

TCC/UNICAMP
T591p
IE/2702



idade Estadual de Campinas

Instituto de Economia
CE851 – Monografia II



1290002702



TCC/UNICAMP T591p

Produção Enxuta: Conceitos e Ferramentas
Aplicação na Divisão Chassis System da
Robert Bosch

Aluna: Thaís Trefiglio Tomaz

RA 009970

Orientador: Prof. Dr. Miguel Juan Bacic

Miguel Juan Bacic

Campinas, dezembro de 2005

CEDOC/IE

Resumo

Esse trabalho tem por objetivo mostrar a evolução da indústria desde a produção artesanal , passando pela produção em massa até se atingir o nível de produção enxuta, desenvolvida por Ohno na Toyota. Esse método de gerencialmente enxuto, baseado na busca por menores custos, maior qualidade, flexibilidade e entregas dentro do prazo, fizeram com que essa empresa se tornasse uma referencia em termos de gerenciamento de produção e administração nas grandes empresas. Muitas delas, ao longo dos anos têm tentado entender e colocar em pratica esses conceitos a fim de alcançar o nível de desenvolvimento e eficiência da Toyota. Ao final, espera-se mostrar como a Robert Bosch, divisão de Chassis colocou em prática seus conceitos, tornando-se um modelo no Gerenciamento Lean de Produção. Baseada na filosofia empregada pela Toyota, a Bosch buscou adaptar suas estruturas tanto de produção como administrativa, adotando inúmeros conceitos e ferramentas, consolidando um modelo Lean, ancorado nos princípios de Trabalho em Time, Foco no Valor, Melhoria Continua e Orientação por Processo.

Palavras-chave: pensamento enxuto, estratégia de produção, Lean Manufacturing

Abstract

This paper purposes to contribute for the understanding about the industry development, beginning with craft production, showing mass production and, finally, lean production technic, adopted for Toyota, which contributed to make that company a reference of management and administration. After that, the paper focus on Bosch Chassis, a company which has used the Toyota's concepts. Based on the idea created by Toyota, Bosch have aimed to adapt its production and administration structure using principles of work in time, focus on value, continuous improvement and process orientation..

Keywords: learning thinking, production strategy, Lean Manufacturing

Índice

Introdução -----	05
Capítulo 1 – As Origens da Produção Enxuta -----	07
1.1 – Produção Artesanal -----	07
Capítulo 2 - Início da Produção em Massa -----	08
Capítulo 3 – Produção Enxuta (Lean Manufacturing) na Toyota -----	09
Capítulo 4 – Conceito de Produção Enxuta -----	18
Capítulo 5 – Princípios da produção Enxuta -----	19
5.1 – Valor -----	20
5.2 – Cadeia de Valor -----	20
5.4 – Produção Puxada -----	21
5.5 – Melhoria Contínua -----	22
Capítulo 6 Muda – Os 7 tipos de Desperdícios de um sistema produtivo -----	22
6.2 – Espera do Trabalhador -----	24
6.3 Defeitos -----	24
6.4 – Estoque Desnecessário -----	24
6.5 – Manuseio -----	24
6.6 - Transporte Desnecessário -----	24
6.7 - Processamento Desnecessário -----	25
Capítulo 7 – Ferramentas o Lean Thinking -----	25
7.1 – 5S -----	26
7.2 – Ferramentas da Qualidade -----	26
7.2.1. Pareto -----	27
7.2.3 – Brainstorming -----	27
7.2.3 – Os 5 Porques -----	28
7.2.4 – CEP -----	28

7.3 - KZT	29
7.4 – Kanban	29
7.5 - Poka Yoke	30
7.6 – Troca Rapida	31
7.7 – Set Up	31
7.8 – Gestão Visual	32
7.8.1 – Andon	32
7.9 - TPM	32
Capitulo 8 - Estudo de caso – Robert Bosch	34
8.1 - A Historia da Robert Bosch	34
8.2 – Divisão Chassis System	35
8.3 - A Historia do lean na Roberto Bosch CS	41
8.3 – Linhas de Produção	41
8.4 – TPM	42
8.4.1 – Os 7 Pilares da TPM	42
8.4.1.1. – Manutenção Autônoma	42
8.4.1.2 – Kaizen Individual	43
8.4.1.3 – Manutenção de Confiabilidade	43
8.4.1.4 – Manutenção Planejada	43
8.4.1.5 – Prevenção de manutenção	43
8.4.1.6 – Treinamento e Educação	43
8.4.1.7 - Saude, Segurança e Meio Ambiente	43
8.5 – Gestão Visual	44
8.6 – Desdobramento de Metas	47
8.7 – CIP	48
8.8 – Kankan	49
Conclusão	51

Introdução

A busca pela performance de excelência tem sido o principal desafio dos administradores de empresas nesta última década.

Com o aumento da concorrência e da acessibilidade a mercados internacionais, promovidos pela globalização, as empresas e seus gestores são impelidos naturalmente ao processo de inovação gerencial, objetivando alcançar vantagens competitivas que possam assegurar a satisfação dos seus acionistas e de seus clientes.

Isto impõe quebras de paradigmas históricos e o aumento da consciência de todos os fatores que afetam os resultados dos negócios em todas as suas perspectivas.

Muitas vezes esta inovação passa pela simplicidade e consequência de aplicação de conceitos canônicos da administração de empresas.

A abordagem da mentalidade Enxuta (Lean Thinking) advinda do Sistema Toyota de Produção, traz consigo um acervo de ferramentas e conceitos já consagrados, mas conectados de forma lógica e simples, sempre com o objetivo incondicional, do aumento de performance através da eliminação de desperdícios, com o foco no cliente.

A prática deste conceito de gestão determina a quebra de inúmeros paradigmas, que se enraizaram nos modelos mentais dos gestores tradicionais.

A visão processual e a busca contínua de melhorias, movem completamente a matriz de poderes na organização e criam uma nova exigência de perfil profissional para o seu gerenciamento.

O gerenciamento enxuto, coloca antes de qualquer coisa o ser humano como fator determinante do sucesso, na medida em que sua mais profunda inovação se encontra na esfera mental e comportamental.

Conhecer todas as ferramentas usadas nesta filosofia de trabalho e sua efetiva conectividade, é fundamental para a dinâmica gerencial Lean e base para o entendimento do processo de ganhos de eficiência.

No primeiro capítulo são apresentadas as origens da indústria, com métodos de produção artesanal. Após isso, no segundo capítulo é apresentada a produção em massa, que serviu de base para a produção enxuta.

A seguir são descritos os conceitos e valores do sistema enxuto de produção, denominado como Lean Manufacturing.

Por último, será apresentado um estudo de caso da Robert Bosch, empresa em que eu trabalho há dois anos e oito meses. Atuando na área de controladoria durante esse tempo, pude acompanhar a evolução da implementação dessa Filosofia que cada vez se torna mais presente no dia a dia das pessoas. Inúmeras atividades são realizadas com o intuito de divulgar e expandir os conhecimentos e conceitos do Lean tanto na esfera administrativa como fabril. A busca pelo nível de excelência é constante nas atividades diárias, deixando perceptível o empenho de todos no uso dos conceitos Lean e na busca de melhorias

1. As Origens da Produção Enxuta

Com o objetivo de posicionar cronologicamente o conceito de produção enxuta, será explorada inicialmente a história da indústria automobilística, desde a produção artesanal, que se iniciou na década de 1880, passando pela produção em massa por volta de 1915 e o seu surgimento na Toyota Motors Company no final da década de 1950.

1.1 Produção Artesanal

A produção artesanal se iniciou na Europa, na década de 1880, pela fábrica de máquinas e ferramentas de Panhard & Levassor (P&L). A força de trabalho compunha-se por artesãos habilidosos, que produziam manualmente um pequeno número de carros, que eram construídos por proprietários dependentes de instalações fabris, onde eram encomendadas componentes ou peças específicas.

As oficinas artesanais e individuais de projetos e engenharia eram espalhadas por toda Paris. Nesta época, as máquinas não eram eficientes e os trabalhos eram feitos manualmente, levando a um processo vagaroso e com dificuldades para chegar à perfeição do automóvel, tornando-se incapaz de produzir automóveis idênticos e concentrando-se no desempenho e perfeição artesanal. Desta forma, construía-se um produto exatamente como cada cliente desejava individualmente.

As principais características deste conceito de produção eram:

- Força de trabalho altamente qualificada em projeto, operações de máquinas, ajuste e acabamento;
- Organização descentralizada, ou seja, a maioria das peças e grande parte do projeto de automóveis provinham de pequenas oficinas;
- O emprego de máquinas de uso geral para realizar cortes e demais operações em metal ou madeira;
- Volume de produção baixa, (de 1000 ou menos automóveis por ano), sendo que não haviam dois automóveis idênticos, devido às técnicas específicas e artesanais próprias desta forma de produção.

2. Início da Produção em Massa

A indústria automobilística evoluiu para a produção em massa logo após a 1ª Guerra Mundial, quando a indústria em geral estava atingindo um novo patamar com os avanços tecnológicos e o surgimento de demanda por veículos familiares e veículos de guerra.

A produção em massa teve grande destaque com Henry Ford, que, em 1903, conseguiu encontrar uma maneira de superar os problemas da produção artesanal, reduzindo custos, aumentando a qualidade do produto e produzindo em maior escala para atender a demanda de consumidores.

O automóvel era produzido de tal forma que qualquer um seria capaz de dirigir ou consertar o carro, sem precisar de motorista ou mecânico. A linha de montagem funcionava em movimento contínuo, com a facilidade de ajustes das peças umas nas outras, pois se passava a usar o mesmo processo de fabricação em todas as peças e seguir uma padronização de suas medidas, alcançando a perfeita intercambiabilidade das peças, que propiciava a drástica diminuição do tempo de fabricação de um automóvel e um elevado aumento da produtividade.

Em 1913, houve a introdução da linha de montagem móvel na fábrica de Highland Park, em Detroit, diminuindo a linha de produção de 2,3 para 1,9 minutos, pois o trabalhador passava a ficar parado ao invés de ter que caminhar. O ritmo acelerado de trabalho permitiu a diminuição das necessidades de capital, reduzindo também o tempo e esforço humano necessários para montar um automóvel, assim como o custo unitário dos veículos Ford, dada a diluição dos custos fixos com o aumento da produção.

Em 1920, a Ford produzia 2 milhões de veículos idênticos em 1 ano, cortando dois terços do custo real para o consumidor e ainda tendo respostas explicativas para 140 problemas que poderiam ocorrer no carro.

De acordo com Womack, em “A Máquina que Mudou o Mundo”, a produção em massa de Henry Ford orientou a indústria automobilística por mais de meio século, e acabou sendo adotada em quase toda atividade industrial na Europa e América do Norte.

Uma grande diferença da produção artesanal e da produção em massa está relacionada aos trabalhadores. Na produção em massa, a Ford divide o trabalho não apenas no chão de fábrica, mas também com engenheiros industriais, engenheiros do produto e indivíduos que manipulam idéias e informações, e projetam tarefas e peças para trabalhadores qualificados executarem e manipularem, e cujo contato com o produto final (automóvel) e com o processo produtivo em si era raro. Na produção artesanal, os donos das oficinas eram qualificados para a maior parte das atividades envolvidas na produção do automóvel, sendo que recebiam as encomendas, projetavam a peça, desenvolviam máquinas e supervisionavam a fabricação do produto na oficina.

