistema Kanban foi desenvolvido pelos engenheiros da Toyota Motor Company, tendo como objetivo a simplificação e facilidade de programação da produção. A origem do termo Just-in-time caracteriza-se pelo fato de movimentar e fornecer os produtos na quantidade necessária e no tempo necessário de acordo com o desejo do cliente.

Na figura abaixo indicamos as diferenças básicas entre o sistema puxado e o empurrado.

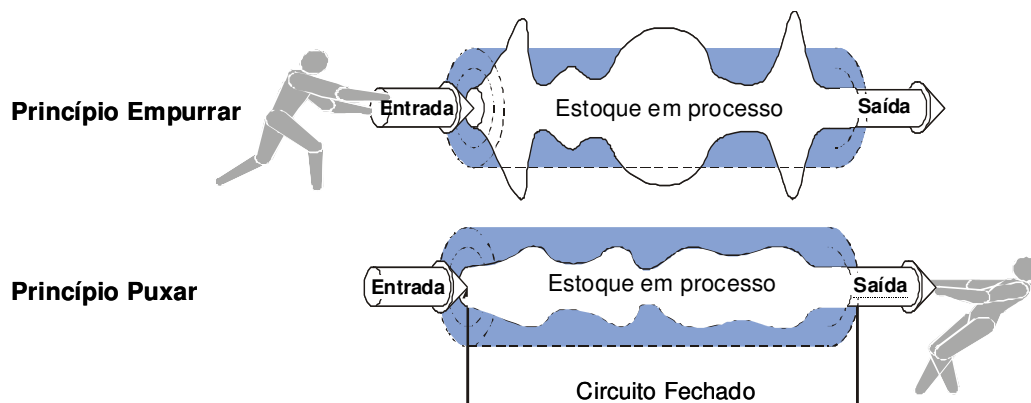


Figura 2-8 - Produção Puxada x Produção Empurrada
Fonte: Empresa (2008)

No sistema kanban é o cliente quem começa a puxar o seu pedido; já no sistema convencional os lotes são empurrados de acordo com previsões feitas por meio de demandas passadas.

As vantagens na utilização deste sistema são:

- Eliminação do inventário desnecessário de material em processo
- Maior capacidade total das linhas de produção e localização dos gargalos do processo
- Redução de tempo
- Minimização do inventário do produto final
- Rápida adaptabilidade às mudanças de demanda

Existem segundo Monden (1984), dois tipos Cartões kanban, o de requisição e o de produção.

- Kanban de requisição: Especifica a quantidade do produto que o processo subsequente deverá retirar do processo precedente.
- Kanban de Produção: Especifica o tipo e quantidade de produto que o processo precedente terá que produzir.

Além dos cartões kanban, segundo Tubino (1999), existem outros sistemas utilizados, conforme abaixo:

- Kanban Contenedor: Funciona por meio de um cartão afixado no contenedor que possui todas as informações necessárias para a sua produção e movimentação. Assim que o item do contenedor termina, ele é colocado vazio em uma área demarcada ou até mesmo em um carrinho, sinalizando ao fornecedor a necessidade de sua reposição.
- Quadrado Kanban: Funciona por meio de um espaço definido próximo à estação de trabalho que comporta um número determinado de itens que possuem formatos irregulares, não podendo ser colocado em um contenedor. O espaço vazio sinaliza ao fornecedor a necessidade de sua reposição.
- Painel Eletrônico: É composto por lâmpadas verdes, amarelas e vermelhas para cada item. O cliente irá acender as luzes de acordo com o número de peças consumidas, autorizando ao fornecedor a necessidade de reposição. O fornecedor,

assim que faz a reposição dos itens, acionará o painel para desativar a lâmpada correspondente.

- Kanban Informatizado: Funciona por meio do uso de computadores com sistema integrado entre o fornecedor e cliente diminuindo o tempo de movimentação de cartões.

Segundo Ohno (1997), implantar Kanban sem efetivamente cumprir as regras não trará nem o controle de produção nem a redução de custos. Assim, Ohno relaciona as funções do kanban a seis regras de utilização do método, tabela 4, para que o sistema funcione perfeitamente, trazendo os resultados esperados pela empresa.

<i>Funções do Kanban</i>	<i>Regras para utilização</i>
1 – Fornecer informação sobre apanhar ou transportar	1 – O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo kanban no processo precedente
2 – Fornecer informação sobre a produção	2 – O processo inicial produz itens na quantidade e seqüência indicada pelo kanban
3 – Impedir a superprodução e o transporte excessivo	3 – Nenhum item é produzido ou transportado sem nenhum kanban
4 – Servir como ordem de fabricação afixada às mercadorias	4 – Serve para afixar um kanban às mercadorias
5 – Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que o produz	5 – Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livre de defeitos
6 – Revelar problemas existentes e mantém o controle de estoques	6 – Reduzir o número de kanbans aumenta a sua sensibilidade ao problema

Figura 2-9 - Funções e Regras para utilização do Kanban
Fonte: Ohno (1997, p. 48)

A utilização do Kanban como meio de controle e coordenação da produção faz com que sejam necessários alguns requisitos relacionados à eficiência do processo produtivo, que segundo Tubino (1999) são:

- Estabilidade de projetos de produtos, evitando-se mudanças bruscas de curto prazo

- Estabilidade de programa-mestre de produção empregado para projetar o sistema kanban, obtida apartir do relacionamento de longo prazo com clientes, evitando-se mudanças inesperadas de curto prazo nas quantidades a serem produzidas;
- Índices de qualidade altos, visto que lotes com defeitos causarão sérios problemas ao fluxo produtivo
- Fluxos produtivos bem definidos, de preferência produção focalizada com layout celular, permitindo roteiros claros de circulação de cartões kanban
- Lotes pequenos, viáveis com a implementação do setup rápido (TRF), possibilitando resposta imediata às solicitações do cliente sem a necessidade de estoques excessivos
- Operários treinados e motivados com os objetivos do melhoramento contínuo
- Equipamentos em perfeito estado de conservação, com ênfase na manutenção preventiva, evitando-se paradas inesperadas não suportadas pelo nível mínimo de estoques no sistema.

Geralmente utiliza-se o quadro kanban para o gerenciamento do sistema, no qual explicamos abaixo como é o funcionamento.

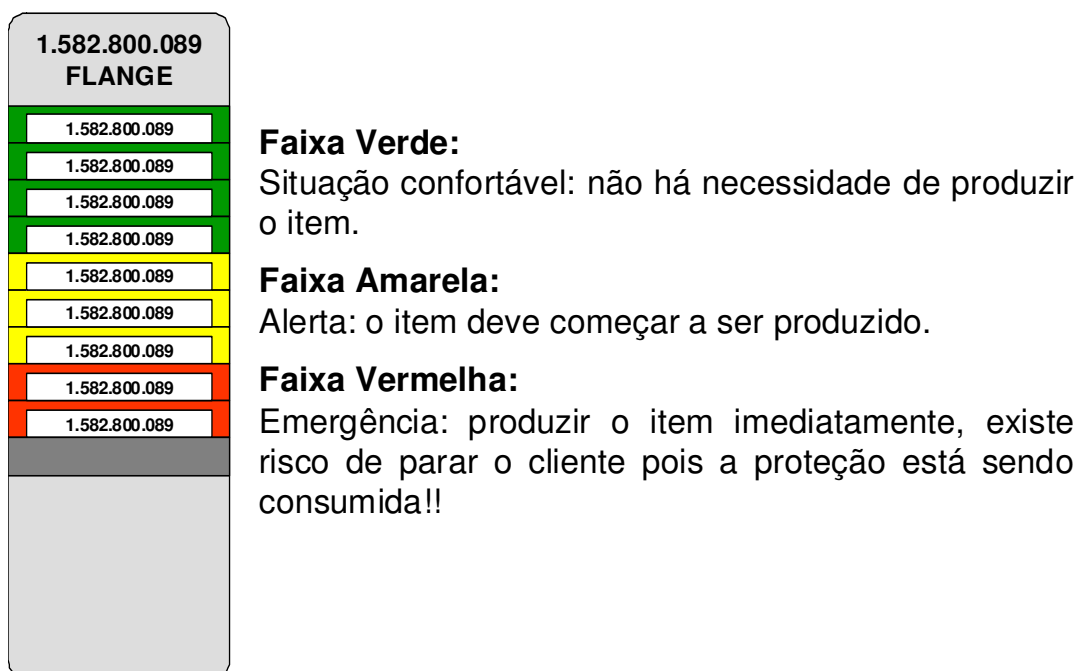


Figura 2-10 - Quadro Kanban
Fonte: Empresa (2008)

Com a implementação do Kanban, o estoque onde houver supermercado se comportará de uma forma homogênea, conforme demonstra a figura abaixo.

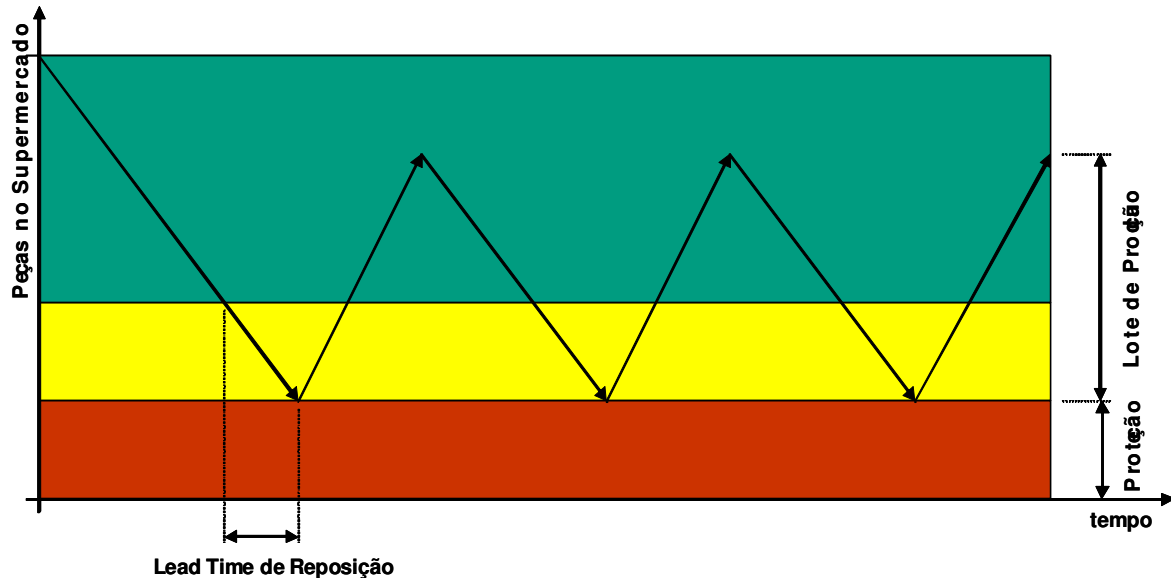


Figura 2-11 - Comportamento do Supermercado
Fonte: Empresa (2008)

2.4.5 Mapeamento do Fluxo de Valor

Segundo Rother e Shook (1998), o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor.

O mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta essencial para se identificar e eliminar desperdícios, pois:

- Ajuda a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais. Você pode enxergar o fluxo.
- Ajuda a identificar mais do que os desperdícios. Mapear ajuda a identificar as fontes de desperdício no fluxo de valor.
- Fornece uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura
- Torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que você pode discuti-las.
- Junta conceitos e técnicas enxutas, que o ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente

- Forma a base de um plano de implementação. Ao ajudá-lo a desenhar como o fluxo total de porta a porta deveria operar, os mapas do fluxo de valor tornam-se referência para implementação enxuta.
- Mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.
- O mapa do fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa com a qual você descreve em detalhe como a sua unidade produtiva deveria operar para criar fluxo.

Para fazer um Mapeamento do Fluxo de Valor siga os caminhos da fabricação de um produto, desde o início até o final, e desenhe uma representação gráfica e visual de todas as etapas do processo do fluxo de material e de informação.

