



LEAN MANUFACTURING

SUMÁRIO

1-	ESTABILIZANDO A PRODUÇÃO	3
2-	CRIANDO FLUXO NA PRODUÇÃO	10
3-	TRABALHO PADRONIZADO	27

REFERÊNCIAS

1- ESTABILIZANDO A PRODUÇÃO

Como medir e acompanhar a estabilidade na produção

O monitoramento é feito pelo “quadro de acompanhamento dos problemas” (ver manual “Criando Fluxo Contínuo” – Mike Rother & Rick Harris, versão 1.0 de Janeiro 2002, página 86) e geralmente anotado pelo líder de grupo, sendo que o supervisor ou gerencia da área verificava durante os intervalos, e a direção (gerencia da planta) no final do dia.

CONTROLE DE PRODUÇÃO POR HORA				
Linha: <i>Pedra 2 x 8 140mm</i>			Lider: <i>Edson</i>	
Quantidade Planejada: <i>3500 95/118</i>			Takt Time: <i>21 seg / 17</i>	
Tempo	Horária Plano / Real	Acumulado Plano / Real	Problemas / Causas	Supervisor Responsável
6:00 - 7:00	<i>250 / 0</i>	<i>50 / 0</i>	<i>Atividade substituída</i>	
7:00 - 8:00	<i>250 / 100</i>	<i>50 / 100</i>		
8:00 - 9:00	<i>250 / 200</i>	<i>50 / 200</i>		
9:00 - 10:00	<i>250 / 195</i>	<i>101 / 495</i>	<i>Peças APCE/Par</i>	
10:00 - 11:00	<i>190 / 20</i>	<i>191 / 595</i>	<i>''</i>	
11:00 - 12:00	<i>60 / 40</i>	<i>25 / 755</i>	<i>''</i>	
12:00 - 13:00	<i>250 / 160</i>	<i>50 / 755</i>	<i>''</i>	
13:00 - 14:00	<i>250 / 200</i>	<i>50 / 755</i>		
14:00 - 15:00	<i>250 / 20</i>	<i>100 / 755</i>	<i>Atividade substituída</i>	
15:00 - 16:00	<i>250 / 25</i>	<i>250 / 755</i>	<i>''</i>	
16:00 - 17:00	<i>250 / 27</i>	<i>500 / 0</i>	<i>''</i>	
17:00 - 18:00	<i>0 / 1</i>	<i>1500</i>		
18:00 - 19:00	<i>250 / 20</i>	<i>1750 / 25</i>	<i>''</i>	
19:00 - 20:00	<i>250 / 15</i>	<i>3000 / 25</i>	<i>Atividade substituída</i>	
20:00 - 21:00	<i>250 / 100</i>	<i>3250 / 100</i>	<i>''</i>	
21:00 - 22:00	<i>250 / 100</i>	<i>3500 / 100</i>		