Ford verificou que estava perdendo tempo e obtendo custos elevados com a necessidade de comprar peças e componentes em outras fábricas, passando a fabricá-los internamente no ano de 1931 (verticalização).

Em 1955 houve queda na Indústria Automobilística Norte-Americana. Ela estava perdendo mercado devido à concorrência, pois a produção em massa ficou comum nos países de todo o mundo. Na Europa se especializaram em 2 tipos de automóveis não oferecidos pelos norte-americanos, compactos e econômicos, tendo maior abertura para competitividade nos mercados mundiais.

Em decorrência das péssimas condições econômicas em 1973, devido à recessão e inflação nos EUA, a crise no setor industrial, com aumento do preço do petróleo, há uma forte desestruturação do setor automobilístico, com diminuição da jornada de trabalho tornando-se desestimulante para os trabalhadores. Os sistemas Europeus de produção em massa, também atingidas pela crise do petróleo e pela recessão, passam a adotar diminuição na jornada de trabalho semanal, conduzindo a experiências alternativas de trabalho participativo, reintroduzindo as técnicas artesanais, amortecendo a expectativa dos trabalhadores e reduzindo as alternativas de emprego.

Com a estagnação da produção em massa norte-americana e européia na década de 70, o Japão iniciou um novo conceito de produção, tendo um maior dinamismo e menores índices de desperdício, fazendo da indústria automobilística do Japão uma das mais competitivas do mundo e contribuindo para o declínio da produção em massa.

3. Produção Enxuta (Lean Manufacturing) na Toyota

A principal incentivadora da produção enxuta foi a empresa Toyota Motors Company, situada em Nagoya, Japão. Fundada em 1937 pela família Toyoda, iniciou suas atividades com a produção de caminhões, utilizando métodos em grande parte artesanais, devido ao fracassado esforço de guerra.

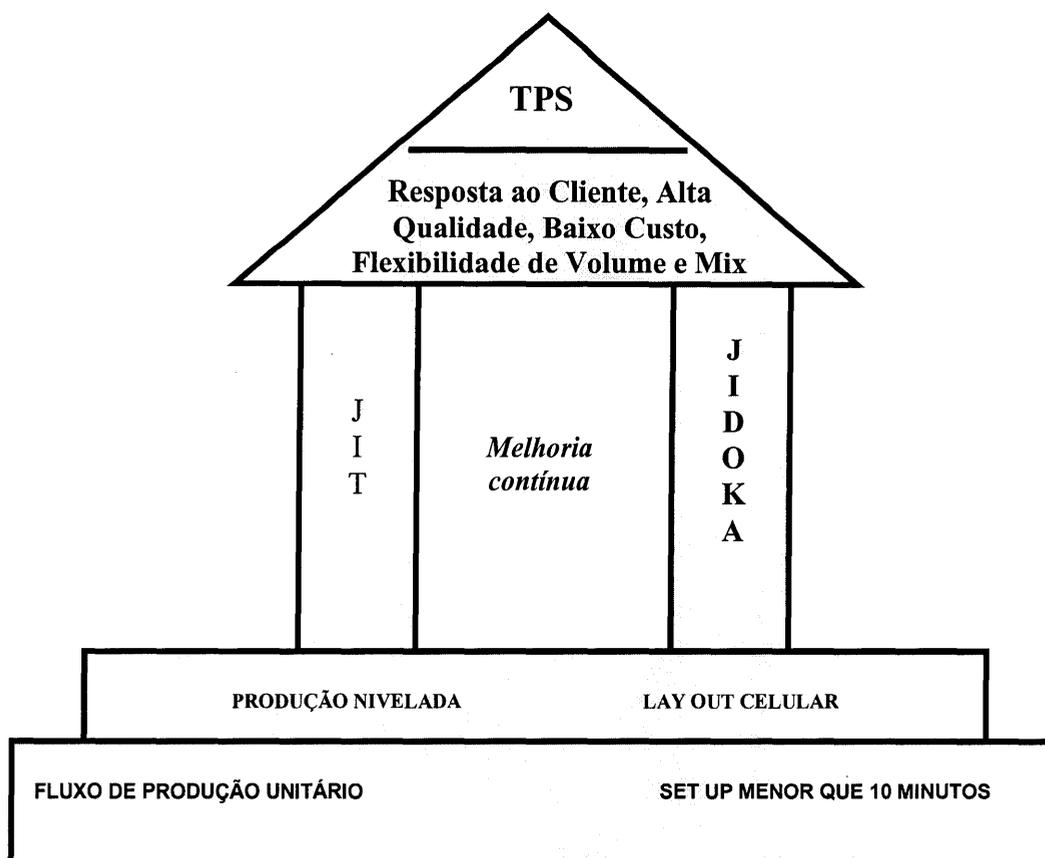
O mercado interno era limitado pelo alto custo de combustível e pelas leis trabalhistas impostas pela ocupação norte-americana, que fortaleciam as posições de trabalhadores em condições favoráveis de emprego.

O parque industrial do país estava devastado pela guerra, havendo pouca possibilidade de comprar tecnologias ocidentais recentes, tendo também que competir com outras empresas produtoras de veículos motorizados que tinham como estratégia competitiva a defesa de seus mercados e o ingresso no mercado Japonês. A Toyota teve que dispensar cerca de um quarto da força de trabalho, mas com os sindicatos em pleno auge, fez-se o presidente da empresa Kiichiro Toyoda renunciar a seu cargo, assumindo a responsabilidade pelo fracasso da empresa. Os empregados que permaneceram recebiam duas garantias: de aumento gradual, conforme o tempo de serviço e o emprego vitalício, com acesso a alojamentos, recreação e outros benefícios.

Com a proibição do governo Japonês de se realizar investimentos externos na indústria automobilística, a imposição de elevadas tarifas alfandegárias e a recuperação dos interesses dos funcionários pelo trabalho, a Toyota obteve grande espaço no mercado interno.

Posteriormente, a Toyota passa a ter um grande aliado no ajuste da cadeia produtiva. Promovido a Gerente do Departamento de Fabricação de Motores, Transmissões e Montagem da Toyota, Taiichi Ohno (desde 1948), deu início a implantação de novos processos produtivos. Primeiramente, observou que os operários passavam a maior parte de seu tempo observando as máquinas executarem seu trabalho e que o sistema produzia muitas peças com defeito sem que os inspetores do Departamento de Qualidade notassem o problema. Logo em seguida, agrupou os trabalhadores em equipes com um líder, sendo cada equipe responsável por um número de etapas de montagem e parte da linha, trabalhando em grupos e atribuindo tarefas de limpeza, pequenos reparos e controle de qualidade.

Estrutura do Sistema Toyota de Produção:



Ohno colocou uma corda sobre cada célula de trabalho, instruindo os trabalhadores a pararem imediatamente a produção, caso surgissem problemas que não conseguissem resolver. A idéia era consertar o erro, em um sistema de solução de problemas denominado “5 por quês?”, que consistia em remontar sistematicamente cada erro até sua verdadeira causa e encontrar soluções para que nunca mais ocorresse.

Apesar de sua linha de produção parar toda hora, a equipe de trabalho adquiria experiência identificando problemas e remontando as causas mais significativas do processo. O número de erros começou a cair substancialmente.

O segundo passo de Ohno foi desenvolver um procedimento que resolvesse o problema de carência de peças, consultando freqüentemente a etapa do processamento anterior e aceitando apenas o numero exato de peças necessárias para o próximo incremento da produção. Assim, esperava-se fazer somente o necessário, quando necessário e na quantidade necessária, produzindo somente para ordens e não contra uma previsão.

No terceiro e último passo, Ohno focalizou as necessidades do objeto em produção, aperfeiçoando o conceito de fluxo contínuo, eliminando as máquinas de ilhas de processos para células e colocando na seqüência exata necessária para a fabricação da peça.

Com esses conceitos a Toyota poderia aumentar ou diminuir a velocidade da produção, mantendo a produção sintonizada com a demanda puxada pelo mercado. Na década de 60 Ohno conseguiu que seus fornecedores entregassem o produto e peças em Just-in-time e conseguiu impulsionar todas as suas idéias referentes a instalações de produção da Toyota, reproduzindo em lotes pequenos e repondo as quantidades retiradas do estoque várias vezes ao dia.

Somente depois da aposentadoria de Shataro Kamiya que fazia parte do conselho da presidência em 1981, a Toyota conseguiu juntar a *TMS* e a *TMC*, formando a Toyota Motors Corporation. Com essa mudança os estoques de veículos acabados para o mercado doméstico caíram praticamente a zero. Hoje, a fábrica entrega os carros em cerca de uma semana após o pedido do cliente.

A Toyota aplicou as técnicas enxutas em sua rede doméstica de serviços no início da década de 80. Para disseminar os conceitos de produção enxuta para seus fornecedores e seus distribuidores, a Toyota passou por um intenso processo de adaptação, buscando sempre o desenvolvimento de produtos, métodos de produção, gerência da cadeia de suprimentos e sistemas de relacionamento com os clientes. Isso levou a Toyota a ser em 1990 considerada uma organização superior no mundo inteiro.

Primeiramente há dois pilares que são necessários para a sustentação do sistema:

JUST-IN-TIME: as partes corretas e necessárias à montagem são produzidas no momento necessário e na quantidade necessária para estabelecer um processo de fluxo contínuo.

JIDOKA: significa automação com o objetivo de impedir a fabricação de produtos defeituosos, parando automaticamente o funcionamento do equipamento em caso de anormalidades e afastando o funcionário da máquina, permitindo que opere diversas máquinas ao mesmo tempo.

Ohno conseguiu obter perfeita junção na área produtiva, do planejamento dos produtos até ao atendimento ao consumidor, reunindo o melhor da produção artesanal

(produção em pequenos lotes) e da produção em massa (rentabilidade dos processos e intercambialidade das peças), reduzindo o custo unitário e aumentando a qualidade, com uma variedade de produtos crescentes e um trabalho cada vez mais estimulante.

O Ohnoísmo surgiu após a segunda guerra mundial, e tinha como principal objetivo a necessidade de redução dos custos. Por isso buscava eliminar todas as fontes de desperdícios, sendo que a principal seria o uso inadequado de mão de obra. O objetivo é produzir com o menor número possível de trabalhadores, para isso é necessário se instituir grupos de trabalho, além de estudos de tempos e métodos para a racionalização do trabalho. "*Teamwork é tudo*" (Ohno, 1990:23).

O conceito de *multiskilling* utilizado pelo autor pode ser resumido na idéia de se associar um trabalhador a vários postos de trabalho "se um operador em um processo posterior estiver atrasado, outros deverão ajudá-lo. Quando sua área voltar ao normal, todos voltam aos seus devidos lugares" (Ohno, 1990:25). De certo modo, esta é uma lógica diversa do princípio clássico "um trabalhador - um posto". Para Ohno, de nada adianta medir o número de peças que um trabalhador consegue obter, mas quantos conjuntos uma linha é capaz de fabricar. Assim, muito embora a análise individualizada de cada posto deva ser efetuada

"Se os trabalhadores são posicionados de maneira esparsa por entre as máquinas, pode parecer que o número de trabalhadores é pequeno. Entretanto, se um trabalhador está só, não existe trabalho em grupo. Mesmo que haja trabalho para somente uma pessoa, os trabalhadores devem ser agrupados. Oferecer um ambiente adequado para as necessidades humanas possibilita que, efetivamente, se possa implementar um sistema de produção que empregue um número menor de trabalhadores" (Ohno, 1990:68).