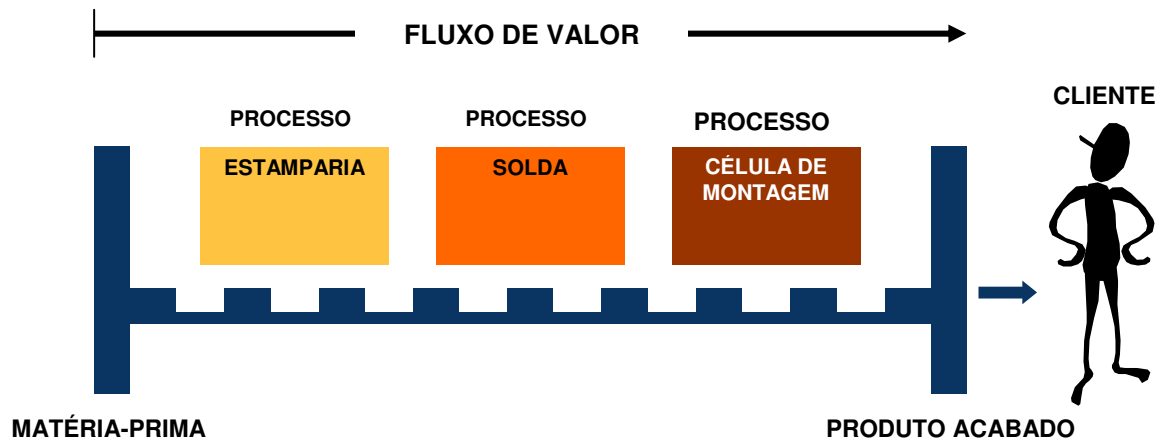


Figura 2-12 - Fluxo de Valor
Fonte: Empresa (2008)

Para fazer um MFV são utilizadas diversas simbologias no qual apresentaremos abaixo:

FLUXO DE MATERIAL:

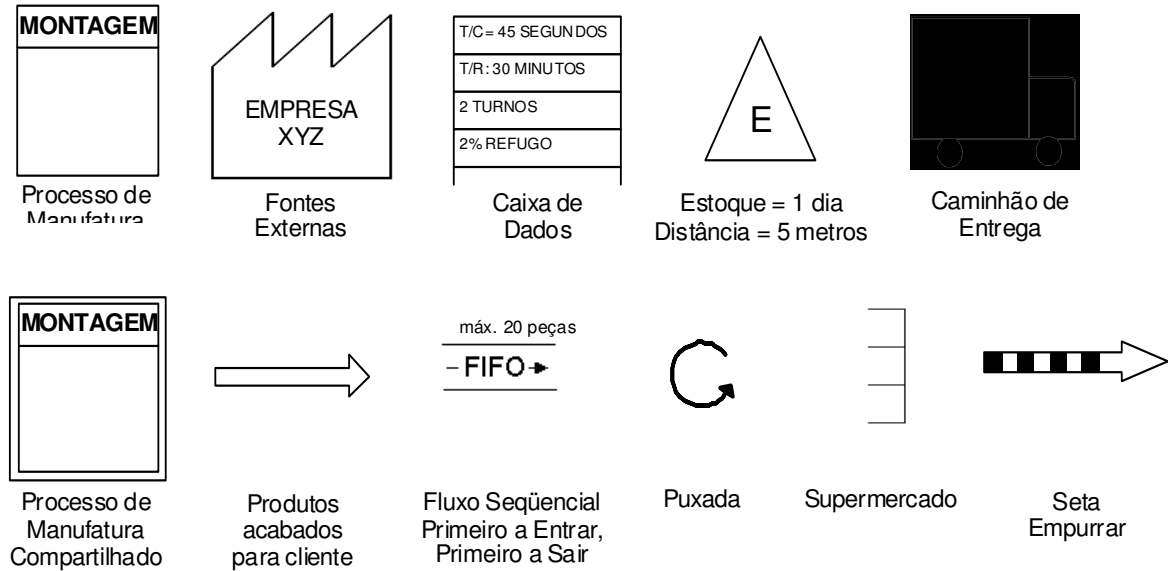


Figura 2-13 - Símbolos de Fluxo de Materiais

Fonte: Empresa (2008)

FLUXO DE INFORMAÇÃO:

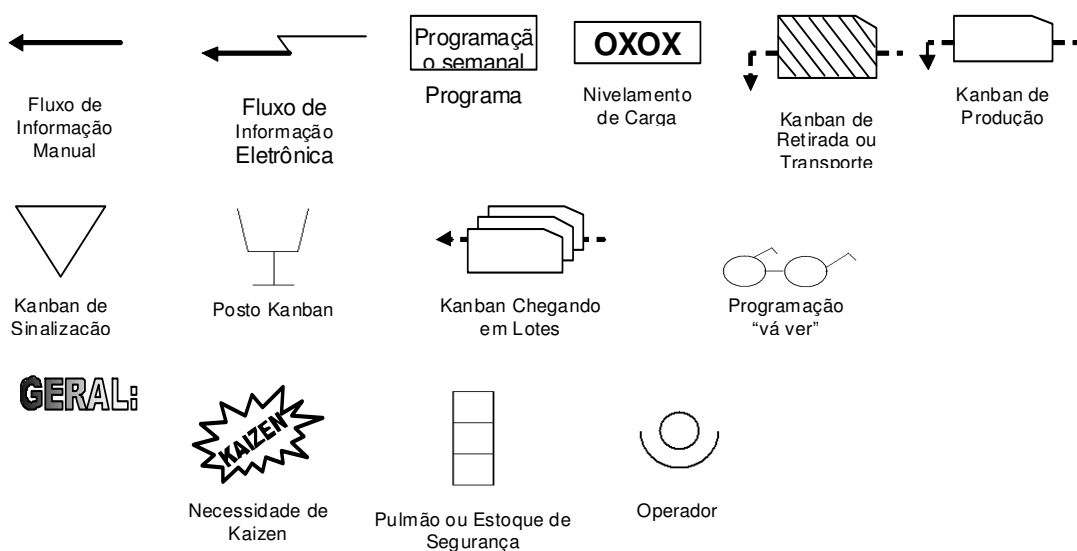


Figura 2-14 - Símbolos de Fluxo de Informações

Fonte: Empresa (2008)

Cada Fluxo de Valor precisa de um “Gerente”, cuja principal atribuição é conhecer bem o fluxo do estado atual e liderar a implementação do estado futuro junto ao chão-de-fábrica e demais departamentos relacionados.

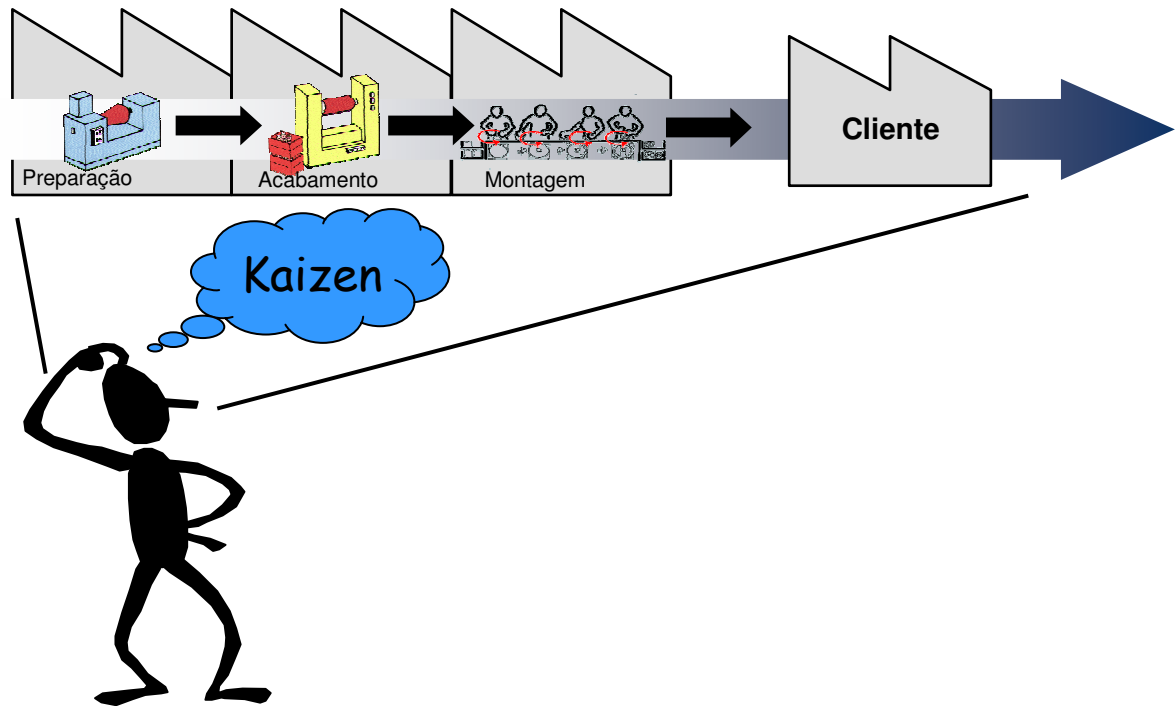


Figura 2-15 - O Gerente do Fluxo de Valor
Fonte: Empresa (2008)

O MFV possui as seguintes etapas no qual devemos seguir:

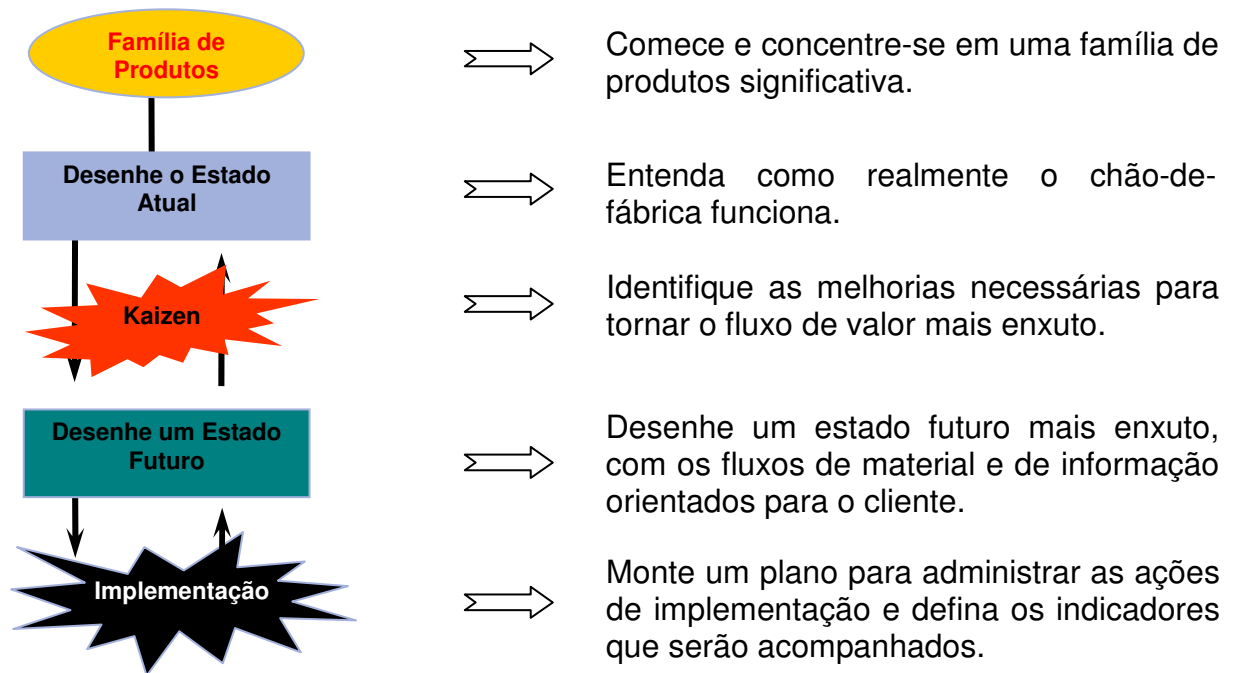


Figura 2-16 - Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor
Fonte: Empresa (2008)

Família de Produtos

É um grupo ou conjunto de produtos com características similares onde a ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor pode ser aplicada com o objetivo de identificar e eliminar desperdícios;

A definição de Família de Produtos deve ser o passo inicial no planejamento de implementação da Mentalidade Enxuta.

A escolha de uma família de produtos é fundamental para que possamos tornar a ferramenta viável em sua aplicação.

O principal critério utilizado é pelo grupo de produtos que passa através de processos e equipamentos iguais ou similares.

		Processos e Equipamentos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Produtos	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X				X	X	X
	D	X		X		X		X	

Família de Produtos

Figura 2-17 - Família de Produtos
Fonte: Empresa (2008)

Desenhe o estado atual

Entenda como o chão de fábrica realmente funciona, percorrendo todo o fluxo e obtendo dados reais, entenda o fluxo de materiais e informações, utilize os símbolos padronizados a mão, com lápis. Não se baseie em tempos padrões ou informações que você não obtiver pessoalmente. Na figura abaixo pode ser visto um exemplo de mapeamento, onde contém todas as informações pertinentes. Algumas métricas são importantes para o mapeamento do fluxo de valor:

- - Tempo de Ciclo (T/C): A frequência com que uma peça ou produto é completado em um processo.
- - Tempo de Agregação de Valor (TAV): Tempo onde a efetivamente a peça é transformada de uma maneira que o cliente está disposto a pagar
- - Tempo de Processo (TP): Tempo que uma peça leva para mover-se ao longo de um processo completo (ex. tratamento térmico)
- - Lead Time (L/T): Tempo que a peça leva para mover-se ao longo de todo um fluxo de valor.
- - Tempo de Troca (T/R): Tempo entre a última peça boa do tipo “A” e a primeira peça boa do tipo “B”.

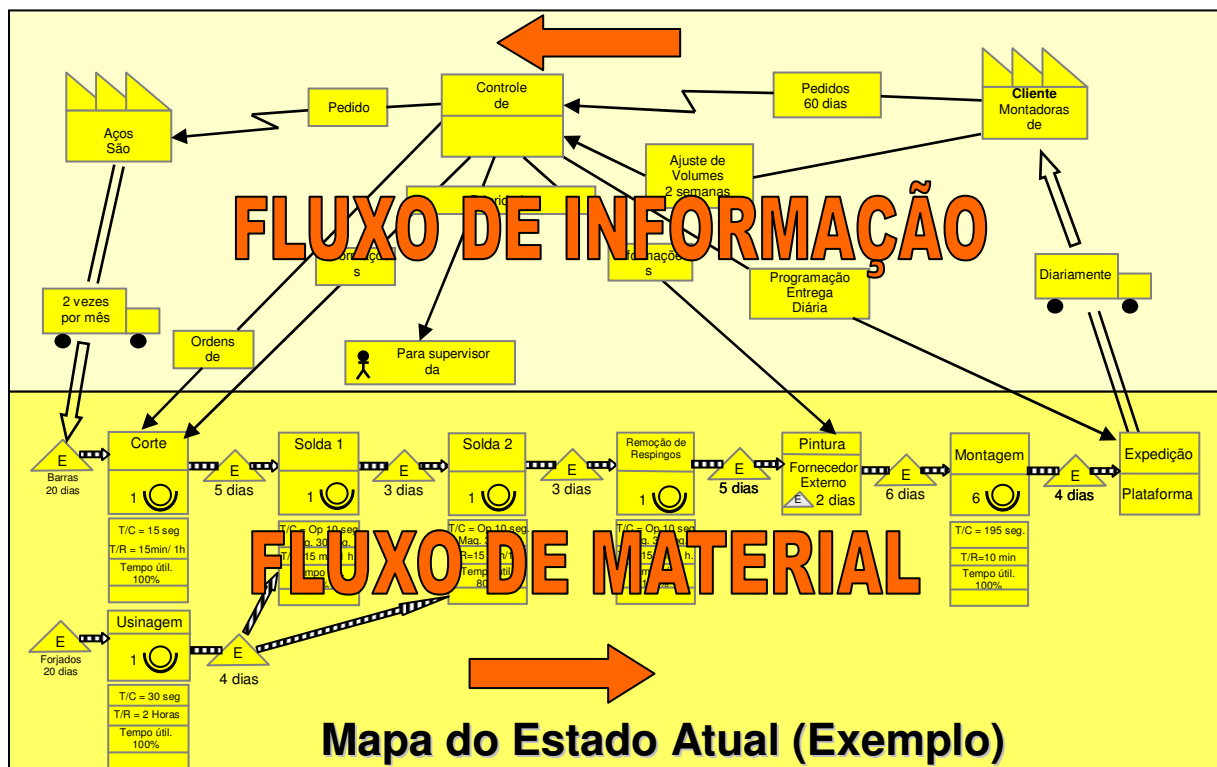


Figura 2-18 - Exemplo de Mapeamento Estado Atual
Fonte: Empresa (2008)

Kaizens

São melhorias rápidas, simples, de baixo custo e de impacto, sempre focadas na eliminação dos vários tipos de desperdícios identificados ao longo do processo produtivo.

Desenhar o estado Futuro

O objetivo de mapear o fluxo de valor é destacar as fontes de desperdício e eliminá-las através da implementação de um fluxo de valor em um “estado futuro” que pode tornar-se uma realidade em um curto período de tempo. A meta é construir uma cadeia de produção onde os processos individuais são articulados aos seus clientes ou por meio de fluxo contínuo ou puxada, e cada processo se aproxima o máximo possível de produzir apenas o que os clientes precisam e quando precisam.

Algumas perguntas ajudam a desenhar os mapas do estado futuro, na medida em que você desenvolve seus conceitos do estado futuro, responda as seguintes questões, na ordem que se segue. Considerando as respostas a estas questões, marque as idéias do estado futuro com um lápis vermelho diretamente no seu mapa do estado atual.

- Qual o takt time do cliente, baseado no tempo de trabalho disponível dos processos fluxo abaixo que estão mais próximos do cliente?
- Você produzirá para um supermercado de produtos acabados do qual os clientes puxam ou diretamente para a expedição?
- Onde você pode usar o fluxo contínuo?
- Onde você precisará introduzir os sistemas puxados com supermercados a fim de controlar a produção dos processos fluxo acima?
- Em que ponto único da cadeia de produção (“o processo puxador”) você programará a produção?
- Como você nivelará o mix de produção no processo puxador?
- Qual o incremento de trabalho você liberará uniformemente do processo puxador?
- Quais melhorias de processo são necessárias para fazer fluir o fluxo de valor conforme as especificações do projeto de seu estado futuro? (Este é o momento de registrar quaisquer melhorias nos equipamentos e nos procedimentos que serão necessários, tais como reduzir os tempos de trocas ou melhorias do tempo útil da máquina).

Segue abaixo exemplo de um mapa do estado futuro:

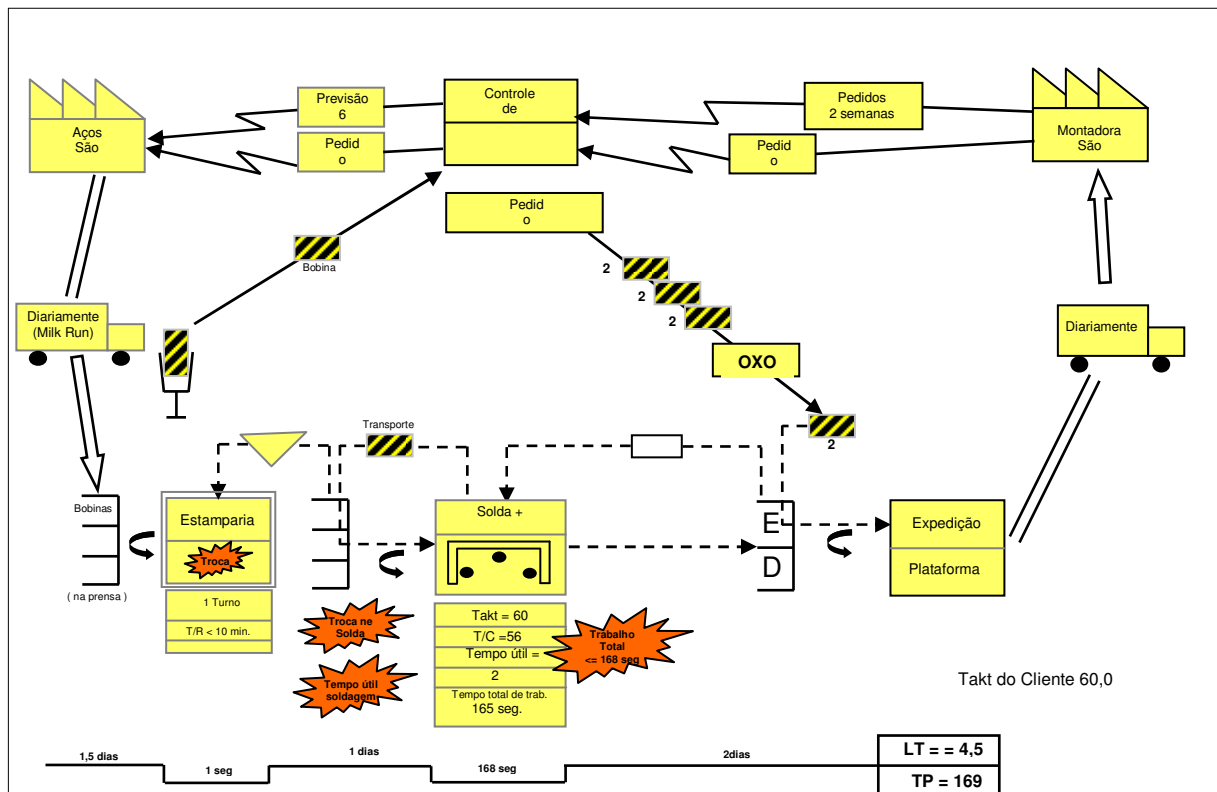


Figura 2-19 - Exemplo de Mapeamento Estado Futuro
Fonte: Empresa (2008)

Implementação

O mapeamento do fluxo de valor é somente uma ferramenta. A menos que a situação futura desenhada seja atingida.

Seu mapa do estado futuro mostra aonde você quer chegar. Agora precisa criar um plano que mostra:

- Exatamente o que você planeja fazer e quanto, etapa por etapa
- Metas quantificáveis
- Pontos de checagem claros com os prazos reais e o avaliador definido.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 A Empresa

A empresa Wapmetal foi fundada em 1980 e inicialmente concentrou suas atividades no desenvolvimento e fabricação de molas e estampados leves para completar a montagem de conjuntos da indústria eletromecânica e de informática. Ao longo dos seus 28 anos de atividade, ampliou seu parque industrial modernizando suas instalações, equipamentos, sistemas de gestão, técnicas de projeto, desenvolvimento e fabricação. Com a formação de sólidas parcerias que proporcionaram a Wapmetal, acelerada velocidade no desenvolvimento de tecnologia, sua linha de produtos aumentou consideravelmente.

Na indústria automobilística, as principais linhas de atuação da Wapmetal, são produtos de molas para motores, bombas injetoras e conjuntos mecânicos. Além de produtos para a indústria automobilística, a Wapmetal também atua na fabricação de:

- Molas especiais
- Artefatos complexos de arame e fita
- Estampados metálicos

A Wapmetal acompanha atentamente a evolução tecnológica destes produtos, que são usados nas indústrias de construção civil, mecânica, eletromecânica, linha branca, fotografia, informática óptica e ferroviária.

A Wapmetal conta com uma eficiente engenharia e modernos recursos técnicos, com laboratórios e equipamentos de produção de última geração. A empresa encontra-se capacitada para desenvolver projetos na área de estamparia, fabricação de conjuntos metálicos, que resultam do emprego de molas e elementos elásticos.

3.2 Decisão de Implementação Pensamento Enxuto na Empresa

A decisão de implementação deste programa foi apartir de um convite de um de nossos grandes parceiros, a Bosch, a participar do programa FFGA “Fit For Global Approach”.

A Wapmetal ao compreender a magnitude deste programa, decidiu então adotá-lo como seu novo modelo de gestão.

O início da implementação se deu em janeiro de 2007, onde foram realizados eventos de lançamento do programa, com palestras de sensibilização e concursos para escolha do nome e logo do programa.

Em fevereiro foi definido o nome e o logo do programa que é WapGlobal.

3.3 Estrutura do Modelo de Implementação do Programa

A estruturação do Wapglobal foi definida pela Alta direção, onde foi instituído um grupo que ficou responsável pela implementação do programa na empresa.

Foi criada uma sala totalmente estruturada, próximo à fábrica, com quadros de gestão para o acompanhamento do andamento de cada módulo e recursos para realização de reuniões e trabalhos em grupo voltados ao Programa Wapglobal.

O programa foi dividido em módulos, onde foram definidos os “puxadores” de cada módulo que são:

- *5S* – Fornecer conceitos para tornar o ambiente de trabalho mais limpo e agradável, permitindo a implementação do gerenciamento visual
- *Mapeamento do Fluxo de Valor* – Enxergar o Fluxo de Valor de um produto ou família de produtos incluindo o fluxo de informações, até a expedição do produto acabado e projetar o Fluxo Enxuto para um estado futuro.
- *Ferramentas Preventivas da Qualidade* – É dividido em quatro partes: 8D, FMEA, Poka Yoke e Firewall, no qual estão estreitamente ligadas para trabalhar de forma preventiva e não corretiva.
- *Logística Integrada (Sistema Puxado)* – Enxergar a cadeia logística como um todo, desde o recebimento da matéria prima, passando pela movimentação interna, até a entrega do produto acabado no cliente.
- *Ferramentas para Melhoria de Processos* – Enxergar e eliminar os desperdícios existentes nos processos de fabricação, utilizando como ferramenta os conceitos da Manufatura Enxuta. Este módulo está dividido em:
 - ✓ Ergonomia: Desenvolver conceitos necessários para otimizar a eficiência e a produtividade da empresa, através da melhoria das condições de conforto e saúde do trabalhador.

- ✓ Trabalho Padronizado: Criar a base para o processo de melhorias contínuas, através da análise e definição das tarefas, da sequência do trabalho, e do layout orientado conforme o fluxo de processo.
- ✓ TPM: É uma ferramenta de gestão aplicada nos equipamentos gargalos que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, através da reeducação das pessoas para ações de prevenção e de melhorias contínuas nos equipamentos, afim de aumentar a confiabilidade e capacidade de produção dos mesmos.
- ✓ Setup Rápido: São conceitos de troca rápida de ferramentas, visando à redução do tempo de setup nas máquinas e a manutenção deste tempo através do trabalho padronizado.
- *Suporte Tecnológico* – Reduzir impactos dos custos de manutenção de ferramentas no custo final das peças, reverter a manutenção corretiva para manutenção preventiva, selecionar e priorizar as mais críticas, indicando as soluções tecnológicas e a correta gestão do orçamento voltado às ferramentas.
- *Gestão de Pessoas e Negócios* – Sustentar o processo de mudança Organizacional que ocorrerá pela introdução do novo conceito de Gestão de Manufatura. Visa também mobilizar todos os gestores quanto à importância e o papel dos líderes no processo de gestão de pessoas.
- *Gestão do Valor Lean* – Desenvolver senso crítico para a mensuração e eliminação dos desperdícios encontrados na Fábrica, como também a análise de Priorização de Investimentos. Além disso visa também desenvolver uma gestão Financeira que apóie a mudança.

A Estrutura do trabalho utiliza o Mapeamento do Fluxo de Valor como ferramenta central.

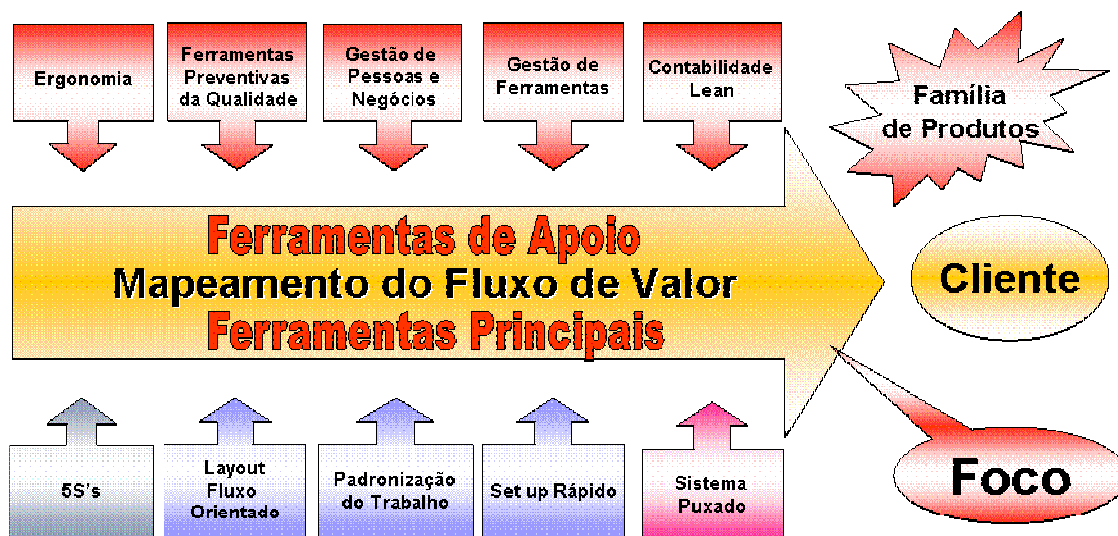


Figura 3-1 - Interligação das Ferramentas
Fonte: Empresa (2008)

3.4 Metodologia de Acompanhamento

Para o monitoramento dos resultados foi definido a utilização da metodologia A3.