No tipo de organização proposto, a preocupação com tempos e métodos é fundamental. Este é um de seus aspectos rígidos: se, por um lado, é possível e desejável realizar revezamentos entre postos e se o trabalho no interior dos grupos deve ser gerido colaborativamente, os tempos de operação/montagem devem ser obedecidos pelo eventual ocupante de determinado posto. Como suporte para essa preocupação, devem ser dispostas com grande visibilidade planilhas com tempos padrões das operações, bem como fotos ou desenhos que auxiliem na atividade que se está realizando em determinado posto.

Embora a flexibilidade possua diversas dimensões e Ohno tenha se preocupado com várias delas, a flexibilidade de alocação dos trabalhadores aos postos de trabalho é uma de suas preocupações básicas e é a partir daí que surge seu conceito de trabalho em grupos. Em relação à escola clássica, Ohno mantém as seguintes características:

- uma preocupação estrita com definição e cumprimento de padrões e tempos de tarefas parceladas. Este princípio deve ser difundido com a maior profundidade possível. Permanece a consideração de que existe se deve manter uma forma única de se realizar cada tarefa;

- a supervisão direta não deve assumir uma tarefa de controle minucioso e coercitivo do trabalho, concentrando sua atuação no treinamento e nas decisões que envolvam fronteiras entre grupos, no que se refere a mudanças de processo e quantidades a produzir. A supervisão deve continuar como o elo entre quem planeja e quem executa, embora a gama de responsabilidade dos componentes de um grupo neste caso seja maior do que no caso do trabalhador fixo ao posto;

- uma preocupação tradicional com o treinamento, ou seja, como sendo ele resultado da passagem de informações (do supervisor ou do trabalhador mais experiente para o novato) acerca do como produzir, dado um aparato técnico localmente disponível e segundo especificações oriundas da engenharia e sobre as quais não há praticamente possibilidade de alterações.

Por outro lado, Ohno procura introduzir as seguintes mudanças em relação ao modelo clássico:

- enfatiza a preocupação com indicadores e controles de produtividade mais globalizantes do que propunham Taylor e Ford. Valorizam-se resultados de linhas ou plantas e não desempenhos individuais em postos específicos. A flexibilidade na alocação de postos de trabalho torna-se vital para que essa produtividade global possa ser obtida;

- os estudos de tempos e métodos, embora continuem sendo prerrogativas gerenciais (são definidos em termos de projeto de processo de "cima para baixo"), podem e devem ser continuamente melhorados por aqueles que mais diretamente estejam envolvidos com eles. O alargamento das responsabilidades dos trabalhadores cresce, portanto, alcançando inclusive estudos que visam a sua melhoria contínua. A necessidade de aprovação por parte de supervisores e gerentes deve-se ao fato de que são eles que detêm informações de parâmetros e objetivos globais da planta, o que os torna, inclusive (como aponta Shimizu, 1995) fortes indutores dos estudos de melhoria levados a cabo pelos grupos de trabalho, para privilegiar os gargalos/prioridades mais importantes segundo a visão gerencial;

- há preocupação em criar mecanismos intrínsecos (maior responsabilidade e atuação no chão de fábrica) e extrínsecos (garantia de emprego, menor autoritarismo nas relações com a chefia, ambiente voltado à satisfação das necessidades humanas) ao trabalho, que levem a um maior

envolvimento com a empresa, diferentemente do aspecto meramente salarial enfatizado por Taylor e Ford. Há, no caso do ohnoísmo, a busca de um modelo coerente entre estratégia, estrutura, organização e gestão de recursos humanos, dados os pressupostos com base nos quais esses fatores são equacionados; ocorre alargamento dos níveis e abrangência das responsabilidades (e nem tanto da autonomia de decisão sobre a gestão) do trabalhador. Se antes sua responsabilidade era executar a tarefa de maneira correta no tempo correto, agora ela passa a ser o desempenho de maior número de tarefas de operação, além do encargo em várias tarefas de apoio (do tipo inspeções de qualidade, primeira manutenção e limpeza) e do envolvimento em trabalhos de melhoria do processo produtivo. Diferentemente do enriquecimento de cargos - em que o revezamento de postos é definido de maneira rígida pelo supervisor/gerente, o nível de responsabilização dos trabalhadores é reduzido e não existem grupos de trabalho - no ohnoísmo a formação, o reconhecimento e a importância dos grupos dentro de uma estratégia global da empresa são fatores formalmente reconhecidos e enfatizados.

Assim passou-se a denominar esse modelo como o modelo de Produção Enxuta da Toyota, que passou a ser chamado de Lean.

As práticas distintivas do modelo foram introduzidas nas melhores companhias manufactureiras como a Ford, GM e Chrysler. No entanto, mesmo estando a empresa aberta a mostrar suas práticas, percebe-se que poucos fabricantes conseguiram obter sucesso imitando a Toyota. Muitos empresários visitaram as plantas da Toyota tentando identificar qual seria a chave do sucesso. Segundo Steven Spears e Kent Bowen, esses observadores acabavam confundindo as ferramentas e práticas que eles vêem nas plantas com o próprio sistema, fazendo com que se torne impossível para eles solucionarem um aparente paradoxo do sistema, o fato de que, embora a produção, atividades e conexões na fábrica da Toyota sigam rígidas instruções, elas são ao mesmo tempo adaptáveis e extremamente flexíveis. Todas as atividades e processos buscam sempre alcançar melhores desempenhos, passando por inúmeros processos de melhoria e inovação.

Outras características importantes da organização das plantas da Toyota são:

- **programa de treinamento visando à polivalência:** há um programa detalhado, definido para cada trabalhador pelo chefe de cada equipe de trabalho. Como resultado, é montado um quadro onde se especifica, no âmbito das equipes, que postos o trabalhador deverá saber operar ao longo

de um ano, em ordem cronológica. Um grupo menor de trabalhadores selecionados (aqueles que potencialmente participarão de grupos *kaizen*) irá cumprir um programa de treinamento teórico e prático, versando sobre atividades de manutenção e ferramentaria. Problemas de manutenção que demandem mais de cinco minutos de intervenção são, a princípio, de responsabilidade do setor específico, que é acionado via sinais luminosos (*andori*);

- **bases de cálculo salarial e de promoção:** os salários e a avaliação são atribuídos e considerados individualmente. Há uma base salarial fixa, que representa aproximadamente 28 % do total. Em média, 30% provêm de horas extras (historicamente muito altas nas plantas da Toyota), trabalho noturno e tarefas em postos especiais. Os 42% restantes dependem da avaliação realizada pelos chefes de equipe e seção, segundo diversos critérios: polivalência, "confiança", experiência, entre outros. Há nove faixas salariais para o cargo de operador. Essas características das plantas japonesas denotam claramente o fato de que os sindicatos têm pouca influência sobre aspectos que, na tradição sindical, especialmente no setor automotivo, são objeto de resistência e negociação intensas nos países centrais;

- **funções dos chefes de equipe, seção e de grupo:** são, em grande parte, funções tradicionais de um supervisor: garantir a manutenção dos tempos padrões, controlar faltas e férias, garantir a disciplina perante as regras de conduta, definir as prioridades para os trabalhos de sugestão

Como se pode concluir destas observações, trata-se de uma variante de grupos na qual permanece a ideia de gestão de postos de trabalho, com no indivíduo, na tarefa individual e na flexibilidade de alocação de trabalhadores pelos postos de trabalho do grupo, utilizando em parte esquemas do tipo *enriquecimento de cargos*. Persistem as funções de supervisão, instituindo-se um ambiente em que os trabalhadores são estimulados a dar sugestões aperfeiçoamento contínuo, principalmente no que se refere a eventos localizados nos próprios postos de trabalho (ou de suas interfaces).

Por outro lado, constata-se a introdução de uma organização do trabalho efetivamente calcada em grupos, em que se denota ênfase na polivalência cooperação e iniciativa entre e de seus componentes. A presença dos supervisores dá-se em situações críticas e não rotineiras, o que marca diferença clara em relação a um papel mais convencional da supervisão. Por outro lado, em termos de desempenho, as fábricas da Toyota mostram resultados superiores à imensa maioria das plantas automobilísticas, o que ressalta a coerência dos aspectos estratégicos com os organizacionais, pelo menos se são levados em conta os dados disponíveis até 1993.

Recentemente, algumas plantas novas da Toyota no Japão têm sido projetadas com algumas mudanças em relação ao que poderia ser considerando o "modelo tradicional" Toyota de gestão de produção e grupos de trabalho. Como resposta a mudanças conjunturais que se tornam flagrantes a partir de 1991 como a estagnação das vendas e carência de trabalhadores jovens dispostos a trabalhar na empresa), a Toyota coloca em operação plantas como a de Kyusho assim caracterizada por Fleury, A. & Fleury, M.T. (1995):

- o conceito de linha de montagem é substituído por minilinhas separadas por *buffers* de produtos em processo. Instalada paralelamente, a minilinha ocupa-se de uma função específica do processo e nela operam grupos com cerca de 15 trabalhadores cada um. O objetivo é, de maneira semelhante ao que norteou o projeto da planta Kalmar na Suécia, nos anos 70, permitir alguma autonomia na definição do ritmo de produção entre as várias minilinhas. Porém, a permanência da linha de montagem e o alcance da autonomia dos grupos são bastante limitados.

- introduzem-se equipamentos de operação mais fácil e cria-se ambiente mais agradável, de forma a minimizar tarefas reconhecidas no país como desgastantes e desmotivadoras;

- equipamentos automatizados passam a ser vistos não só pelos benefícios técnico-financeiros decorrentes de seu emprego, mas também pela possibilidade que representam de integração com os trabalhadores que irão operá-los e monitorá-los, apoiando-os de maneira mais enfática em sistemas mais convencionais.

As diversas avaliações sobre as novas plantas têm concluído que a origem das mudanças está na estrutura do mercado de trabalho e no decréscimo das vendas globais da companhia. Nesse sentido, esforços estão sendo mobilizados para fortalecer as relações dos trabalhadores nos grupos, seu "bem-estar" no trabalho, mesmo que às custas de alguma perda de desempenho, de resto menos relevante em um momento de queda de vendas. Cabe ressaltar que nessas plantas também estão sendo levadas a cabo mudanças na sistemática de remuneração e no treinamento dos trabalhadores, orientadas pelas mesmas prioridades que as alterações já comentadas.

Em uma primeira análise, portanto, parece não ser possível falar em mudanças profundas na organização do trabalho na Toyota, a se julgar pelas novas plantas. Muito embora guardem semelhança com as de Kalmar, por exemplo, ainda não há indícios de que grupos semi-autônomos ou outras iniciativas no rumo de maior flexibilidade e autonomia do que a atual estejam por ser introduzidos, muito embora tenha crescido o interesse das empresas japonesas em conhecer, por exemplo, as experiências do grupo Volvo na Suécia.