O A3 é um termo utilizado pela Toyota para resolução de problemas e implementação de projetos de melhorias.

Segue o ciclo de melhoria do PDCA (Plan, Do, Check, Act).

O formulário A3 é dividido na seguinte sequência:

- **Objetivos e Requisitos do Negócio** – É o foco do trabalho e deve ser definido, quando possível, em metas mensuráveis
- **Estado Atual** – Descreve como é o processo atual
- **Estado Futuro** – Descreve como será o processo após melhorias
- **Plano de Implementação** – Descreve as ações, responsáveis e prazos para que possamos atingir o estado futuro.
- **Indicadores** – Mede a evolução dos resultados através de indicadores que estão alinhados ao objetivo.

Exemplo formulário A3 – vide Anexo 1.

3.5 Fases da Implementação

Após a definição da estrutura iniciou-se a implementação, no qual detalharemos a seguir:

3.5.1 Auditoria de Avaliação:

Foi realizada uma visita de todos os puxadores da Bosch, onde foi feito um diagnóstico da situação atual e das oportunidades de melhoria para cada módulo.

Abaixo descreveremos um resumo destacando os principais pontos observados nesta visita:

3.5.1.1 Ferramentas de Melhoria de Processos:

Pontos observados:

- ✓ Layout funcional, equipamentos agrupados com base no processo.
- ✓ Fluxo de material confuso, falta de identificação das áreas de entrada e saída de materiais.
- ✓ Tempos de fabricação estimados
- ✓ Não há documentação de padronização do trabalho para execução das tarefas.
- ✓ Não há um acompanhamento específico dos tempos de setup.
- ✓ Observado em toda área fabril, postos com riscos ergonômicos elevados.

Oportunidades de Melhoria:

- ✓ Otimização de mão-de-obra direta através da aplicação de conceitos de MTM.
- ✓ Implementar sistema de Gestão à Vista
- ✓ Melhorar condições de trabalho na área com riscos ergonômicos
- ✓ Aumentar disponibilidade de equipamentos utilizando conceitos de TPM e setup rápido.
- ✓ Otimizar fluxo através de células de produção.

3.5.1.2 Gestão de Pessoas

Pontos observados:

- ✓ ISO 14000 prevista para o ano corrente, no entanto há muito para se fazer;
- ✓ Alguns setores da empresa encontram-se em reforma;
- ✓ A ordem e a limpeza da fábrica e dos setores administrativos, bem como a manutenção do patrimônio, não acontecem de forma autônoma. Nota-se que o 5S não está em andamento;
- ✓ O processo Criação – Melhoria Contínua – é sólido e formal para todos os níveis;
- ✓ Os processos de RH não estão integrados entre si e com a estratégia da empresa;
- ✓ O processo de comunicação e de gestão à vista não está padronizado e atualizado;
- ✓ Os treinamentos são basicamente técnicos;
- ✓ A fábrica está dividida em células de trabalho;
- ✓ Os funcionários antigos demonstraram conhecimento dos processos.

Oportunidades de Melhoria:

- ✓ Integrar os processos de RH;
- ✓ Atuar na formação de líderes para que eles exerçam influência positiva sobre as pessoas e facilitem o processo de mudança;
- ✓ Implantar 5S em todos os níveis, na fábrica e nos setores administrativos;
- ✓ Processo de comunicação (gestão visual): atualização e padronização.

3.5.1.3 Gestão do Lean:

Pontos observados:

- ✓ A Gestão Financeira é realizada pela Diretoria da empresa que apresenta os resultados ao chão de fábrica;
- ✓ O Sistema de Custo é voltado para o orçamento da peça e não foi apresentado detalhadamente, o que sugere uma avaliação do mesmo para se criar um plano de ação para o tema;
- ✓ Possuem um Programa de melhoria com acompanhamento mensal e premiação aos funcionários (Projeto Criação).

Oportunidades de Melhoria:

- ✓ Seria interessante a aplicação do treinamento de Introdução a Custos Industriais para disseminar os conceitos básicos de custo para aqueles que não conhecem do tema, porém são responsáveis pela geração do custo e resultado da empresa (por exemplo, fábrica, qualidade, etc.);
- ✓ Necessário checar o sistema de custeio e a atualização dos dados que o alimentam;
- ✓ De acordo com as características do processo, seria interessante a implementação de um grupo que trate da redução de custos, no molde do RPP, embasado pela metodologia de Engenharia e Análise do Valor.

3.5.1.4 Logística Integrada

Pontos observados:

- ✓ As atividades de logística são divididas entre o PCP (planejamento da produção e contato com clientes), Expedição e o departamento de Compras (almoxarifado) sob uma única responsabilidade (Gerência Industrial);
- ✓ Os principais indicadores logísticos (atendimento ao cliente, cobertura de estoque de MP, WIP e PA não possuem uma medição sistematizada, com definição das principais causas das ineficiências e um plano de ação para o atingimento das metas);
- ✓ A disposição e a organização dos materiais ao longo do processo permitem a mistura ou a “perda” de peças (não existe 5S implementado);
- ✓ A sistemática de embalagens retornáveis com clientes não é totalmente explorada. Existe um grande potencial de melhoria no conceito de padronização de embalagens no fluxo de valor;
- ✓ A forma de armazenamento no almoxarifado e na expedição dificulta o cumprimento do FIFO, embora tenha o sistema de cores (no mezanino da expedição encontramos materiais acabados armazenados junto com alguns materiais de consumo da fábrica, com endereçamento não definido);
- ✓ Itens de alguns clientes ficam estocados em diversos locais da área destinada à expedição (fato que se deve à própria filosofia de produção da empresa (produção empurrada com grandes lotes de produção));

- ✓ O almoxarifado possui uma área destinada (cercada) aos materiais reprovados pela inspeção no recebimento;
- ✓ Não existe uma janela de entrega para o recebimento de matéria-prima (no momento da visita, a empresa estava recebendo 2 carregamentos de material ao mesmo tempo, o que “lota” o almoxarifado e expõe os operadores a erros de conferência e até de cumprimento do FIFO no ato do armazenamento propriamente dito).
- ✓ No estoque de matéria-prima, os materiais operacionais ficam junto com os materiais dito “não-operacionais” (de uso muito esporádico);
- ✓ Existe interconexão via sistema entre os diversos departamentos da empresa, contudo a geração de documentos paralelos a este sistema é freqüente entre os departamentos;

Oportunidades de Melhoria:

- ✓ Implementar conceito de puxada de produção alinhada ao takt do cliente;
- ✓ Implementar sistema MRP integrando o fluxo de informações e os processos ao longo da cadeia logística, eliminando controles paralelos;
- ✓ Rever a forma de organização dos materiais no almoxarifado e na expedição de forma a controlar automaticamente o FIFO;
- ✓ Implementar monitoramento da quantidade de embalagens retornáveis no giro de forma a identificar antecipadamente a necessidade de reposição.
- ✓ Através da ferramenta de mapeamento do fluxo do valor e do 5S rever a organização dos materiais em processo garantindo um fluxo contínuo de material alinhado ao takt dos clientes (necessidade de treinamento de Logística Integrada e Sistema Puxado);
- ✓ Implementar sistemática para medição e monitoramento de indicadores globais da logística:
- ✓ Nível de estoques de matéria-prima, material em processo e produto acabado;
- ✓ Performance de atendimento ao cliente (dividida entre clientes sistematizados e fornecimento ao comércio);
- ✓ Custos logísticos.

3.5.1.5 Ferramentas Preventivas da Qualidade

Pontos observados:

- ✓ A empresa é certificada conforme TS16949 pelo órgão certificador BVQI;
- ✓ O Firewall implantado na produção, no momento da visita não estava devidamente atualizado;
- ✓ FMEA e 8D são ferramentas utilizadas principalmente por solicitações de clientes e requerimentos da norma TS16949;
- ✓ Controle Estatístico dos processos geralmente é utilizado na face de aprovação das amostras (PPAP);
- ✓ Poka Yoke é uma ferramenta pouco explorada;
- ✓ As questões de Qualidade da empresa ficam muito restringidas dentro da área de Qualidade;
- ✓ A área de informática, que cuida dos dados da empresa, merece uma atenção especial com relação à temperatura da sala onde operam os computadores, e a organização e a limpeza.

Oportunidades de Melhoria:

- ✓ Utilizar as ferramentas da qualidade de forma integrada para melhorar os processos produtivos, de maneira a eliminar os problemas agindo nas verdadeiras causas destes (causa raiz);
- ✓ A certificação não assegura uma boa qualidade dos produtos e a eliminação dos desperdícios na cadeia produtiva. É a prática diária dos conceitos de qualidade assim como o domínio das ferramentas da qualidade por parte de todas as áreas da empresa que possibilitam o atendimento das metas de qualidade e de eliminação de desperdícios.

3.5.1.6 5S

Pontos observados:

- ✓ Não há um programa formal de implementação de 5S, o que nos permitiu observar através das fotos os seguintes tópicos:
- ✓ Falta padrão para sistema de gerenciamento visual, o que dificulta uma busca rápida e eficiente na fábrica como um todo;

- ✓ Encontrado na mesma área, caixas com peças boas misturada com peças refugadas (cartão vermelho);
- ✓ Caixas identificadas, de diferentes maneiras;
- ✓ Prédio, pátio, máquinas e equipamentos, necessitando urgente de limpeza e organização. Muitas improvisações (gambiarras) nos postos de trabalho.
- ✓ Caixas com peças espalhadas pela fábrica toda, que quando questionados, os operadores não souberam informar se elas estavam boas, aprovadas ou em fase de processo. Ouvimos respostas do tipo: “não sei quem colocou elas aqui”, “não faço a mínima idéia”, etc;
- ✓ Áreas externas com muita sucata acumulada e problemas de contaminação de solo. Muito desperdício;
- ✓ Não há uma rotina para descarte de materiais obsoletos.

Oportunidades de Melhoria:

- ✓ Implementar urgente um programa 5S completo, com base numa cartilha que será desenvolvida durante e depois do treinamento entre o puxador FFGA e o time 5S da Wapmetal;
- ✓ Implantar um sistema de auditoria, e junto com a área de RH, desenvolver um trabalho mais forte no comprometimento dos colaboradores, inclusive da gerência e diretoria para mudança de postura. Focar bastante nos gestores acima do nível operacional, porque serão eles os responsáveis pela implementação do programa;
- ✓ Trabalhar, também, a comunicação e a gestão visual – quadros de aviso;
- ✓ Introduzir na integração de novos funcionários, o treinamento de 5S com apresentação dos padrões da cartilha.
- ✓ Planejar um descarte geral por toda a planta e pátio.

3.5.2 Treinamento Preparando para mudanças

Nesta etapa o foco foi trabalhar a liderança para se prepararem para as mudanças que ocorrerão com a implementação deste novo sistema de gestão.

Este treinamento foi realizado durante um dia inteiro, onde houve a participação de todos os gerentes, diretores e o presidente da empresa.

No treinamento foram realizados uma série de dinâmicas de grupo, onde foram enfatizados inúmeras informações, no qual abaixo faremos uma síntese dos pontos mais importantes para qualquer processo de mudança:

- Mudar passa a ser palavra de ordem para a sobrevivência organizacional.
- Crítico para o sucesso da implementação → 5% máquina, 15% programa e **80% pessoas**.
- Gerente (liderança) é responsável pelas decisões que afetam o processo e a vida da organização e ele deve:
 - ✓ Criar ambiente favorável
 - ✓ Ser transparente, transmitir segurança
 - ✓ Colocar o problema em evidência
 - ✓ Delegar responsabilidades e trabalha com o time
 - ✓ Organizar
 - ✓ Controlar e transmitir resultados
 - ✓ Acreditar na capacidade da equipe
 - ✓ Ter coerência entre o verbal e a Atitude
 - ✓ Ter visão de futuro / desdobrar metas
 - ✓ Reconhecer as pessoas
 - ✓ Conhecer o negócio
 - ✓ Saber ouvir
- Não devemos em qualquer processo de mudança utilizar o método “Goela abaixo”, pois criaremos um ambiente totalmente desfavorável. As características deste método são:
 - ✓ Informar simplesmente os funcionários;
 - ✓ Trabalho por tarefa;
 - ✓ Centralização das informações;
 - ✓ Falta de confiança no time;
 - ✓ Não escuta.

3.5.3 Equipes de Alta Performance

Neste treinamento o objetivo de uma maneira geral era preparar os executivos e gestores para liderarem suas equipes de modo a alcançar alta-performance.

O treinamento foi realizado em dois dias, com a participação de toda a gerência e diretores.

Neste treinamento foi possível muita troca de experiências através de dinâmicas de grupo, pois houve a participação de várias outras empresas.

Em síntese o conteúdo do treinamento foi o seguinte:

- Identificar as próprias crenças sobre as pessoas no trabalho
- Correlacionar as ações como gestor a essas crenças
- Reconhecer o que é uma equipe de alta performance
- Analisar os elementos que possibilitam atingir alta performance
- Reconhecer a contribuição do líder para a performance da equipe
- Analisar a influência da motivação no desempenho das pessoas
- Entender o papel dos gestores no gerenciamento das equipes
- Planejar a aplicação do aprendizado para melhorar a performance da equipe

3.5.4 Formação Fundamental para Gestores

Após o treinamento do corpo gerencial foi realizado outro treinamento, neste caso focando a supervisão e os líderes de produção.

Este treinamento foi realizado em dois dias, onde houve a participação de todos os coordenadores, líderes e algumas pessoas no qual já possuem certo grau de influência sobre os demais (líder nato).

Neste treinamento foi possível sensibilizar os participantes sobre o seu papel na Gestão de Pessoas, obtendo resultados através de equipes de trabalho.

Foram desenvolvidas nos participantes as competências comportamentais e de gestão favorecedoras do desempenho desse papel, melhorando a contribuição do grupo para os resultados da empresa.

Ao final deste treinamento, após um trabalho em grupo, foi estabelecida uma visão futura do grupo, onde foi descrito os compromissos dos participantes, bem como as expectativas quanto ao grupo da Direção.

3.5.5 Mentalidade Enxuta

Foi realizado um treinamento com todos os funcionários da empresa, onde foi demonstrado através de uma dinâmica simulando uma produção de automóveis em duas situações.

A primeira pelo sistema empurrado, onde os colaboradores puderam visualizar todos os desperdícios gerados por este sistema (problemas de qualidade, entrega, excesso de estoque, falta de material na linha, pressão etc.)

Após a discussão dos problemas, foi demonstrado o sistema puxado, onde foi possível visualizar os benefícios na aplicação do sistema puxado.

Esta dinâmica acontece com os próprios colaboradores simulando a linha de montagem nos dois sistemas e ficam evidentes os benefícios que teremos na aplicação deste programa.

3.5.6 Escolha da área piloto

A escolha da área piloto foi baseada nos seguintes critérios:

- Maior Facilidade de implementação;
- Resultados de grande impacto;
- Perspectiva de expansão em novos negócios.

A escolha foi definida através de reuniões do grupo levando em consideração os critérios acima descritos, onde as células escolhidas foram as de molas leves, no qual chamamos de célula 1000/5600 e 2000.

3.5.7 Educação e Treinamento

Foi elaborado um plano de treinamento “in company” voltado para o modelo lean, onde houve a participação da gerência, liderança, suporte e operadores.

O puxador de cada módulo ficou responsável de adquirir conhecimento nos treinamentos e de realizar a multiplicação para toda a fábrica na medida em que a implementação progride.

3.5.8 Mudança de Layout

Para que os conceitos lean possam ser aplicados, foi necessária uma grande alteração no layout das áreas, cujo principal objetivo era criar fluxo.

O layout da empresa era basicamente funcional, ou seja vários agrupamentos de maquinas iguais ou similares, onde os produtos se movimentam entre os recursos para sua fabricação, proporcionando um fluxo confuso, complexo e percorrendo grandes distâncias.

Foram realizadas várias reuniões para o estudo de um novo layout orientado pelo fluxo, envolvendo pessoal de Engenharia de Processos, Manutenção, Liderança e principalmente operadores.

Para viabilizar a alteração do layout foi necessária a criação de uma área (mezanino) para que todas as mudanças necessárias fossem possíveis de serem realizadas.

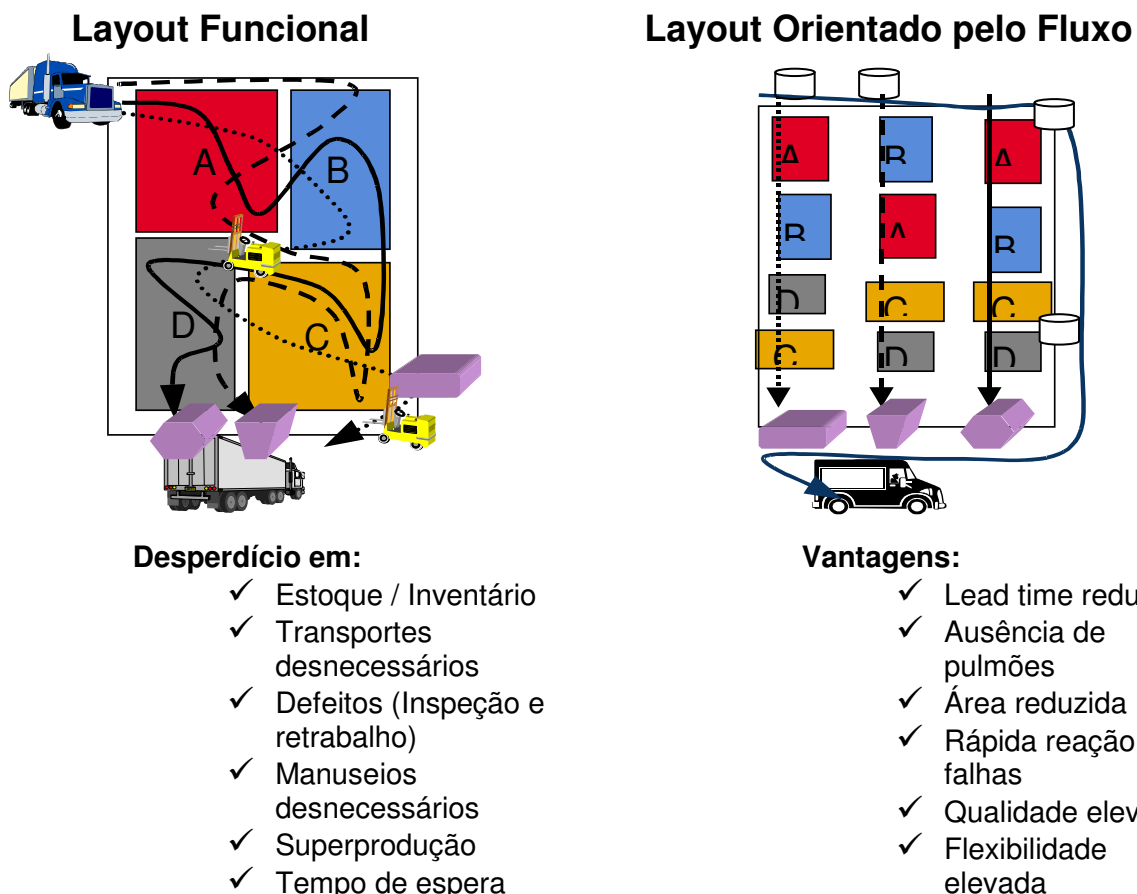


Figura 3-2 - Layout's
Fonte: Empresa (2008)

3.5.9 Implementação do 5'S

Descrição:

O 5'S iniciou-se na Wapmetal com a formação de um Grupo, que foi composto por colaboradores de várias áreas abrangendo Produção, Engenharia, Qualidade, Segurança do Trabalho e RH, Financeiro.

Este grupo ficou responsável em realizar benchmark em outras empresas, estabelecer um padrão de 5'S à ser aplicado na Wapmetal, criar uma cartilha (Anexo 3) e treinar todo o pessoal.

Além disto foi criado um formulário de auditoria, para que possamos monitorar o progresso da implementação, juntamente com um A3 (Anexo 2)

Em seguida foi criado para cada área um Padrinho, que é o responsável em conseguir os recursos necessários para a implementação, sendo geralmente o gerente da área.

Também foram criados multiplicadores, que são responsáveis em realizar a implementação juntamente com os demais componentes da célula.

Para implementação do primeiro "S" foi definido o Dia do Descarte, onde a fábrica saiu de sua rotina normal, a primeira atividade foi uma reunião envolvendo toda a fábrica, onde a direção da empresa enfatizou a importância desta ferramenta.

Um local apropriado foi definido para colocar tudo o que era para ser descartado, que posteriormente foi analisado e definido uma disposição.

Foi confeccionada uma camiseta promocional para este dia, onde todos os funcionários utilizaram no dia do descarte.

A implementação do restante da ferramenta aconteceu de forma separada para cada área. Para a área objeto do nosso estudo, realizamos uma visita a uma empresa referência em organização e limpeza, onde o padrinho e os multiplicadores passaram o dia conhecendo as instalações, conversando com as pessoas e entendendo as dificuldades, os resultados e os benefícios de sua implementação.

Inicialmente a implementação foi realizada pelo grupo de multiplicadores, porém percebemos que a aderência do restante do pessoal não foi boa, daí mudamos a estratégia, fazendo com que todos os colaboradores da célula participassem da implementação, tendo os multiplicadores a principal atividade de ajudar e orientar.

Percebemos que criamos com isso um senso de propriedade em relação ao local de trabalho, onde o colaborador mantém o local limpo e organizado, pois “quem faz, cuida”.

Toda a implementação foi realizada pelo pessoal da célula, onde todos os recursos necessários foram definidos por eles e fornecidos pela empresa.

Resultados Obtidos:

- No descarte foi retirado de dentro da fábrica o equivalente a 4 caminhões de materiais.
- Maior satisfação dos funcionários
- Melhor visual da fábrica
- Resultado da auditoria apresentou um progresso de 35% para 82% de atendimento.

Dificuldades de implementação:

- Falta de aderência à ferramenta por parte da liderança da fábrica
- Liderança possui deficiência em termos de gestão de pessoas
- Pessoal não acredita que é possível alcançar os padrões estabelecidos
- Falta de disciplina

3.5.10 Mapeamento do Fluxo de Valor

Descrição:

Na Wapmetal utilizamos basicamente a seguinte sequência de trabalho para a realização do MFV:

- Formação do Grupo definindo o gerente do fluxo
- Treinamento básico sobre a ferramenta de MFV
- Mapeamento do Estado atual no Gemba
- Brainstorming dos Kaizens
- Desenho do Mapa do Estado Futuro
- Plano de Implementação com responsável e prazo

- Acompanhamento da evolução através do formulário A3

O mapeamento de fluxo de valor que iremos apresentar foi realizado em um fluxo de produção de molas para compressores herméticos, cujo volume de produção estava na ordem de 2,5 milhões de molas por mês.

Este MFV foi realizado por um grupo composto por pessoal da Engenharia, Produção (coordenador e operadores), PCP, Compras e Expedição.

O formulário A3 que descreve todos os dados deste mapeamento encontra-se no anexo 5.

Resultados Obtidos:

O MFV por si só não gera resultados, este demonstra os desperdícios no processo onde o grupo define as melhorias (kaizens) à serem implementados no fluxo.

Os resultados acontecem na medida do progresso da implementação, onde demonstraremos individualmente em cada Kaizen.

Alguns resultados que servem para direcionamento dos Kaizens foram obtidos e descreveremos abaixo:

- Lead Time (estoque em processo): 65,31 dias
- Movimentação: 450 metros
- TAV: 1,2 horas

Dificuldades de Implementação:

- A disponibilização das pessoas durante um ou dois dias inteiros voltados a esta atividade às vezes não é bem entendido pelos líderes;
- Existem muitos conceitos de certa forma complexos, que se não houver um bom treinamento, com exemplos fáceis de serem interpretados, causam problemas durante o Mapeamento;

3.5.11 Kaizen Trabalho Padronizado

Descrição:

Este kaizen foi aplicado na operação de retificar as faces da mola, no qual sempre foi o maior gargalo do fluxo, limitando nossa capacidade produtiva e impedindo o aumento de nosso market share para este seguimento. Além disso, como as velocidades das etapas anteriores eram muito maiores do que esta, havia um estoque muito grande, em média 700.000 peças, aguardando o processo de retífica.

A operação consiste em um equipamento munido de dois rebolos (superior e inferior) que giram a uma velocidade periférica de 38 m/s, onde a mola é colocada manualmente em um disco com centenas de furos que passa através dos rebolos a uma velocidade de aproximadamente 10 m/s enquanto o reboło superior avança para a realização da retífica das faces.

A atuação do operador era basicamente dividida em 3 fases: 1 – abastecimento das molas no prato (2,15 minutos), ciclo da máquina retificando (5,00 minutos e descarregamento das peças do prato (0,20 segundos).

Na implementação deste kaizen foram realizadas diversas ações no qual descreveremos resumidamente abaixo:

- Foi realizada uma alteração na composição do reboło, aumentando o poder de remoção. Com esta alteração foi possível mudar a forma de produção, para um sistema que chamamos de retífica de passagem, onde o disco gira a uma baixa velocidade, e as molas passam somente uma vez nos rebolos caindo em seguida e finalizando a operação.
- Após análise da operação nesta nova condição, foi constatado que a restrição para o aumento de produção desta máquina estava sendo limitado pela quantidade de furos disponíveis no disco para alimentação, então foi confeccionado um disco com uma quantidade maior de furos.
- Com este aumento da quantidade de furos a restrição passou a ser a velocidade de alimentação, onde somente um operador não conseguia alimentar todos os furos disponíveis, então foi adaptado o posto de trabalho para a utilização de dois operadores, aumentando assim a produção e reduzindo a carga de trabalho do operador.

Resultados obtidos:

Com a implementação deste kaizen foram alcançados diversos resultados positivos, alguns possíveis de serem mensurados e outros não, no qual descreveremos abaixo:

- Aumento da produtividade de 2400 pçs/hora para 8400 pçs/hora (ganho 250%)
- A operação deixou de ser gargalo, onde para atender a mesma demanda (60% de participação) passamos a utilizar a metade dos equipamentos.
- Redução de custo efetivo na ordem de R\$ 960.000,00 por ano
- Redução de estoque em processo, gerando um ganho de área da ordem de 30% da área atual utilizada.
- Aumento de nossa participação de 60% (2,5 milhões de molas por mês) para 100% (4,2 milhões de molas por mês) sem investimentos em equipamento, gerando uma rentabilidade adicional para a empresa de R\$ 250.000,00 por ano.

Dificuldades de implementação:

- Grande resistência às mudanças, que ficou evidente quando iniciamos a mudança do método de trabalho para a de retífica de passagem, onde ouvimos comentários do tipo “Isto não vai dar certo”. Inclusive todos os problemas que tínhamos na linha eram atribuídos a esta mudança, mesmo sendo evidente que o problema era em outra etapa do processo.
- Muita hostilidade para a implementação das mudanças, mesmo comprovando que haverá ganhos para a empresa e redução da carga de trabalho no operador, eles encaram de forma negativa as mudanças.
- Quando ficam pendências a serem resolvidas, o resultado fica comprometido, pois perde-se o foco e acabam priorizando outras atividades. A reprogramação de atividades é constante e as ações são sempre postergadas.