4. Conceito de Produção Enxuta

O conceito de produção enxuta, oriunda do sistema Toyota de Produção, tem como objetivo entregar produtos e serviços com elevada qualidade e baixos custos através da melhoria do fluxo produtivo via eliminação dos desperdícios no fluxo de valor, ou seja, qualquer atividade que absorve recursos mas não cria valor.

Na base deste conceito está a palavra japonesa “muda” que significa desperdício como, por exemplo: erros que exigem retificação, produção de itens que ninguém deseja, acúmulo de mercadorias nos estoques, entre outros.

A finalidade da produção enxuta é fazer com que essas mudas diminuam ou desapareçam, criando um novo conceito de trabalho nas organizações, tornando-as mais competitivas ao mercado. A finalidade de empregar o Lean Manufacturing na organização é conseguir:

- Menor custo
- Maior qualidade
- Flexibilidade (de volume e variedade de produtos)
- Entregas no prazo

O Pensamento Enxuto é visto como uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos- menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço e ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes, exatamente o que eles desejam.

Estes são os princípios que deram origem ao sistema de Lean Manufacturing ou Produção Enxuta.

- Especificar valor por produto
- Identificar a cadeia de valor
- Fluxo produtivo
- Produção Puxada pelo cliente
- Melhoria Continua

5. Princípios da Produção Enxuta

5.1 Valor

Valor é todo produto ou serviço que satisfaz as necessidades implícitas ou explícitas de um determinado cliente, e, portanto é passível de aquisição pelo mesmo.

Sob o ponto de vista do conceito de produção enxuta, a agregação de valor deve ser observada em toda cadeia de processos produtivos.

5.2 Cadeia de Valor

A cadeia de valor é a seqüência de atividades desde o desenvolvimento do produto ou serviço, acompanhando as etapas que fazem chegar ao produto final. Ao acompanhar as atividades necessárias para criar e produzir um produto específico pode-se identificar quais etapas possuem valor e quais poderiam ser melhoradas e aperfeiçoadas ou até eliminadas da fabricação do produto.

Pode-se identificar a cadeia de valor através de três tipos de ações necessárias para projetar e produzir um produto específico, dividido em três categorias:

- Aquela que realmente cria valor, conforme percebido pelo cliente;
- Aquelas que não criam valor, mas são necessárias para o sistema de desenvolvimento do produto não podendo ser eliminadas;
- Aquelas ações que não criam valor conforme percebido pelo cliente, podendo ser eliminadas imediatamente.

5.3 Fluxo Produtivo

O fluxo de valor acompanha a trajetória de produção de um produto ou serviço desde o início até o final, desenhando um mapa do “estado futuro” de como o valor deveria fluir. Esse processo acompanha todas as atividades como criação, emissão de pedidos e provisão de bens e serviços, alinhando-se todas as etapas essenciais a produção em um fluxo estável e contínuo, sem interrupções, que não atrapalhe a cadeia de valores.

Alinhando-se todas as etapas essenciais para projetar e fornecer um determinado bem ou serviço depois de identificar o valor e a cadeia de valor, em primeiro passo é identificado o objeto real (projeto, pedido e o próprio produto), em segundo passo eliminar os obstáculos (ignorar fronteiras tradicionais de tarefas, profissionais e funções) ao fluxo contínuo, e em terceiro repensar nas práticas e ferramentas de trabalho eliminando os retrofluxos, sucatas e paralisações de todos os tipos, resultando na fabricação contínua do produto. Essas três etapas devem funcionar simultaneamente

5.4. Produção Puxada

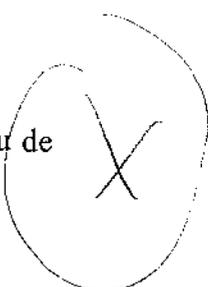
A idéia de produção puxada pelo cliente pressupõe que o fluxo produtivo deve produzir a quantidade certa e no tempo certo, que satisfaça suas necessidades.

Cada etapa do processo produtivo deve proceder da mesma forma evitando-se com isto o desperdício de estoque (intermediários e finais) desnecessário, ou seja, que não podem ser convertidos em valor.

Para a aplicação prática deste principio se faz necessário a visualização e o respectivo balanceamento do fluxo produtivo, observando-se a interdependência entre suas diversas etapas e o sincronismo operacional entre estas.

Fluxos produtivos que produzem diversos produtos ou serviços, devem considerar a flexibilidade, o que é diretamente ligada à possibilidade deste processo atender os diversos clientes em um determinado espaço de tempo.

A operacionalização de um sistema de produção puxada demanda um alto grau de domínio processual e disciplina.



5.5. Melhoria Continua

Primeiramente, para se obter uma visão de perfeição, é necessário aplicar os quatro princípios do pensamento enxuto: especificar o valor, identificar a cadeia de valor, fluxo e produção puxada. Em seguida, deve-se identificar as “mudas” que influenciam o desempenho do sistema produtivo.

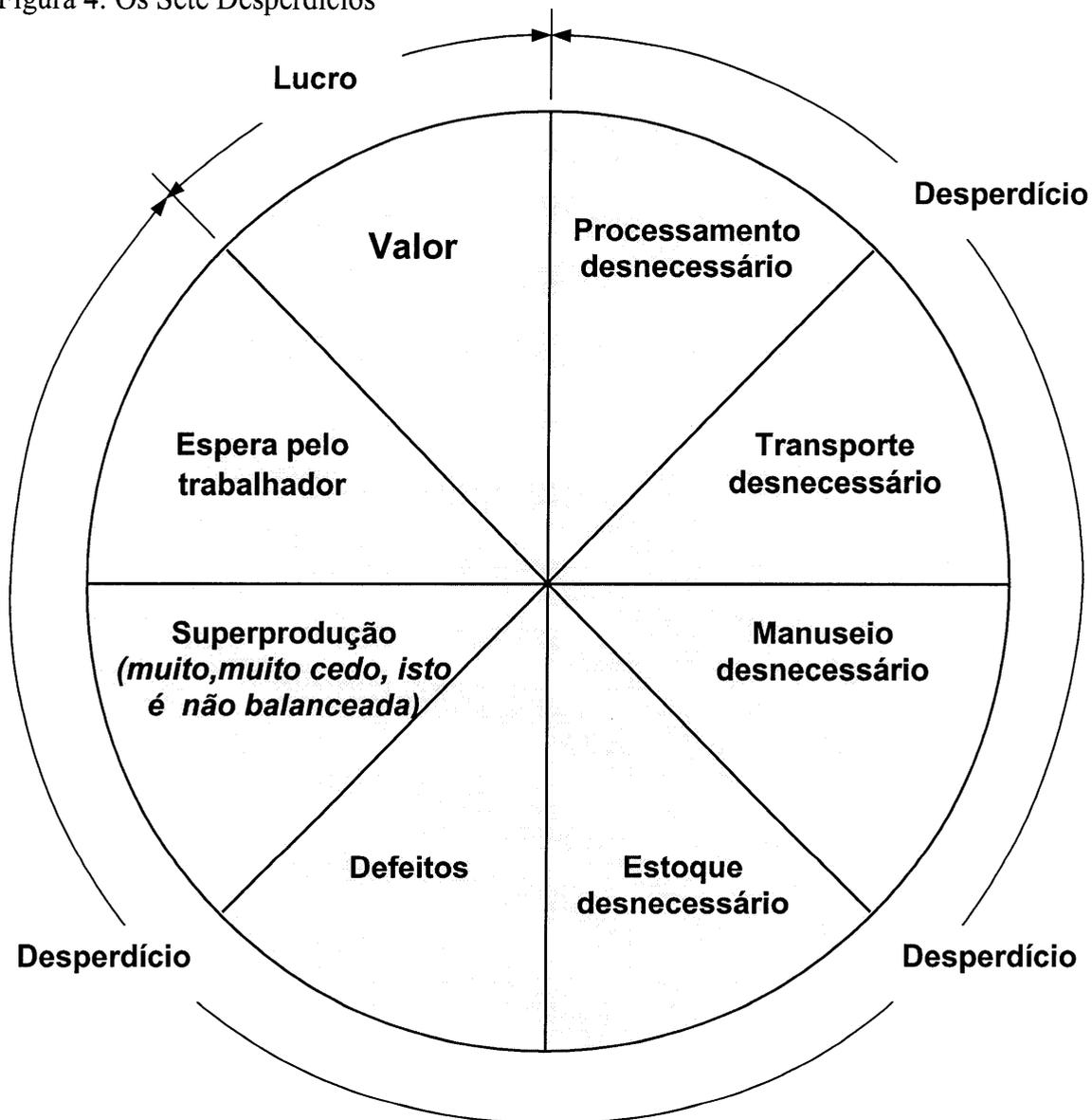
O processo opera em aberto, com o intuito de alinhar pessoas e recursos com tarefas de melhoria contínua, com resoluções de problemas realizadas por equipes de funcionários que historicamente nem se falavam ou eram tratados como iguais.

Uma maior eficácia da aplicação do princípio de melhoria continua, se dá através do trabalho em times, onde, através da metodologia de trabalho em grupo e uso adequado do acervo de competências de seus membros, pode-se obter resultados mais eficazes.

6. Muda - Os 7 tipos de desperdício de um sistema produtivo

Conforme Ohno (1988), o sistema Toyota de Produção, tem objetivo de aumentar a eficiência da produção pela eliminação completa de desperdício, denominado *muda* em japonês.

Figura 4: Os Sete Desperdícios



6.1. Superprodução

Identificamos a superprodução quando é produzido muito cedo sem ser balanceado, isto é, produzir muito material sem saber se o cliente irá retirar. Esse procedimento gera estoques e conseqüentemente alto custo.

6.2. Espera do Trabalhador

Qualquer problema que faça o trabalhador esperar. Por exemplo, o esgotamento de matéria-prima ou a quebra de uma máquina. Estes procedimentos tomam tempo de trabalho do funcionário, gerando alto custo para a produção e insatisfação do cliente.

6.3. Defeitos

Os defeitos podem acontecer em varias áreas, desde a manufatura até a área administrativa. No caso da produção em massa, muitas vezes o defeito era descoberto na última fase da montagem, gerando perda de horas de trabalho, tendo então a necessidade de retrabalho. Pode haver também defeitos em máquinas e peças, levando a parada da linha de produção e acarretando perda de tempo e elevação dos custos.

6.4. Estoque desnecessário

São as peças semi-acabadas entre as operações , que uma determinada área pode produzir em número maior do que a linha de montagem pode suportar na etapa seguinte ou quando se produz em quantidades maiores que a demanda. Os estoques de produtos finais e matéria prima também estão inclusos neste item.

6.5. Manuseio desnecessário

Ocorre quando há movimento desnecessário do trabalhador, não havendo agregação de valor no processo produtivo.

6.6. Transporte desnecessário

Acontece quando há movimentos de peças pela fábrica sem necessidade, atrasando o preparo do produto.

6.7 Processamento desnecessário

São os passos não necessários que são feitos no processo, trabalhos que se forem retirados dos processos não alteram em nada o produto final

A eliminação destes desperdícios aumenta a eficiência da operação, impulsionando uma melhoria contínua do sistema.