3.5.12 Kaizen Produção Puxada e Nivelamento

Descrição:

A implementação deste kaizen visa em primeira instância manter um estoque controlado em processo, e o atendimento à demanda de nosso cliente.

Para a implementação da produção puxada foram realizados os seguintes passos:

- Toda a fábrica foi treinada em Mentalidade Enxuta (conforme item 3.4.5).
- Visita ao nosso cliente para entender o funcionamento das linhas no qual fornecemos, procurando saber:
 - ✓ Em quantos turnos a linha trabalha? Trabalha sábado ou domingo?
 - ✓ É uma linha dedicada a produzir os seus produtos ou é compartilhada com outro fornecedor do mesmo ramo?
 - ✓ Qual a capacidade nominal da linha?
 - ✓ Qual a produção atual da linha?
 - ✓ A embalagem que você entrega é adequada para a linha do cliente ou ele tem que fazer um transbordo?
- Com estas informações em mãos foi possível fazermos um nivelamento de nossa produção, definindo as quantidades por cartão kanban, e principalmente as máquinas utilizadas para a produção das mesmas.
- Elaboramos um treinamento estruturado, com a linguagem de chão de fábrica, onde orientamos todos os operadores que estavam ligados diretamente ou indiretamente ao fluxo destes itens.
- É necessária a implementação da ferramenta Setup Rápido, pois para a aplicação dos conceitos deste kaizen, faz-se necessário que haja uma redução no tempo de setup para que possamos reduzir cada vez mais os lotes de produção, reduzindo assim estoques e aumentando nossa flexibilidade em relação às variações de demanda.

Resultados obtidos:

Destacaremos abaixo os resultados obtidos até o momento, pois este kaizen está em fase de implementação:

- Com a implantação do nivelamento (item x máquina), foi possível criar através de gestão visual (estoque demarcado) um monitoramento para que não falte peças na retífica, que é o nosso gargalo.
- Foi possível fazer um balanceamento na linha, mantendo uma cadência homogênea entre as etapas, e conseguindo uma redução de 15% do nosso estoque
- Melhoramos a nossa performance de entrega passando a atender 100% das programações solicitadas pelo cliente, sendo que antes atendíamos em torno de 50%.
- Houve uma evolução muito grande nos resultados da área, no qual demonstraremos no Anexo 6.
- Redução do tempo de setup em equipamentos críticos conforme abaixo, onde para este caso foi aberto formulário A3 específico para acompanhamento, onde demonstraremos um exemplo no Anexo 4:
 - ✓ Máquina de Enrolamento FS-3: De 330 minutos ➔ Para 160 minutos
 - ✓ Troca de Rebolo Retífica FMS-8P: De: 293 minutos ➔ Para 146 minutos
 - ✓ Limpeza de Exaustor Retífica FMS-8P: De: 235 minutos ➔ Para 121 minutos

Dificuldades:

- Deve haver a compreensão e comprometimento de todos os que estão envolvidos no processo
- Existe uma grande dificuldade em quebrar paradigmas tais como setup é ruim, pois a empresa estava acostumada a produzir grandes lotes e “ganhar” em setup, e o novo conceito é produzir em pequenos lotes, fazendo mais setups, porém com tempos de setups reduzidos.
- Dificuldade em convencer ou vender a idéia aos lideres, pois eles também têm a idéia de que fazer muito setup é ruim.
- Outra dificuldade é convencer os operadores da importância de se fazer setups rápidos, pois o que se tem em mente aqui na empresa é que setup demora muito.

4 CONCLUSÃO

Se refletirmos um pouco sobre os aspectos aqui apresentados, podemos concluir que o TPS resulta de uma constante busca do homem pela perfeição, partindo sempre de um sistema já existente e procurando maneiras de melhorá-los.

Essa inovação trouxe consigo uma nova maneira de pensar, dando enfoque à produção de pequenos lotes com demanda variável.

Apesar de ser um sistema criado sob uma cultura bem diferenciada da nossa, isso não impede que possamos nos adaptar para tornar possível a sua implementação em nossas empresas.

A grande dificuldade na implementação do TPS está no fato de as maiores e mais impactantes mudanças estarem direcionadas as pessoas e em sua maneira de pensar.

A implementação de um TPS só é possível se toda a empresa estiver envolvida, não significando o abandono das práticas já conhecidas pela empresa e sim o enfoque em uma maneira de obter os melhores resultados com essas práticas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] SLACK,N; CHAMBERS,S; HARLAND,C; HARRISON,A & JOHNSTON,R. *Administração da Produção*. Ed. Atlas S.A., 1999
- [2] WOMACK, James D., JONES, Daniel T. & ROOS, Daniel. *A Máquina que mudou o mundo*. 2^a.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992
- [3] WOMACK, James D., JONES, Daniel T. & ROOS, Daniel. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. 6^a.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004
- [3] OSADA, TAKASHI; *House Keeping*; 2^a.ed. São Paulo, 1995
- [4] WILLIAM M.FELD. *Lean Manufacturing: Tools, Techniques and How to Use Them*. APICS, 2001
- [5] ENGEL, P. Princípios de organização japonesa – melhor produtividade pelo círculo de qualidade. São Paulo: Tecnoprint, 1982
- [6] OHNO, Taiichi. *O Sistema Toyota de Produção: além da produtividade em larga escala*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997
- [7] ROTHER, Mike; SHOOK, John. *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007
- [8] MONDEN, Yasuhiro. *Sistema Toyota de Produção*, São Paulo: IMAM, 1984
- [9] TUBINO, Dalvino Ferrari. *Sistema de Produção: A Produtividade no chão de fábrica*. Porto Alegre: Bookman, 1999.
- [10] ULIANA, Paulo H. T. *Estudo de Aplicação de um Programa de Melhoria em uma Empresa de Cosméticos Visando a Integração de Ferramentas e Filosofias de Melhoria de Produção (TCC)* – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo – São Carlos, 2007.

- [11] CIMBALISTA, Silmara Nery. *Adversidades no Trabalho: A Condição de Ser Trabalhador no Sistema de Produção Flexível na Indústria Automobilística Brasileira* (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina – Santa Catarina, 2006.
- [12] RODRIGUES, Iana Araújo. *Implementação de técnicas da produção enxuta numa empresa de manufatura contratada do setor eletrônico*. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, 2006.

Websites Acessados:

www.lean-consultores.com.br – Acessado em março de 2008

www.lean.org.br – Acessado em março de 2008

www.5s.com.br – Acessado em abril de 2008

ANEXO 1: EXEMPLO FORMULÁRIO A3

wap metal GROUP		Folha A3 de Projetos				FFGA FFG - Full-Form Approach			
Fornecedor:		Wapmetal		Módulo:	Ferramentas do Lean	Atualização:	__/__/__		
Projeto Nº	Descrição do Projeto:		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO:	#NÚM!	3. Mapa do Estado Futuro				
wap.lea.002	TPM								
Data de Emissão:	20/10/2007	Data de Efetivação:	__/__/__	Economia total prevista (anual):					
Bosch:	Marangoni	Bosch:		Economia total efetivada (anual):					
Fornecedor:	Fujimura	Fornecedor:		Gerente do Fluxo:					
Rosvaldo									
1. Objetivos:									
- Estratégia para implementação TPM									
- Implementação de métricas OEE									
2. Mapa do Estado Original					4. Plano de Implementação				
					AÇÃO Nº	Ação Proposta / Melhoria	Responsável	Prazo	Situação
5. Indicadores									

ANEXO 2: FORMULÁRIO A3 PARA IMPLEMENTAÇÃO 5'S

wap metal		Folha A3 de Projetos				3. Mapa do Estado Futuro																																																												
Fornecedor:	Wapmetal	Módulo:	Ferramentas do Lean	Atualização:	3/12/2007																																																													
Projeto Nº	wap.lea.003	Descrição do Projeto:	Implantação Programa 5S's - Célula Piloto - 1000/5600 e 3000 Duas Rodas	PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO:	#NÚM!																																																													
Data de Emissão:		Data de Efetivação:	___/___/___	Economia total prevista (anual):																																																														
Bosch:	Walter	Bosch:		Economia total efetivada (anual):																																																														
Fornecedor:	Armando	Fornecedor:		Gerente do Fluxo:	Valdecir																																																													
1. Objetivos:																																																																		
1- Implantação dos 5S's áreas fabris e escritórios																																																																		
2- Implantar um sistema de gerenciamento visual																																																																		
2. Mapa do Estado Original																																																																		
4. Plano de Implementação																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO Nº</th> <th>Ação Proposta / Melhoria</th> <th>Responsável</th> <th>Prazo</th> <th>Situação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Formação do Puxador Grupo 5S's</td> <td>Rogério</td> <td>19/6/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Formação do Grupo de Multiplicadores do 5S's de todas as seções</td> <td>Solange</td> <td>25/6/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Revisão sistema de auditoria</td> <td>Valdecir</td> <td>13/07/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Preparação do Material (Cartilha)</td> <td>Valdecir</td> <td>13/07/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Definição do cronograma de implantação do 5S's</td> <td>Armando</td> <td>02/07/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Apresentação do Material 5S's para Gestores</td> <td>Solange</td> <td>16/07/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Apresentação do Material 5S's para os padrinhos e multiplicadores.</td> <td>Solange</td> <td>23/7/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Treinamento programa 5S's - Cartilha para os colaboradores</td> <td>Solange</td> <td>15/8/2007 ok</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1º S - Utilização, seleção e dia do descarte</td> <td rowspan="3">Grupo</td> <td rowspan="3">15/9/2007</td> <td rowspan="3">●</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2º S - Ordenação, organização e arrumação</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>3º S - Limpeza, Inspeção e Zelo - Célula Piloto</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Auditoria de 5S (novo padrão)</td> <td>Audidores</td> <td>15/10/2007</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>								AÇÃO Nº	Ação Proposta / Melhoria	Responsável	Prazo	Situação	1	Formação do Puxador Grupo 5S's	Rogério	19/6/2007 ok	●	2	Formação do Grupo de Multiplicadores do 5S's de todas as seções	Solange	25/6/2007 ok	●	3	Revisão sistema de auditoria	Valdecir	13/07/2007 ok	●	4	Preparação do Material (Cartilha)	Valdecir	13/07/2007 ok	●	5	Definição do cronograma de implantação do 5S's	Armando	02/07/2007 ok	●	6	Apresentação do Material 5S's para Gestores	Solange	16/07/2007 ok	●	7	Apresentação do Material 5S's para os padrinhos e multiplicadores.	Solange	23/7/2007 ok	●	8	Treinamento programa 5S's - Cartilha para os colaboradores	Solange	15/8/2007 ok	●	9	1º S - Utilização, seleção e dia do descarte	Grupo	15/9/2007	●	10	2º S - Ordenação, organização e arrumação	11	3º S - Limpeza, Inspeção e Zelo - Célula Piloto	12	Auditoria de 5S (novo padrão)	Audidores	15/10/2007	●
AÇÃO Nº	Ação Proposta / Melhoria	Responsável	Prazo	Situação																																																														
1	Formação do Puxador Grupo 5S's	Rogério	19/6/2007 ok	●																																																														
2	Formação do Grupo de Multiplicadores do 5S's de todas as seções	Solange	25/6/2007 ok	●																																																														
3	Revisão sistema de auditoria	Valdecir	13/07/2007 ok	●																																																														
4	Preparação do Material (Cartilha)	Valdecir	13/07/2007 ok	●																																																														
5	Definição do cronograma de implantação do 5S's	Armando	02/07/2007 ok	●																																																														
6	Apresentação do Material 5S's para Gestores	Solange	16/07/2007 ok	●																																																														
7	Apresentação do Material 5S's para os padrinhos e multiplicadores.	Solange	23/7/2007 ok	●																																																														
8	Treinamento programa 5S's - Cartilha para os colaboradores	Solange	15/8/2007 ok	●																																																														
9	1º S - Utilização, seleção e dia do descarte	Grupo	15/9/2007	●																																																														
10	2º S - Ordenação, organização e arrumação																																																																	
11	3º S - Limpeza, Inspeção e Zelo - Célula Piloto																																																																	
12	Auditoria de 5S (novo padrão)	Audidores	15/10/2007	●																																																														
5. Indicadores																																																																		
Gráfico de Auditorias Cronograma de Implantação 5S's																																																																		

ANEXO 3: CARTILHA DO PADRÃO DE 5'S

 WAPMETAL IND. E COM. DE MOLAS E ESTAMPADOS LTDA	 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" 						
 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" Sumário : A) Conceito básico do "5S"; B) Padrões para áreas da fábrica; C) Padrões para área de escritório;	 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" Manual do "5 S" revisão 1 - data 23-07-07 Elaborado por: Adelmo, Armando, Êzio, Rogério, Rosvaldo, Sandra, Solange, Tiago, Valdecir Aprovado por: <table border="0"> <tr> <td>Valdecir Paulino Vieira</td> <td>Armando Scarpi Filho</td> <td>Valter Longhi</td> </tr> <tr> <td>Mauro Costa Ramos</td> <td>Racy Jorge de Sá</td> <td></td> </tr> </table>	Valdecir Paulino Vieira	Armando Scarpi Filho	Valter Longhi	Mauro Costa Ramos	Racy Jorge de Sá	
Valdecir Paulino Vieira	Armando Scarpi Filho	Valter Longhi					
Mauro Costa Ramos	Racy Jorge de Sá						
 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" Exemplo Prático: Quantidade de material descartado pelo setor (sem utilização). Este material será colocado a disposição de outros setores antes do descarte definitivo. 	 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" A) - INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE "5S" 1º S = Senso: Organização, Utilização, Seleção e Descarte (SEIRI)  É contra a inutilidade. Com este Senso devemos separar: - Coisas necessárias para o nosso dia-a-dia; - Coisas desnecessárias para o nosso dia-a-dia. Regra: Ter apenas o necessário e na quantidade exata da necessidade.						
 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" Exemplo Prático 	 Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S" 2º S = Senso: Ordenação, arrumação e layout (SEITON)  É contra a Bagunça. Regra: Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar.						

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

Exemplo Prático

08

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

3º S = Senso: Limpeza e zelo (SEISO)

É contra a Sujeira.

Regra
Mais importante do que limpar é não sujar.
Ter um ambiente de trabalho saudável, com qualidade e com clima para se viver.

07

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

Exemplo Prático

Manuais "5S"

10

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

4º S = Senso: Saúde, Higiene, Segurança e Padronização (SEIKETSU)
É conservar a higiene, tendo o cuidado para que os estágios de SEIRI, SEITON e SEISO, já alcançados, não retrocedam.

É contra o caos e a preguiça.

Regra
Definir o padrão de comportamento (padronização) com regras conhecidas e seguidas por todos.

09

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

Exemplo Prático

08

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

3º S = Senso: Limpeza e zelo (SEISO)

É contra a Sujeira.

Regra
Mais importante do que limpar é não sujar.
Ter um ambiente de trabalho saudável, com qualidade e com clima para se viver.

07

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

Exemplo Prático

Manuais "5S"

10

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

4º S = Senso: Saúde, Higiene, Segurança e Padronização (SEIKETSU)
É conservar a higiene, tendo o cuidado para que os estágios de SEIRI, SEITON e SEISO, já alcançados, não retrocedam.

É contra o caos e a preguiça.

Regra
Definir o padrão de comportamento (padronização) com regras conhecidas e seguidas por todos.

09

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

Exemplo Prático

12

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

5º S = Senso: Disciplina, autodisciplina, educação e harmonia (SHITSUKE)

Regra
Transformar as opções anteriores em um hábito, em uma nova rotina de fazer as coisas.

11

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

Os setores deverão possuir as áreas de:

- Área de entrada de matéria prima no setor demarcada com faixa e identificada
- Área de saída de matéria prima do setor demarcada com faixa e identificada
- Área para produto bom e em processo demarcado com faixa

AMARELA e AZUL

- Área para retrabalho e seleção demarcada com faixa

AMARELA e BRANCA

- Área para produto rejeitado (não conforme)

AMARELA e VERMELHA

- Área de saída de produto acabado para a expedição demarcada com faixa

AMARELA e VERDE

- Área para produto químico (óleo, lubrificante, etc...)

AMARELA e PRETA

14

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

B) - PADRÕES PARA UTILIZAÇÃO NA ÁREA DA FÁBRICA

1 - Cores das Faixas a serem utilizadas para demarcação do piso

Os setores da fábrica deverão possuir as áreas e as identificações conforme descrito a seguir:

Exemplo de faixa =>

Os setores deverão possuir as áreas de:

- Área de circulação de pessoas (principal e secundária) demarcadas com faixa
- Área ocupada pelos equipamentos demarcadas com faixa
- Área ocupada por arquivos/ armários/ prateleiras/ armações do quadro de gestão a vista e mesas demarcadas com faixa

AMARELA

13

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

4- Demarcações diversas na fábrica

Exemplo

- Vasos de plantas, armários, prateleiras, entrada de material que vem do almoxarifado para o posto de trabalho, quadros de indicadores, carrinhos, etc, deverão estar demarcados com fita amarela.
- As áreas de entrada/saída de materiais, deverão estar identificadas com papel plastificado contornado por fita adesiva ou deverá ser utilizado pedestal para colocar a identificação.

20

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

3 - Área para lixeira na fábrica

- A marcação deverá ser em formato quadrado com a parte interna da fita tangenciando o diâmetro externo do container de lixo
- Largura da faixa = 50mm

Lixeira a ser utilizada para coleta seletiva na fábrica com saco plástico na cor da lixeira.

A coleta deverá ser realizada para: PAPEL / METAL/ PLÁSTICO/ E ORGÂNICOS

19

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

6 - Identificação de área de produtos/subconjuntos
(Bons e Aprovados a serem enviados para a Expedição)

Exemplo

Faixa dupla.
- VERDE do lado interno
- AMARELA do lado externo

- A demarcação da área, deverá ser feita com fita adesiva verde de 50mm, do lado interno, paralelo a demarcação da fita amarela.
- Esta área também deverá ser identificada
- Para a identificação da "Entrada de Material" e "Saída de Material" deverá ser utilizada uma folha tamanho A4 (N.º da seção letra arial 180 e a frase letra arial 130) colada na chapa ou no chão.

22

Programa WAPGLOBAL
Ferramenta "5 S"

5- Identificação de Entrada/Saída de Peça

Exemplo

- Toda seção deverá ser demarcada e identificada a área de entrada/saída de matéria prima, produto semi-acabado e produto acabado.
- A demarcação da área deverá ser feita com fita adesiva amarela, de 50mm ou pintada, em todos os lugares onde serão colocados containers com peças. (Berços, pallets, caixas etc.)
- A identificação será com um pedestal, e com uma chapa inclinada soldada
- Para a identificação do nome da seção e as frases "Entrada de Material" e "Saída de Material" deverá ser utilizada uma folha tamanho A4 (N.º da seção letra arial 180 e a frase letra arial 130) colada na chapa

21

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

8 - Identificação de área para segregação



Faixa Dupla
- Faixa vermelha interna
- Faixa amarela externa

- A demarcação da área, deverá ser feita com fita adesiva vermelha de 50mm, do lado interno, paralelo a demarcação da fita amarela.
- Esta área também deverá ser identificada com uma folha tamanho A4 (N.º da seção letra arial 180 e a frase letra arial 130) colada na chapa ou no chão.

24

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

7- Identificação de Área para produtos em processos (produtos semi-acabados)

Esta faixa dupla deve ser usada para as áreas de entrada e saída de materiais com exceção para os produtos prontos a serem enviados para a expedição, pois para estes a faixa é Verde e Amarela.



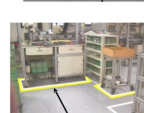
Faixa dupla
- Azul interna e Amarela externa

- A demarcação da área, deverá ser feita com fita adesiva azul de 50mm, do lado interno, paralelo a demarcação da fita amarela.
- Esta área também deverá ser identificada com uma folha tamanho A4 (N.º da seção letra arial 180 e a frase letra arial 130) colada na chapa ou no chão.

23

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

10 - Identificação de área para retrabalho



Faixa dupla
- Branca interna
- Amarela externa

- A demarcação da área, deverá ser feita com fita adesiva branca de 50mm, do lado interno, paralelo a demarcação da fita amarela.
- Esta área também deverá ser identificada com uma folha tamanho A4 (N.º da seção letra arial 180 e a frase letra arial 130) colada na chapa ou no chão.

26

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

9 - Identificação de área para Produtos químicos e inflamáveis

- A demarcação da área, deverá ser feita com fita adesiva preta de 50mm, do lado interno, paralelo a demarcação da fita branca.
- Esta área também deverá ser identificada com uma folha tamanho A4 (N.º da seção letra arial 180 e a frase letra arial 130) colada na chapa ou no chão.



Faixa dupla
- Preta interna
- Amarela externa

25

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

12- Etiqueta Padrão 5S's

Este armário contém:

RESPONSÁVEL: organização

Este armário contém:

Materiais de uso exclusivo da sala de treinamento. Chave com RH

RESPONSÁVEL: Solange e Fabiane

Utilização
Organização
Limpeza
Saúde
Disciplina

- Para identificação de conteúdo de armários, prateleiras, etc, utilizar etiqueta padrão 5S.
- O tamanho da etiqueta, fica a critério do usuário, desde que obedeça o padrão. (Tipo, cores, etc.)

28

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

11- Identificação de Supermercado



- As áreas de supermercado na fábrica, deverão estar identificadas
- Todos os quadros de kanban deverão estar padronizados e bem visível, de forma que o transporte interno, consiga enxergá-lo, identificá-lo e abastecê-lo de forma correta e rápida.

27

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

14- Cadeiras



Este objeto pertence ao setor:

Célula 1000

Responsável:

Paulo

- As cadeiras de utilização na fábrica devem obedecer o padrão
- As cadeiras devem possuir a identificação acima

30

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

13- Identificação e local para peças encontradas no chão



Este armário contém:

Coloque aqui peças (molas, artefatos e estampados encontrados no chão)

RESPONSÁVEL: organização

- Placa de identificação, vide folha 10, porém descontar a altura da caixa plástica.
- Pintura vermelha.
- Usar para identificação a etiqueta padrão 5S tamanho A4.
- Demarcar o local conforme folha 13 (Material de segregação)

29

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

2- Armários



Este armário contém:

- Desenhos de Cliente; P&P; Ficha de Alteração

Setor: Engenharia

Armário Nº: 01

RESPONSÁVEL: Célia

- Armários limpos e organizados.
- Puxadores em bom estado e bem fixos.
- Armários identificados com etiquetas de controle
- Pastas internas numeradas e identificadas inclusive
- Lista com identificação do conteúdo de cada pasta fixada na porta esquerda interna do armário.
- Chave reserva identificada com nome do setor, número do armário e guardada em armário central.

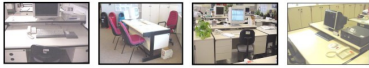


32

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

C) – PADRÕES PARA UTILIZAÇÃO NA ÁREA DE ESCRITÓRIO

1- Mesas de Funcionários



- Mesa limpa/organizada durante e no final do expediente.
- Somente o material referente ao assunto que está sendo tratado sobre a mesa.
- Gavetas fechadas.
- Cadeiras ordenadas e identificadas.
- Cabos e fios presos.
- Chave reserva: identificada e guardada no quadro de chaves.

31

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

4- Sala de Reuniões



Este objeto pertence ao setor:

Qualidade

Responsável: Samara

- Sala limpa e organizada durante e no final do expediente.
- Quadros e flip-chart limpos e apagados.
- Cadeira identificadas e ordenadas de acordo com a sala a que pertence.
- Recursos audiovisuais limpos e organizados e em perfeito funcionamento.
- Material (pincel e apagador) para quadro no local apropriado (suporte/armário).

34

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

3- Área de Café e Bebedouro



- Área do café e bebedouro/pia limpa e organizada.
- Mesa sem resíduos de açúcar, café ou outros.
- Os copos devem estar dentro do suporte e este deve permanecer tampado.
- Bebedouro limpo e em bom estado de funcionamento.
- Lixos alocados dentro de sua área de demarcação.

33

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

6- Informática (Micro/Impressora/Copiadora/Impressora não Xerox)



Este objeto pertence ao setor:

Compras

Responsável: Helier

- Manter os seus equipamentos sempre limpos e conservados.
- Cabos e fios presos e ocultos.
- Procure buscar sempre e rapidamente as suas cópias.
- Se possível, imprima sempre nas máquinas corporativas.
- Evite imprimir e enviar E-mail's longos e para pessoas que não necessitam de cópias.
- Exclua periodicamente todos os arquivos do servidor que você não utiliza com frequência.
- Evite armazenar arquivos que você não precisa no servidor.

36

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

5- Sala de Aula e Treinamento



- Após o término da reunião a sala deverá ser arrumada pelo(s) usuário(s) conforme layout original.
- Atenção: Tomar cuidado para não arrastar mesas, cadeira, etc.
- A tela de projeção deverá estar recolhida após a sua utilização.
- As mesas deverão estar limpas (sem garrafas, copos, bolachas, etc).
- Cabos de rede/extensão elétrica devidamente enrolados e luzes apagadas.
- Quadros apagados e limpos. Pincéis colocados no lugar correto.
- Após a utilização da TV/Video, projetor, etc., desligar os equipamentos

35

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

8- Requisitos para a auditoria de 5S

AUDITORIA 5S - Projeto Organização, Limpeza e Segurança

Item a Verificar	Pontos	Cada vez mais perto da perfeição		Evidências - Mostrar plano de Ação
		Atende	Não Atende	
1.1. Área de trabalho limpa e organizada	1,00			
1.2. Não há lixo acumulado, lixo armazenado corretamente	1,00			
1.3. Não há resíduos de alimentos, bebidas, etc.	1,00			
1.4. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.5. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.6. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.7. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.8. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.9. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.10. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.11. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.12. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.13. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.14. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.15. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.16. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.17. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.18. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.19. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			
1.20. Não há resíduos de materiais, papéis, etc.	1,00			

38

wap metal Programa WAPGLOBAL Ferramenta "5 S"

7- Exemplos de demarcações na seção.