7. Ferramentas do Lean Manufacturing

As ferramentas do Lean Manufacturing devem estar estruturadas para resultar na máxima eficiência ao sistema produtivo, buscando a satisfação do cliente no menor tempo e utilizando o menor grau de recursos possível.

Ao gerar um processo espera-se que ele produza da forma planejada, com eficiência e a um custo adequado. Porém, mesmo sob condições ideais, os elementos e o produto final de um processo estão sujeitos a variações. As ferramentas apresentadas a seguir irão auxiliar na prevenção de problemas relacionados às variações não desejadas que possam vir a ocorrer nos processos, eliminando ou prevenindo as 7 principais mudas citadas no item 6.

Todos os desvios que ocorrem nos processos podem, quando não planejados, gerar problemas para os clientes, que são aqueles que recebem os produtos gerados por cada processo ou atividade.

Quando isto ocorre, rapidamente deve-se parar a produção, segregar o lote produzido para inspeção e detecção do problema. A análise do lote anterior deve ser realizada para identificar se o problema também o afetou, e em caso positivo, repetir esta

ação até que o problema não seja mais encontrado. Esta é a medida de contenção do problema.

As equipes de trabalho são fundamentais. Um time forte, com competências individuais, aumenta a produtividade e eficácia das ações corretivas e preventivas para o problema.

7.1 5S

São cinco palavras japonesas iniciadas com a letra S.

É um processo que visa eliminar a causa de fontes de desperdício, no ambiente de trabalho, relacionadas à:

- Organização (Seiri) : Um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar
- Ordenação (Seiton) : Ordenação: Um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar, na seqüência do processo.
- Limpeza (Seiso) : É manter o controle do ambiente, dos equipamentos e das pessoas, removendo os agentes causadores de sujeira
- Padronização (Seiketsu) : É estabelecer procedimentos e ferramentas que garantam a manutenção dos focos anteriores.
- Disciplina (Shitsuke): É o cumprimento irrestrito da padronização

Com esta ferramenta pode-se criar um local de trabalho adequado ao controle visual e a produção enxuta.

7.2 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são utilizadas para a solução dos problemas de modo sistemático e eficaz. Fazendo uso das ferramentas adequadas pode-se atingir excelentes resultados na busca da qualidade perfeita. Este é um processo baseado em dados e todos os

desvios que ocorrem nos processos podem gerar problemas para as empresas e para o cliente.

Em seqüência alguns exemplos de ferramentas de qualidade.

7.2.1 Pareto

É uma forma especial de gráfico de barras verticais, que nos permite determinar quais problemas são prioridade, ajudando a dirigir a atenção e esforços para os problemas que realmente são importantes.

7.2.2 Brainstorming

Permite que o grupo exponha e libere suas idéias levantando o maior número de possíveis causas.

O procedimento consiste em:

- Formar uma equipe, a qual deverá ser composta por pessoas cujas atividades estejam ligadas ao problema em questão.
- Distribuir um bloco de papel ou cartões para cada integrante.
- Cada integrante deverá pensar em possíveis causas para o problema e escrevê-los, e após escrever a possível causa, colar em um flip-chart ou quadro branco.
- Ao final o grupo deve avaliar todas sugestões, excluindo as quais forem menos coerentes ao problema.

Ishikawa, conhecido também como espinha de Peixe, é o diagrama de correlação de Causa e Efeito. Esta ferramenta permite a equipe explorar e identificar graficamente todas as potenciais causas de variação do processo relacionadas a um problema, a fim de identificar as causas raízes.

7.2.4 Os 5 Porquês

Os 5 Porquês é a base científica do sistema Toyota. Consiste em questionar “PORQUE” para cada possível causa levantada. Repetindo porque cinco vezes pode-se chegar muito próximos da causa raiz do problema. Quando surge um problema a busca deve ser completa, para que as ações efetivas não fiquem desfocadas. Por isso é muito importante que se tente atingir o 5º PORQUE.

7.2.5 CEP

CEP significa Controle Estatístico de Processo. É uma técnica usada para manter o processo dentro de padrões pré-estabelecidos através da análise Estatística dos dados, coletados no próprio processo. A forma de atuação do CEP pode ser dividida em:

- Determinação do padrão natural de controle para o processo
- Manutenção deste padrão ao longo do tempo
- Comparação do padrão de controle do processo com o padrão desejado
- Correções necessárias do processo

O CEP é feito com o auxílio da carta de controle, a qual auxilia a visualizar se o processo está sendo influenciado por causas especiais ou não. A carta de controle faz o acompanhamento de uma variável de um processo ao longo do tempo. Neste gráfico existem limites de controle superior e inferior em cada lado da linha média do processo.

Estes limites são determinados estatisticamente e são calculados pela distância de 3 desvios padrões a partir da média. Através do CEP pode se acompanhar a capacidade do processo, ou seja a capacidade do processo de produzir peças boas.

7.3. KZT

É um processo de implementações de melhorias contínuas nos processos, objetivando o auto desenvolvimento, motivação e reconhecimento dos colaboradores, além do sucesso do negócio.

KZT é uma ferramenta de desenvolvimento do colaborador que usa como veículo a implementação de idéias de melhoria contínua (eliminação de desperdício).

Seu significado é a uma abreviatura de uma palavra do idioma japonês, Kaizen Teian, que significa:

Kaizen: • Melhoramento contínuo e sem fim; fazer pequenas coisas melhorarem; fixar e atingir padrões cada vez mais altos.

Teian:• Idéia

7.4 Kanban

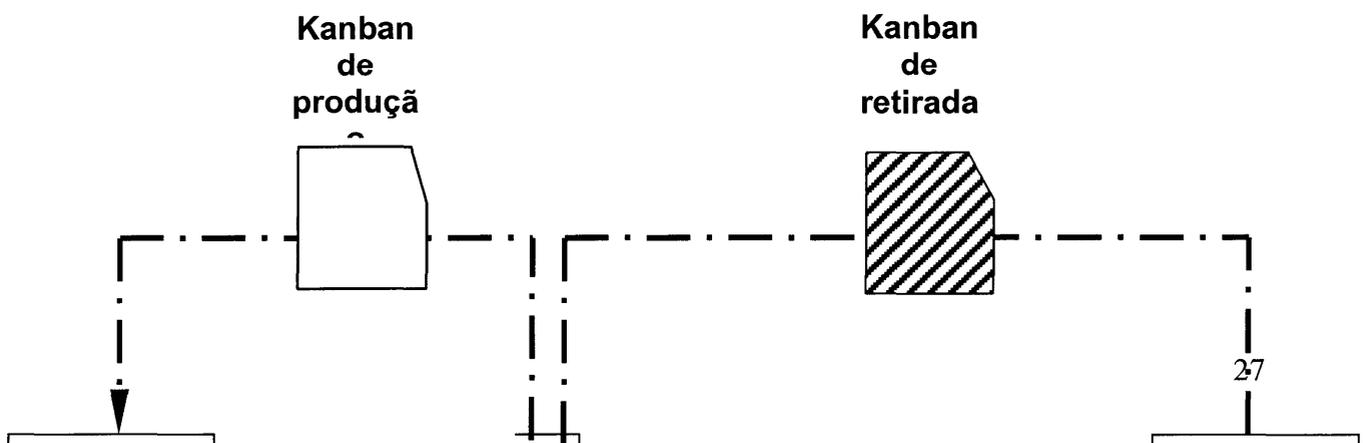
É um Sistema de informação do processo produtivo baseado no uso de cartões, que especificam uma quantidade (lote) de produção e transporte.

O sistema Kanban garante o sincronismo e a estabilidade do fluxo produtivo.

A produção puxada transfere para o chão-de-fábrica a responsabilidade pela programação diária da produção

Kanban é um dispositivo sinalizador que fornece instruções para a produção, retirada ou transporte de itens.

O dispositivo para sinalização mais usual é o cartão, porém podem ser usadas caixas, sinais eletrônicos, etc...



7.5 Poka Yoke

O Poka Yoke é um processo que visa eliminar e evitar problemas causados por erros, entender a causa do mesmo e implementar processos ou dispositivos simples e de baixo custo, objetivando prevenir e eliminar potenciais falhas na cadeia produtiva, relacionados a:

- Peças mal posicionadas
- Ausência de operação
- Falha do operador
- Peças invertidas
- Ajuste incorreto de máquina
- Set Up incorreto
- Ausência de componentes
- Peças erradas
- Ajuste incorreto de ferramentas

O Poka Yoke é uma excelente ferramenta que é utilizada para prevenir erros; assegurar a expectativa da “Qualidade Perfeita”; eliminar scrap; prevenir quebra de máquinas e ferramentas; diminuir testes e medições; diminuir custos de não qualidade; reduzir retrabalho e tempo de entrega; tornar o processo mais robusto; não depender da percepção do homem; prevenir acidentes.

7.6 Troca Rápida

O Sistema Troca Rápida é um processo que visa à capacitação da mão-de-obra para avaliar e minimizar todas as atividades relativas ao set-up. Com a implementação deste sistema pode-se trabalhar com lotes menores reduzindo inventário e melhorando a performance.

7.7 Set Up

É o tempo de troca entre a última peça boa de um produto e a primeira peça boa de um outro produto. Dividi-se em duas partes: atividades internas, que são todas as atividades que só podem ser feitas com a máquina parada e atividades externas, que são todas as atividades que podem ser antecipadas no set-up quando a máquina ainda está operando.

7.8 Gestão Visual

É o processo que disponibiliza informações de maneira acessível e objetiva, incentivando a prática da auto-gestão.

É o uso de formas de controles e sinais na criação de uma linguagem no local de trabalho para facilitar a execução de atividades e dar condições para que qualquer colaborador possa identificar imediatamente se algo está fora dos padrões estabelecidos.

A Gestão Visual fornece 90% de grau de entendimento e prática dos padrões estabelecidos pelo SGV (Sistema de Gestão Visual). Estes padrões são: Kanban, Manutenção Autônoma, Andon, 5S, Desdobramento de Metas, Qualidade, Gestão de Pessoas, Segurança, Padronização.

7.8.1 Andon

Sistema de comunicação visual que indica a existência de problemas que afetam a produtividade e a qualidade na fábrica. Mostra de maneira clara onde está ocorrendo um problema.

O sistema é composto de um painel eletrônico com contadores de produção e lâmpadas vermelha, amarela e verde, que indicam ao responsável a ocorrência de problemas na produção.

7.9 TPM

É o sistema de manutenção preventiva total. Esse processo objetiva a máxima eficiência total dos recursos produtivos (OEE), através da eliminação das fontes de desperdícios, relacionados à :

- Baixa Ocupação
- Set-up
- Espera de outros recursos produtivos (matéria-prima)
- Grandes Interrupções
- Pequenas interrupções
- Ajustes
- Queda de ritmo
- Produtos defeituosos

Suas siglas significam:

A Gestão Visual fornece 90% de grau de entendimento e prática dos padrões estabelecidos pelo SGV (Sistema de Gestão Visual). Estes padrões são: Kanban, Manutenção Autônoma, Andon, 5S, Desdobramento de Metas, Qualidade, Gestão de Pessoas, Segurança, Padronização.

7.8.1 Andon

Sistema de comunicação visual que indica a existência de problemas que afetam a produtividade e a qualidade na fábrica. Mostra de maneira clara onde está ocorrendo um problema.

O sistema é composto de um painel eletrônico com contadores de produção e lâmpadas vermelha, amarela e verde, que indicam ao responsável a ocorrência de problemas na produção.

7.9 TPM

É o sistema de manutenção preventiva total. Esse processo objetiva a máxima eficiência total dos recursos produtivos (OEE), através da eliminação das fontes de desperdícios, relacionados à :

- Baixa Ocupação
- Set-up
- Espera de outros recursos produtivos (matéria-prima)
- Grandes Interrupções
- Pequenas interrupções
- Ajustes
- Queda de ritmo
- Produtos defeituosos

Suas siglas significam:

T = Total : No sentido de: eficiência global, otimização do ciclo total de produção e contar com a participação de todos os departamentos e níveis hierárquicos.

P = *Productive* (Produtiva). A busca do limite máximo da eficiência do sistema de produção; atingindo zero acidente, zero defeito e zero quebra ou falha.

M = *Maintenance* (Manutenção). É a manutenção e preservação do sistema de administração da produção em sua condição ideal. É ter um sistema que busca o limite de sua eficiência a fim de se adequar às mudanças do mercado.

TPM deve ser entendido como um método de gestão do sistema produtivo, que tem como objetivo, o aumento do seu grau de eficiência total e, conseqüentemente do seu valor agregado através da redução sistemática de perdas relativas aos seus principais agentes.

É um processo que organiza os movimentos e as seqüências de trabalho que os colaboradores devem cumprir para desenvolver todas as suas atividades, independente de quem as execute, que estabelece padrões de relação entre tempo e tempo de ciclo para possibilitar a eliminação de desperdícios nos processos produtivos.

8. Estudo de Caso Empresa Robert Bosch Ltda – Divisão Chassis System

8.1 A história da Robert Bosch Ltda.

Fundada em 1986, em Stuttgart (Alemanha) pelo engenheiro Robert Bosch, a Bosch representa hoje um dos maiores grupos industriais do mundo.

No Brasil, foi aberto o primeiro escritório em São Paulo em 1954, com o objetivo de estudar a implantação de fábricas no país e participar da criação da indústria 1956. O governo Juscelino Kubitschek cria o Grupo Executivo da Indústria Automobilística

(GEIA), que incentiva a produção de tratores e caminhões e abre portas para o crescimento da Bosch no Brasil. A empresa muda-se para Campinas (SP). Um acordo com o SENAI permite a instalação da seção de treinamento, cujo objetivo inicial era preparar aprendizes para o ofício de Mecânico Ajustador. A Bosch do Brasil iniciava seus investimentos na qualificação e valorização de seus Colaboradores. Atualmente existem 5 plantas no país: duas em Campinas, uma em São Paulo, Aratu e Curitiba. Em conjunto com a unidade fabril da Argentina (iniciada em 1994), elas concentram a coordenação da atividade comercial da Bosch na América Latina.

A companhia fornece produtos e sistemas para todos os fabricantes de veículos automotivos instalados no Brasil - incluindo sistemas de gerenciamento eletrônico de motores do ciclo Otto e Diesel, sistemas e componentes de freios, motores de partida, alternadores, velas de ignição, motores elétricos de acionamento de vidro, de arrefecimento do motor, de ventilação interna, sistema de limpadores de pára-brisa, e auto rádio (marca Blaupunkt), entre outros.

A Robert Bosch também atua em outras linhas de negócio, produzindo e comercializando ferramentas elétricas, máquinas de embalagem, aquecedores Junkers, tecnologia de automação industrial (através da Rexroth), e eletrodomésticos (juntamente com a Siemens, através da empresa BS Continental).

8.2 - Divisão Freios – Chassis System

A Bosch Freios teve o início de suas atividades em 1996 em Campinas – SP.

Depois de adquirir em 1996 o negócio de sistemas de freios da Allied Signal Automotive em âmbito mundial, inclusive a unidade de Campinas, a Robert Bosch Ltda – Divisão Freios introduziu uma nova filosofia na empresa: conquistar fatias do mercado, retomar o crescimento e posicionar-se como líder no segmento de freios.

Investimentos em automação das linhas de montagem foram feitos, funcionários foram treinados adequadamente às suas funções, foram contratados funcionários especializados e os que já trabalhavam no setor foram requalificados e capacitados para se adequar ao desenvolvimento dessa modernização.

As divisões da Bosch Freios agregam unidades nos principais mercados mundiais: Brasil (Campinas), EUA, França, Espanha, Itália, Polônia, Coreia, Japão, Índia, Argentina, México, Turquia e Portugal.

Com um amplo mix de produção a Bosch Freios produz todo o sistema de freios para indústrias automobilísticas. Entre seus produtos estão:

- Freios a Disco
- Disco de Freio
- Modulação Eletrônica
- Servo Freio e Cilindro Mestre
- Freio a Tambor
- Tambor de Freio
- Válvula Sensível a Carga

8.3 Histórico do Lean da Bosch – CS

Para descrevermos como o Lean foi implantado na Bosch – CS é necessário se examinar os caminhos percorridos e principalmente as experiências a que foram expostos os colaboradores.

Em 1991, a Bosch CS, então pertencente ao Grupo Allied Signal possuía uma base instalada com um portfólio de vendas alicerçado em produtos de exportação e uma estrutura administrativa e fabril departamentalizada e estruturada por operações. Com a mudança de governo e com o plano Collor todos os setores exportadores tiveram a sua competitividade comprometida. Nesta época a empresa contava com 4500 colaboradores.

Para se adaptar a nova estrutura de mercado ocorreu uma grande reestruturação, em que produtos foram descontinuados, unidades de negócio vendidas, “downsizing, reengenharia, entre outras correntes. No final desse processo, a empresa passou a ter 600 funcionários, um faturamento reduzido e um market share comprometido.

Em 1996, a divisão de Freios da Allied Signal foi adquirida mundialmente pelo Grupo Robert Bosch. As novas “ondas” de gestão continuaram e o sistema de gestão adotado foi o conceito da “Teoria das Restrições”. Em 2000, a empresa ganhou grandes concorrências internacionais, que iriam triplicar o faturamento em 3 anos. No início de 2001, ocorreu uma mudança de comando, onde o objetivo era efetivar a cultura Bosch e preparar a empresa para suportar o grande e rápido crescimento e estruturar toda a corporação para dar continuidade ao crescimento.

Em maio de 2001, os diretores se reuniram sob orientação do novo comando e tiveram o primeiro contato com os novos conceitos que iriam direcionar o modelo de Gestão a ser adotado: o Sistema de Gestão Lean. Para isto, ocorreu um grande debate em que foram definidos os processos que agregam valor e os processos que são suportes, sendo eliminados os que não agregavam valor. Os processos foram configurados da seguinte forma:

Processos que agregam valor:

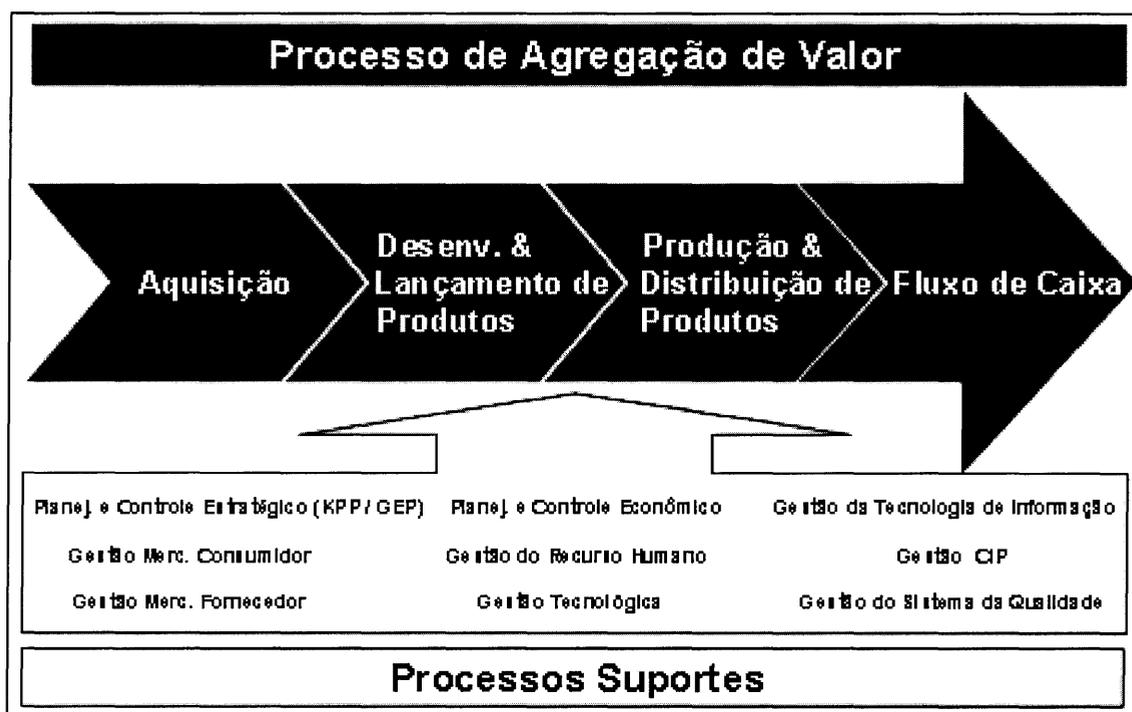
- Oferta;
- Desenvolvimento e Lançamento de Produtos;
- Produção e Distribuição de Produtos;
- Faturamento.

Processos Suporte:

- Planejamento e Controle Estratégico;
- Gestão do Mercado Consumidor;
- Gestão do Mercado Fornecedor;
- Planejamento do Negócio;

- Gestão dos Recursos Humanos;
- Gestão da Tecnológica;
- Gestão de Informática;
- (os Recursos Produtivos; Gestão de Vendas Nacionais; Gestão de Vendas Exportação
Gestão Financeira;)
- Gestão do Sistema da Qualidade;
- Gestão de Melhoramentos Contínuos.

Baseada nesses processos foi criada a seta de agregação de valor



Uma vez estabelecida a base, era necessária a criação de uma massa crítica do conceito entre a gerência. Dois grandes eventos foram marcantes para o processo de divulgação: a participação no "Lean Summit" com empresas que já estavam aplicando o Lean e o Kick off com o tema: "O que é uma empresa Lean"

No Summit, ocorreu uma imersão dentro dos conceitos e no Kick-off, através de palestras e apresentações de exemplos, todo o comando teve a oportunidade de enxergar o que seria uma empresa trabalhando sob esse sistema de Gestão. O histórico de outras

empresas mostrava que o caminho mais fácil era a aplicação do conceito na área produtiva e em seguida focar na área administrativa. Até então pouquíssimas empresas estavam na segunda fase. Devido à necessidade de se eliminar desperdícios e preparar a empresa para suportar o grande crescimento em um curto espaço de tempo, foi decidido que iria se implantar com os dois focos: Produtivo e Administrativo. Ao longo do tempo essa decisão mostrou-se correta, pois na essência do conceito não existe uma diferenciação, sendo que os dois caminham juntos.