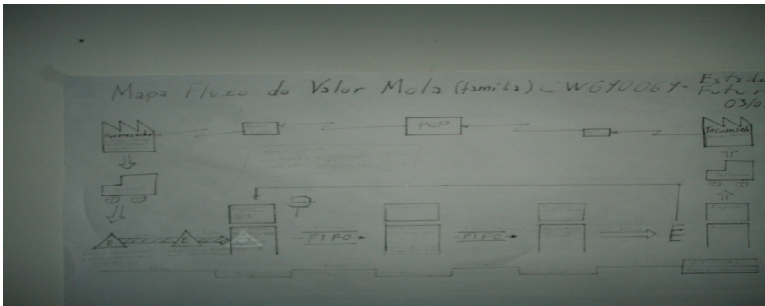
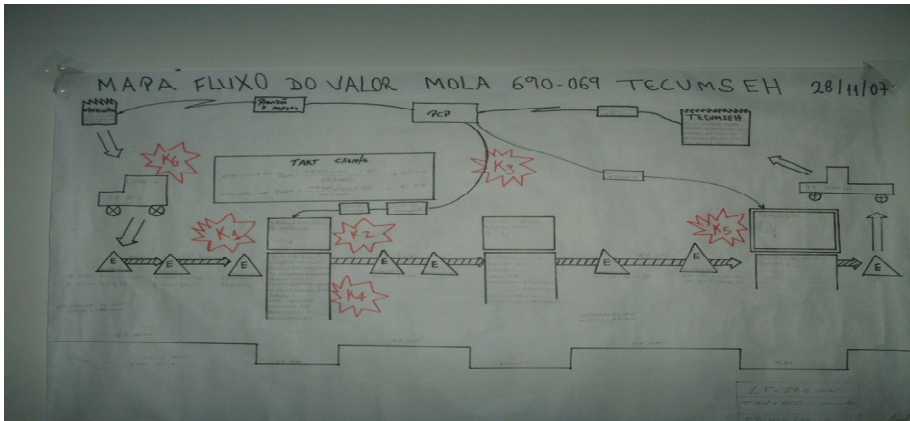


37

ANEXO 4: A3 REDUÇÃO DE TEMPO DE SETUP TROCA DE REBOLO

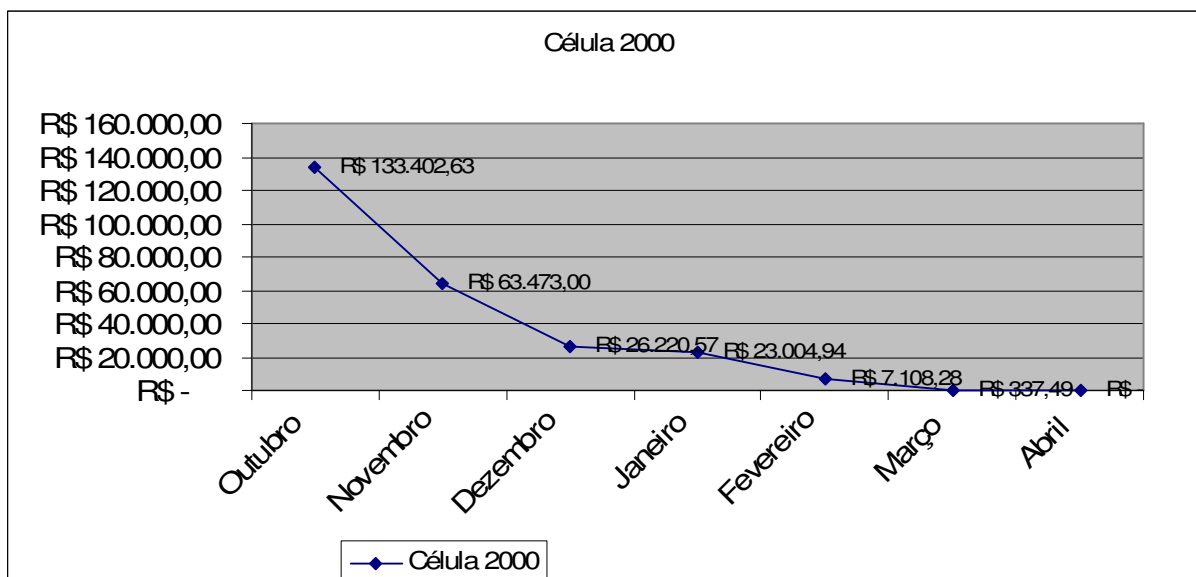
Folha A3 de Projetos																																																	
Fornecedor:		Módulo:		Ferramentas do Lean		Atualização:		21/1/2008																																									
Projeto Nº	Descrição do Projeto:			PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO:	3. Estado Futuro																																												
Set UP- 002/08	Treinamento de Setup Rápido - FEL (Troca de Rebolo)			26/05/08																																													
Data de Emissão:	6/11/2007	Data de Eletivação:	___/___/___	Economia total prevista (anual):	#REF!																																												
Boas:		Boas:		Economia total efetivada (anual):																																													
Fornecedor:		Fornecedor:		Gerente do Fluxo:	Sérgio																																												
1. Objetivos:																																																	
- Reduzir tempo de setup;																																																	
- Aumentar disponibilidade do equipamento;																																																	
2. Estado Original																																																	
<table border="1"> <tr> <td>Tempo do setup analisado (min)</td> <td>294,91</td> </tr> <tr> <td>Atividades internas (min)</td> <td>169,2</td> </tr> <tr> <td>Atividades externas (min)</td> <td>125,7</td> </tr> <tr> <td>Distância percorrida (m)</td> <td>1867,86</td> </tr> </table>				Tempo do setup analisado (min)	294,91	Atividades internas (min)	169,2	Atividades externas (min)	125,7	Distância percorrida (m)	1867,86	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Atual(min)</th> <th>Meta(min)</th> <th>Redução (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Balancear rebolo</td> <td>88,03</td> <td>0,00</td> <td>100,00%</td> </tr> <tr> <td>Buscar coisas e objetos</td> <td>21,66</td> <td>0,00</td> <td>100,00%</td> </tr> <tr> <td>Manuseios da girafa</td> <td>21,23</td> <td>17,60</td> <td>17,10%</td> </tr> <tr> <td>Regular a mola</td> <td>56,40</td> <td>56,40</td> <td>0,00%</td> </tr> <tr> <td>Subir e descer rebolo manual</td> <td>15,46</td> <td>2,00</td> <td>87,06%</td> </tr> <tr> <td>Demais tarefas</td> <td>92,14</td> <td>70</td> <td>24,03%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>294,92</td> <td>146,00</td> <td>50,50%</td> </tr> </tbody> </table>							Atual(min)	Meta(min)	Redução (%)	Balancear rebolo	88,03	0,00	100,00%	Buscar coisas e objetos	21,66	0,00	100,00%	Manuseios da girafa	21,23	17,60	17,10%	Regular a mola	56,40	56,40	0,00%	Subir e descer rebolo manual	15,46	2,00	87,06%	Demais tarefas	92,14	70	24,03%	Total	294,92	146,00	50,50%
Tempo do setup analisado (min)	294,91																																																
Atividades internas (min)	169,2																																																
Atividades externas (min)	125,7																																																
Distância percorrida (m)	1867,86																																																
	Atual(min)	Meta(min)	Redução (%)																																														
Balancear rebolo	88,03	0,00	100,00%																																														
Buscar coisas e objetos	21,66	0,00	100,00%																																														
Manuseios da girafa	21,23	17,60	17,10%																																														
Regular a mola	56,40	56,40	0,00%																																														
Subir e descer rebolo manual	15,46	2,00	87,06%																																														
Demais tarefas	92,14	70	24,03%																																														
Total	294,92	146,00	50,50%																																														
- Análise ABC das atividades (tempo, em minutos, gasto com a atividade):																																																	
Atividades		Min	%																																														
Balancear rebolo		88,0	30%																																														
Buscar coisas e objetos		21,7	7%																																														
Manuseios da girafa		21,2	7%																																														
Regulagem do disco com o rebolo		56,4	19%																																														
Subir e descer rebolo manual		15,5	5%																																														
Demais tarefas		92,1	31%																																														
Total		295	100%																																														
Mês	Nº Setup's	Tempo Total (min)	Tempo médio (min)																																														
Maio																																																	
Junho																																																	
Julho																																																	
Média	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!																																														
4. Plano de Implementação																																																	
AÇÃO Nº	Ação Proposta / Melhoria				Responsável	Prazo	Situação																																										
1	Providenciar calço para soltar rebolo				Tião	OK	OK																																										
1.1	Comprar carrinho para retirada de rebolo (3000)				Fabiana	OK	OK																																										
2	Aspirador de pó para limpeza de dentro da máquina				Sérgio	OK	OK																																										
3	Carrinho com ferramenta para realizar set up rápido				Fabiana	15/5/2008	OK																																										
4	Disponibilizar área para rebolo, perto da máquina				Tião	ok	OK																																										
5	Providenciar chave catraca				Renata	15/5/2008	OK																																										
6	Levantar ferramentas necessárias para realização do set up (chaves, parafusadeira, etc...)				Tião	OK	OK																																										
7	Disponibilizar ferramentas para a retífica				Renata	ok	OK																																										
8	Colocar uma pessoa para balancear o rebolo				Sérgio	ok	OK																																										
9	Automatizar subida e descida do rebolo (feito antes com manivela)				Renata	26/5/2008	OK																																										
10	Elaborar instrução para realizar set up				Renata	26/5/2008	OK																																										
Situação																																																	
Planejar Fazer Verificar Agir																																																	
5. Indicadores																																																	
Mês	Nº Setup's	Tempo Total (min)	Tempo médio (min)	Meta (min)																																													
Estado Original				14,4																																													
Janeiro				14,4																																													
Fevereiro				14,4																																													
Março				14,4																																													
Abril				14,4																																													
Maio				14,4																																													
Junho				14,4																																													
Julho				14,4																																													
Agosto				14,4																																													
Setembro				14,4																																													
Outubro				14,4																																													
Novembro				14,4																																													
Dezembro				14,4																																													

ANEXO 5: A3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (EXEMPLO)

wap metal GROUP		Folha A3 de Projetos																																						
Família (Célula): CW 853 057 (Célula 1000/5600)		Módulo: Ferramentas do Lean	Atualização: 9/1/2008																																					
Projeto Nº Mapa CW 690 069	Descrição do Projeto: <u>Mapeamento por fluxo de valor da família CW 690 069 da Célula 1000/ 5600</u>		PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO: 15/04/08	3. Mapa do Estado Futuro																																				
Data de Emissão: 28/11/2007 Bosch: Carlos Ruivo Fornecedor:	Data de Efetivação: Bosch: Fornecedor:	Economia total prevista (anual): R\$ - Economia total efetivada (anual): Líder do A3:																																						
1. Objetivos:		Equipe																																						
1- Mapear o processo de fabricação do item CW 690 069		Rosvaldo Coord. Unidade																																						
2- Definir as oportunidades de melhoria (Kaizens) para eliminação de desperdícios.		Sergio Ger. Unidade																																						
3- Definir prazos para a implementação dos Kaizens		Tiago Oper. Cel. 1000																																						
4- Estender as ações para os produtos da mesma família do item CW 690 069		Wilson Compras																																						
		Gerente do Fluxo																																						
2. Mapa do Estado Original		4. Plano de Implementação																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÇÃO Nº</th> <th>Ação Proposta / Melhoria</th> <th>Responsável</th> <th>Prazo</th> <th>Situação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K1</td> <td>Diminuição da quantidade de trocas de matéria prima (TR) através do aumento o tamanho do rolo (de 40 Kg para 100 Kg).</td> <td>Sergio Fujimura</td> <td colspan="2">Implementação da ação não foi viável</td> </tr> <tr> <td>K2</td> <td>Extender automatização realizado na máquina 5507 para mais uma enroladeira (aumento do número de peças / minuto)</td> <td>Rosvaldo</td> <td>3/3/2008 ok</td> <td>☺ ⊕</td> </tr> <tr> <td>K3</td> <td>Implementar puxada no fluxo</td> <td>Odair</td> <td>15/4/2008</td> <td>☹ ⊖</td> </tr> <tr> <td>K4</td> <td>Instalar cruzeta que desbobine a matéria prima com uma velocidade compatível ao de enrolamento da mola (aumento de peças /minuto)</td> <td>Sergio Fujimura</td> <td>13/3/2008 ok</td> <td>☺ ⊕</td> </tr> <tr> <td>K5</td> <td>Implantar operação de embalagem na célula 1000 com mudanças / melhoria do método .</td> <td>Sergio Fujimura</td> <td>13/4/2008</td> <td>☹ ⊖</td> </tr> <tr> <td>K6</td> <td>Aumentar frequência de entrega da matéria prima (diminuição do estoque)</td> <td>Odair</td> <td>13/3/2008 ok</td> <td>☺ ⊕</td> </tr> </tbody> </table>				AÇÃO Nº	Ação Proposta / Melhoria	Responsável	Prazo	Situação	K1	Diminuição da quantidade de trocas de matéria prima (TR) através do aumento o tamanho do rolo (de 40 Kg para 100 Kg).	Sergio Fujimura	Implementação da ação não foi viável		K2	Extender automatização realizado na máquina 5507 para mais uma enroladeira (aumento do número de peças / minuto)	Rosvaldo	3/3/2008 ok	☺ ⊕	K3	Implementar puxada no fluxo	Odair	15/4/2008	☹ ⊖	K4	Instalar cruzeta que desbobine a matéria prima com uma velocidade compatível ao de enrolamento da mola (aumento de peças /minuto)	Sergio Fujimura	13/3/2008 ok	☺ ⊕	K5	Implantar operação de embalagem na célula 1000 com mudanças / melhoria do método .	Sergio Fujimura	13/4/2008	☹ ⊖	K6	Aumentar frequência de entrega da matéria prima (diminuição do estoque)	Odair	13/3/2008 ok	☺ ⊕
AÇÃO Nº	Ação Proposta / Melhoria	Responsável	Prazo	Situação																																				
K1	Diminuição da quantidade de trocas de matéria prima (TR) através do aumento o tamanho do rolo (de 40 Kg para 100 Kg).	Sergio Fujimura	Implementação da ação não foi viável																																					
K2	Extender automatização realizado na máquina 5507 para mais uma enroladeira (aumento do número de peças / minuto)	Rosvaldo	3/3/2008 ok	☺ ⊕																																				
K3	Implementar puxada no fluxo	Odair	15/4/2008	☹ ⊖																																				
K4	Instalar cruzeta que desbobine a matéria prima com uma velocidade compatível ao de enrolamento da mola (aumento de peças /minuto)	Sergio Fujimura	13/3/2008 ok	☺ ⊕																																				
K5	Implantar operação de embalagem na célula 1000 com mudanças / melhoria do método .	Sergio Fujimura	13/4/2008	☹ ⊖																																				
K6	Aumentar frequência de entrega da matéria prima (diminuição do estoque)	Odair	13/3/2008 ok	☺ ⊕																																				

ANEXO 6: GRÁFICOS DOS RESULTADOS OBTIDOS (GERAL)

Atrasos de Entrega em R\$:



Horas Extra em R\$