O próximo passo necessário era estruturar um modelo para a gestão. A partir de uma análise foram traçados os princípios do Lean:

- Orientação para o Valor;
- Orientação por Processos;
- Melhoramento Contínuo;
- Trabalho em Times.

Uma vez estabelecidos os princípios, foi feita a definição do modelo dos macro processos, isto é, o modelo mental dos grandes fluxos de atividades, com a clara definição de como os processos que agregam valor fluem e como os processos suportes dão sustentação aos primeiros.

Com a necessidade iminente de reestruturação da fábrica para suportar o rápido crescimento que a empresa estava iniciando era necessário estruturar as linhas de produtos de forma a terem um fluxo contínuo entre células e a eliminar totalmente os desperdícios.

Para familiarizar os funcionários ao novo conceito de gestão foram feitos Workshops com o time de comando de produção. Estabeleceu-se o Grupo de Trabalho que seria responsável pela implementação do “Lean Manufacturing”, o que no futuro possibilitou o alinhamento com as orientações com a matriz para a implementação do BPS, “Bosch Production System”. Nesse acaso, foram necessárias somente pequenas adaptações,

que para serem concretizadas exigiram a montagem de times de trabalho e o estabelecimento de alguns objetivos principais:

- Elaboração do Layout por fluxo;
- Implementação do Sistema de Gestão Visual;
- Análise do core produtivo;
- TPM.

Cada grupo liderado por um Gerente de Fábrica ficou responsável por um time. Com isso, o layout foi todo alterado, baseado em um fluxo de materiais coerente. As operações da área de manufatura foram reavaliadas e as que não eram consideradas o “core” da empresa foram terceirizadas e todo o sistema de gestão visual foi remodelado.

Em paralelo e suportando esse processo, times de trabalho na área administrativa, foram estruturados. Para dar velocidade de implementação foi contratado o LIB, Lean Institute do Brasil, com o grande objetivo de ajudar na disseminação do conceito e metodologia. Inicialmente três grandes processos foram definidos para os trabalhos:

- Gestão de Recursos Humanos;
- Lançamento de Novos Produtos;
- Gestão do Mercado Fornecedor.

Seguindo o mesmo conceito, times de trabalho foram escolhidos em função não da área em que atuavam e da função mas sim das competências que possuíam para contribuir para essa atividade. Foi decidido que seria utilizada a ferramenta de “V.S.M. – Mapeamento de Fluxo de Valor”, mas antes de iniciar a operacionalização, os grupos receberam a tarefa de se aprofundar no tema Lean através de leitura de livros e artigos específicos do processo a que estavam inseridos para que se capacitassem para o debate abordando o seguinte tema: “Como o processo que você está analisando pode suportar o Lean na empresa”. A partir disso, foi descrito quais eram os processos chaves que definiriam o processo principal e aplicado à ferramenta de análise.

Seguindo em paralelo com essas atividades, um programa de comunicação foi elaborado, utilizando as ferramentas de comunicação disponíveis como os Quadros de Avisos e Jornal Interno explicando os conceitos, entrevistas com os colaboradores, editoriais entre outras. Ferramentas especiais foram desenvolvidas com o envolvimento de todos os colaboradores como, a semana Lean, onde cada grupo de trabalho envolvido em um tema de análise teve o objetivo de transferir a informação a todos os colaboradores de forma lúdica sobre o que estava sendo elaborado. Surgiram idéias inovadoras, como por exemplo, um Kanban com “chiclets”, uma pirâmide para fornecedores; um campo de futebol para exemplificar o fluxo no lançamento de novos produtos entre outros.

Através de um programa de disseminação dos princípios, foram feitas atividades que permitissem aos colaboradores terem exemplos práticos de como aplicar os princípios do Lean. Uma parede de escalada foi colocada na empresa para exemplificar como o melhor fluxo de atividades poderia facilitar o atingimento de um processo mais eficiente; um arco e flecha para atingir um objetivo; um grande quebra cabeça para cultivar o trabalho em times e uma mostra de melhoramentos feita pelos próprios colaboradores.

Para tornar todo o processo Lean, a divulgação dos conceitos foi feita pelas próprias pessoas da área e da área de comunicação, pois desta forma os colaboradores que recebem o cursos se sentem mais motivados, porque seus próprios colegas de trabalho estão compartilhando seus conhecimentos. Isso é mais uma vez lean : trabalho em time.

Nesse ambiente em que a empresa estava inserida e com essa série de debates e ferramentas, e principalmente uma forte determinação do comando da empresa, os colaboradores começaram a entender que o Lean não é apenas um modismo ou uma onda e sim uma filosofia de trabalho e começaram a aplicá-lo no seu dia a dia. Toda esta filosofia foi alinhada com a visão de futuro da empresa e com isso foi possível transformar a mentalidade dos trabalhadores dentro da empresa. Uma das melhores formas de apresentar para o pessoal de chão de fábrica como funciona uma empresa que trabalha no sistema lean, foi apresentar como a produção puxada funciona na prática. Durante o treinamento foi

apresentado de forma dinâmica como funciona a produção puxada. Com a simulação de uma fábrica de canetas, os colaboradores participam e conseguem enxergar de forma clara onde estão os desperdícios na fábrica e como eliminá-los.

Com este trabalho pôde-se criar uma atmosfera positiva. A difusão dos conceitos para o pessoal do chão de fábrica está sendo feita de uma forma simples e que fazem analogia a exemplos práticos profissionais e pessoais.

8.3 Linhas de Produção

Com seu layout em 'U', os equipamentos são utilizados para proporcionar mais alternativas na distribuição dos elementos de trabalho de cada operador.

As células trabalham em um fluxo contínuo onde as máquinas e estações de trabalho são posicionadas próximas umas das outras de acordo com o processo. Os operadores são aptos para manusear várias máquinas e o mínimo de operadores é alterado quando a demanda do cliente muda.

Toda a fábrica foi transformada para funcionar com um fluxo e dessa forma o material flui pelo processo fabril.

As operações foram padronizadas e todas as linhas trabalham de forma balanceada.

Com este tipo de Layout foi possível diminuir os estoques em processo (WIP) eliminando desta forma mais uma fonte de desperdício.

O Heijunka é utilizado para nivelar o volume de itens produzidos por um período de tempo. Ele utilizado para evitar lotes excessivos ou flutuações de volume.

Utilizando o sistema Kanban as linhas trabalham com lotes de uma peça e fluxos contínuos. Os colaboradores são multi-qualificados e se movem entre as máquinas e tarefas. Toda esta organização faz a linha de produção trabalhar com uma mini-planta.

8.4 TPM

O planejamento para as máquinas na Bosch é que estejam trabalhando 100% do tempo. Por isso os equipamentos foram projetados para serem flexíveis e poderem ser mudados para atender à demanda do cliente.

São realizadas Inspeções – padrão, manutenção e limpeza através de programação e são constantemente revisadas e melhoradas. A prática é rotineira e faz parte da melhoria contínua. Os colaboradores entendem a TPM e fazem o seu papel, no cuidado com os equipamentos e fazendo um aperfeiçoamento constantemente de seus conhecimentos e habilidades técnicas.

Quando encontrada anormalidades nos equipamentos as mesmas são documentadas e corrigidas para que sejam tomadas providências. Os procedimentos - padrão e visuais - são afixados no local para controlar, documentar e eliminar todas as anormalidades.

8.4.1. Os 7 pilares do TPM

8.4.1.1. Manutenção Autônoma

Os operadores trabalham em parceria com a manutenção, engenharia e supervisores, para estabelecer e manter condições ótimas para os equipamentos, realizando checagens e ações corretivas.

8.4.1.2 KAIZEN Individual

As pessoas e as equipes aperfeiçoam continuamente equipamentos e checagens e procedimentos-padrão de manutenção

8.4.1.3 Manutenção de Confiabilidade

Documentação e análise de avarias e dados de conserto, para melhoria contínua do Tempo Médio entre Falhas e Tempo Médio de Reparo e construir o histórico de máquinas

8.4.1.4 Manutenção Planejada

Garantia de disponibilidade de peças de reposição, melhoria do sistema de ordens de serviço, realização de checagens preventivas e preditivas, restauração de equipamentos antigos, melhoria da eficiência dos consertos.

8.4.1.5 Prevenção de Manutenção

Equipes multifuncionais de projeto que desenvolvem equipamentos mais eficientes e fáceis de operar e manter, através do ciclo de vida completo de uma máquina.

8.4.1.6 Treinamento & Educação

Treinamento de todos em trabalho em equipe, funções e práticas de TPM, elementos de máquina, segurança e ergonomia.

8.4.1.7 Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Garantia de que todos os controles e checagens necessárias estejam no local e sejam seguidas.

Parceria entre operadores, supervisores, manutenção e engenharia, no projeto, gerenciamento e cuidado com equipamentos

O TPM traz padronização e flexibilidade como elementos-chave para todas as questões relacionadas com equipamentos, redução contínua de perdas relacionadas com equipamentos, melhoria contínua de equipamentos, a fim de aumentar a disponibilidade, eficiência e qualidade e a Eficiência Total de Equipamentos (OEE)

E aperfeiçoamento contínuo das pessoas através do aumento do conhecimento dos equipamentos e capacitação técnica

8.5 Gestão Visual

Gerenciamento Visual é o uso de formas de controles e sinais na criação de uma linguagem do local de trabalho para facilitar a execução de atividades e dar condições para que qualquer colaborador possa identificar imediatamente se algo está fora dos padrões estabelecidos.

O Gerenciamento Visual parte do princípio de que existe um lugar para cada coisa e que cada coisa deve estar em seu lugar.

Quando o Gerenciamento Visual é utilizado na sua plenitude dentro de uma empresa, o trabalho pode ser executado com segurança, eficiência e efetivamente de maneira correta satisfazendo as necessidades dos clientes

O programa de gestão visual permite enxergar todas as informações necessárias de forma padronizada, de fácil acesso (visível) para todos os envolvidos, de forma que as decisões a serem tomadas sejam agilizadas.

Tornando os processos visíveis, pode-se identificar imediatamente os desvios dos padrões estabelecidos e resolvê-los. O Gerenciamento Visual na empresa é um dos elementos de maior impacto, pois é a base para a implementação de uma série de outras técnicas na busca de uma melhoria na qualidade dos produtos, produtividade, custos de produção da corporação e qualidade de vida de seus colaboradores.

A comunicação visual auxilia na redução de vários tipos de desperdícios associados com os processos de produção e a auxilia na comunicação para todos dentro da empresa a identificarem estes desperdícios.

Aplicando o Gerenciamento Visual a empresa consegue enxergar as oportunidades de melhorar as áreas, reduzir o espaço necessário para as atividades, facilitar o fluxo de pessoas e materiais, reduzir número de peças defeituosas, minimizar os desperdícios e aumentar a produtividade com o melhor aproveitamento do tempo, e sem nenhuma informação adicional para saber como andam os processos ou se naquele posto de trabalho tudo está indo bem.

O objetivo da logística na Bosch é ter uma operação de excelência com processos

Padronizados e transparentes orientados pelo Sistema de Gestão Lean, que levem ao cumprimento de abastecer os clientes internos e externos no sistema Just in time e que façam com que o material flua pela empresa.

A meta a ser alcançada para se ter um estoque Lean é atingir um dia de matéria prima e um WIP de apenas 2 horas. Dessa maneira o trabalho alcançará um índice de 100% de entrega na data e horário solicitado e 100% de garantia.

A Logística da Bosch está focada em atender o cliente no momento exato de sua necessidade. Para isso utiliza rotas de abastecimento e a cada 2 horas o sistema de Dolly passa pela fábrica e retira o material que será levado para a Expedição para o cliente fazer suas retiradas.

Em todas as linhas de produção existem supermercados de componentes que são abastecidos a cada 2 horas conforme solicitação do operador por intermédio dos cartões Kanban. A Dolly¹ passa pela célula e retira os cartões de componentes que precisam ser reabastecidos e na sua próxima rota faz o abastecimento das linhas. Desta maneira as linhas de produção tem o material exatamente no momento em que precisam.

O recebimento e a expedição trabalham com a janela de entrega, onde os clientes e fornecedores tem horários pré determinados para fazer suas entregas e retiradas.

O mapeamento do fluxo de valor é utilizado para tornar a cadeia de agregação de valor sem desperdícios, propiciando a melhoria da qualidade e eficiência , atingindo o sucesso do negócio.

Com essa ferramenta pode-se descrever em detalhes a seqüência de todas as atividades que formam um processo (agregando ou não valor) para trazer um produto

O Mapa do fluxo de valor segue o caminho da manufatura de um produto do início ao fim.

Com isso pode-se entender como o chão de fábrica realmente opera, fazendo passo-a-passo o desenho do estado atual para cada família de produto. O mapeamento ajuda a visualizar mais do que um único nível de processo, sendo importantíssimo por ajudar a enxergar o todo e não somente processos individuais. Ele forma a base para um plano de implementação. Os mapas se tornam referência e a linguagem utilizada é comum, onde todos na empresa são capazes de entender como funciona o desenho.

O mapeamento do fluxo nos mostra o fluxo do material e o fluxo de informação e a relação entre eles, sendo que nenhuma outra ferramenta faz isso.

Com o estado atual em mãos, pode-se encontrar o desperdício em si e também as suas fontes. Através dele desenhamos o estado futuro e onde serão feitas as melhorias.

Quando são removidas as bases de desperdício durante um ciclo, descobre-se mais desperdício do ciclo seguinte que pode ser eliminado.

A tarefa da empresa é manter este círculo rodando. Os benefícios são menores lead times, custos mais baixos, melhor qualidade, entregas mais rápidas e confiáveis.

O Mapeamento do Fluxo de Valor é utilizado nas seguintes situações:

- Quando pretende-se visualizar e identificar cada processo ou fluxo de valor;
- Quando pretende-se identificar as fontes de desperdício no fluxo de valor;
- Quando pretende-se ter uma linguagem comum para tratar os processos de manufatura para que elas possam ser discutidas
- Quando pretende-se enxergar de forma sistêmica o todo

8.6 Desdobramento de Metas

É um processo de desdobramento pelo qual todas as atividades em todos os níveis são direcionadas às metas da empresa, relacionadas aos seguintes indicadores: Qualidade, Custos, Fornecimento.

Com isso os colaboradores vêem e compreendem o porquê e o para quê de suas tarefas. Isso faz com que existam, desta forma, uma concordância entre as metas da empresa, das divisões dos departamentos, dos setores e metas individuais

O efeito do desdobramento de metas é promover a compreensão para relações interativas e reforçar consciência da própria responsabilidade e da capacidade de pensar e agir de modo integral. Desdobramento de metas é, nesse sentido, um importante elemento de liderança para, mesmo sob condições de mercado e competitividade mundialmente acirradas, atingir as metas da empresa.

O desdobramento de metas é, portanto, uma importante tarefa para as forças de liderança de todos os níveis.

Somente no espírito de se conhecer as metas e se fazer um acordo das mesmas, é que podem ser desenvolvidos eficientes processos orientados para os clientes, os quais devem aproveitar os recursos existentes do modo mais econômico possível.

Todos os gráficos de desdobramento de metas definidas pela organização contem:

- ações;
- responsáveis;
- melhoria prevista;
- situação PDCA

8.7 CIP

É a área responsável por transmitir os conhecimento e ferramentas utilizados no processo de melhoria,

Ele fornece suporte para a melhoria do processo, melhoria da qualidade, melhoria de equipamentos, faz Feedback expressivo e oportuno, utiliza métricas e rastreamento de

processo de equipe e também melhora a auto estima dos colaboradores com os sistemas de premiação e reconhecimento para os que participam do processo de melhoria continua

O lema do CIP é “Nós devemos sempre procurar melhorar o que já temos, ninguém deve ficar satisfeito com o que já foi alcançado, pelo contrário, devemos sempre nos esforçar para fazer melhor” (Robert Bosch).

Ele permite promover a cultura da mudança incentivando a criatividade e a participação de todos os colaboradores na implementação de melhorias contínuas nos processos, objetivando o auto desenvolvimento, motivação, reconhecimento e o sucesso do negócio.

Os Objetivos do KZT :

- Suporte para os objetivos do *Policy Deployment*
- Envolver todos com as atividades de melhoria
- Eliminar o desperdício em todos os processos e no trabalho diário
- Estabelecer um sistema e procedimentos que integrem o KZT no dia a dia
- Promover a cultura para melhoria contínua
- Estreitar comunicação entre Gestor – Colaborador

As idéias dos colaboradores são voltadas para a sua própria qualidade de trabalho, seguindo as metas da empresa e em que o próprio colaborador implementa.

8.8 Kanban

É um método de controle da produção que utiliza cartões para sinalizar para os operadores o que e quanto deve ser produzido, de acordo com a real necessidade do cliente. Ele permite eliminar desperdícios através da:

- Redução do Inventário

- Redução de lead time
- Controle visual da produção
- Foco no Cliente

Toda a fábrica trabalha no sistema de Kanban, desde a matéria prima até o produto final, passando pelas linhas de usinagem e submontagem.

O Sistema de produção tem o conceito de que cada etapa do processo só deve produzir um bem ou serviço quando um processo posterior, ou o cliente final, o solicite. Esta solicitação se dá através do consumo de um estoque controlado de peças, chamado de supermercado, localizado entre os processos.

A produção puxada transfere para o chão-de-fábrica a responsabilidade pela programação diária da produção.

Kanban é um dispositivo sinalizador que fornece instruções para a produção, retirada ou transporte de itens. O dispositivo que utilizamos na fábrica da Bosch Freios é o cartão.

Na fábrica utiliza-se dois tipos de cartões Kanban.

- Kanban de produção: dá autorização para um processo produzir o item em uma determinada quantidade

- Kanban de transporte: dá autorização para a compra de itens em supermercados ou do almoxarifado em uma determinada quantidade

No abastecimento de matéria prima o abastecedor passa pela linha, abastece os materiais solicitados na rota anterior, leva as caixas vazias e retira da caixa de coleta os kanbans de transporte.

No próximo abastecimento ele passará novamente pela linha, repondo as caixas cheias de peças acompanhadas pelo kanbans de transporte

No caso da retirada de produto final, o abastecedor retira da linha o material pronto a cada duas horas e leva-o para a expedição. Quando este material é levado pelo cliente o cartão de produção volta para o quadro na linha de produção, onde o operador terá a informação visual de que precisa produzir aquele determinado item. E assim todo o ciclo do Kanban flui pela fábrica.

9. Conclusão

O sistema de produção da Toyota pode ser captado em quatro regras básicas. Em primeiro lugar, todo trabalho deverá ser altamente especificado, pelo seu conteúdo, seqüência, tempo e resultado. Em segundo lugar, a relação entre cliente e fornecedor deverá ser direta e deve existir um processo não ambíguo em fazer solicitações e receber respostas. Além disso, o caminho para todos os produtos e serviços deve ser simples e diretos. E por último, qualquer melhoria deve ser feita em acordo com um método científico, sob a orientação de um professor.

Os dirigentes da Toyota dão muito valor aos detalhes, e por isso sempre buscam ter certeza de que todo o trabalho está completamente especificado, quanto ao conteúdo, seqüência, tempo e resultado. As regras do sistema não são explícitas e por isso os gestores treinam seus funcionários de maneira que eles descubram as regras como uma seqüência da solução de problemas. Esse processo, ao longo do tempo, dá a pessoa uma visão cada vez mais profunda do seu trabalho.

As pessoas que trabalham na Toyota passam a adquirir um certo objetivo, que é sempre buscar o sistema de produção ideal, o que os motiva a fazerem melhorias além do demandado para atender seus clientes.

Nesse sistema, o produto ideal de uma pessoa deve ser livre de defeitos, apresentando as características e desempenho que o cliente deseja; pode ser entregue uma unidade de cada vez; pode ser fornecido sob encomenda, na versão solicitada; pode ser

entregue imediatamente; pode ser produzido sem desperdícios de materiais, energia, mão de obra e recursos em geral, e pode ser produzido num ambiente de trabalho que é seguro para todos os empregados.

Com alguns anos e muito trabalho pode-se transformar uma grande empresa dobrando-a ou triplicando-a. Com o pensamento enxuto pode-se aumentar radicalmente a produtividade e ao mesmo tempo reduzir os erros, estoques, acidentes de trabalho, espaço físico na fábrica e lead times.

Os funcionários se beneficiam com o aumento da competitividade da companhia, melhor ambiente de trabalho, maior confiança entre os administradores e colaboradores, o senso comum tornar-se a realização de atender o cliente da melhor forma possível.

A Bosch Chassis System vem procurando aplicar todos os seus conceitos e nos últimos tem mostrado os resultados positivos da Filosofia Lean, que cada vez mais se dissemina entre todos os trabalhadores. Conforme apresentado nesse trabalho, isso tem contribuído pela melhora na Qualidade, nos Custos e na Entrega dos produtos, fazendo assim, com que se chegue cada vez mais perto no grau de satisfação ideal tanto dos clientes quanto dos acionistas da empresa, em um processo contínuo de adaptações e melhorias, pois como dizia o mestre Robert Bosch, “nada é tão bom que não possa ser melhorado”.

Referências Bibliográficas:

FREEMAN, C. *“Inovação e estratégia da firma”*. In: The economics of industrial innovation. Londres: Frances Pinter Publ., 1982.

WAKI, F. Vantagens da Implementação de um Sistema de Manufatura Enxuta. Campinas: IE-UNICAMP, 2004. (Monografia, Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação).

WOMACK, J. P. A Máquina que mudou o Mundo. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J. P. A Mentalidade Enxuta nas Empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Marx, R. Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos de competição Ed Atlas, 1997

Intranet Robert Bosch – www.bosch.com

IMAI, Masaaki Gemba- kaisen : Estratégias e Técnicas do Kaisen no piso de fábrica. São Paulo, IMAM, 1996

PEREIRA JUNIOR, Paulo Jorge A Empresa Enxuta: as idéias e a prática que fazem das empresas as organizações mais ágeis no mundo. Rio de Janeiro, 1995

MOURA, Reinaldo Aparecido Kanban – A Simplicidade do Controle da Produção São Paulo IMAM 1989