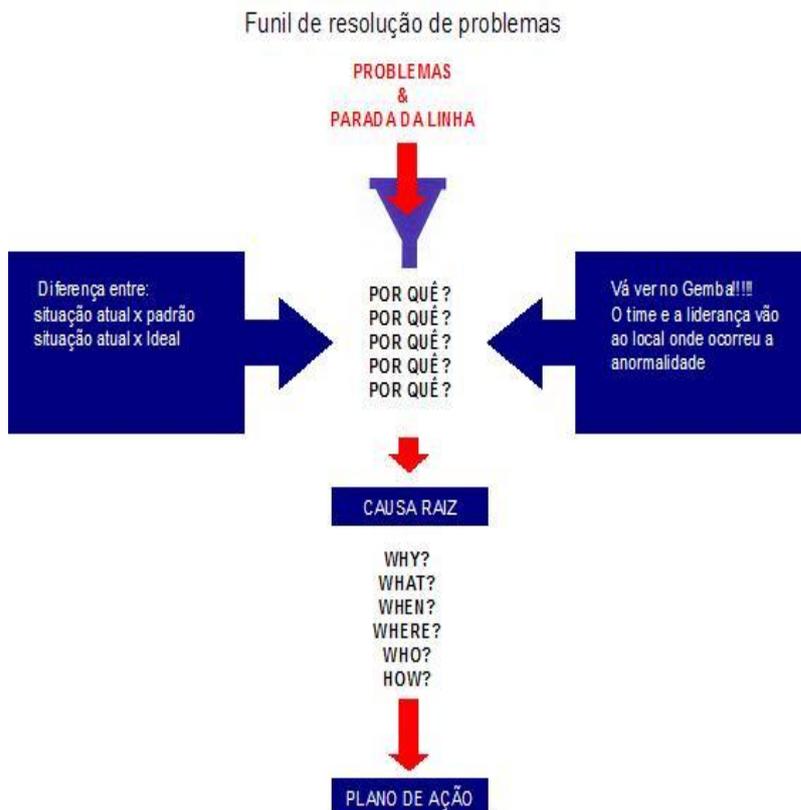
Fonte: Saint Gobain Abrasivos – Planta de Paulista (Fórum NE – 2007)

Importante lembrar que todas as anormalidades oriundas dos 4M's que causavam direta ou indiretamente a parada da produção, eram acusados nesses quadros de acompanhamento e geravam o downtime. Assim problemas como os atrasos da linha em decorrência de absentéismos ou operadores sem treinamento (Mão de Obra), setups elevados devido à falta de padronização (Método), peças e componentes que chegavam atrasados (Material) e máquinas que trabalhavam com problemas (Máquina) contribuíam para a instabilidade.

Não se atingindo a produção planejada (determinada pelo tempo takt), todo motivo de parada era quantificado (quanto tempo) e qualificado (o que aconteceu). A responsabilidade das pessoas (líderes de grupo) era analisar e resolver no mesmo instante os problemas observados hora a hora, e a média chefia (supervisão e a gerencia da área) e sua equipe resolvê-los o mais rápido possível com métodos adequados (ver estrutura organizacional no Léxico Lean, versão 2007, página 47). O objetivo era atingir eficiência de no mínimo 95% em relação ao planejado, em quantidades ou tempo permissível de parada.

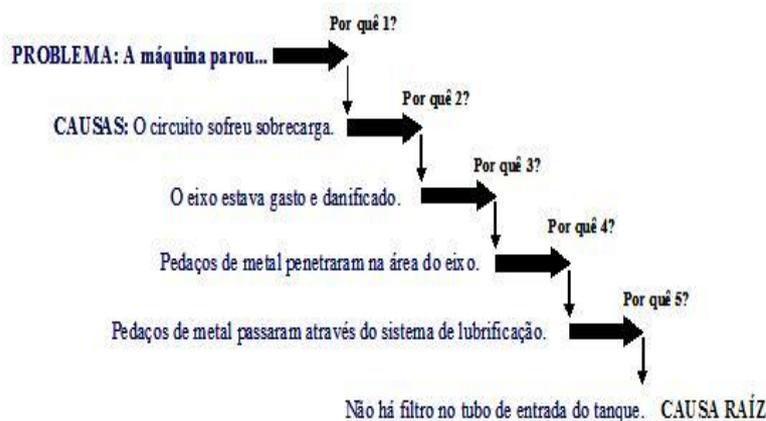
2) O método para resolução dos problemas

Observamos que a Liderança tem papel fundamental na estabilização da produção devido a sua atitude de tornar público os problemas e resolvê-los com a maior brevidade possível, utilizando os métodos científicos: “5 Por quês” para se encontrar a causa raiz e o “5W+1H” (Why, What, When, Where, Who, e How) para se definir as ações.



Ao se deparar com algum problema detectado no quadro de acompanhamento da produção, cabia ao líder ou supervisor iniciar a análise do problema, e em conjunto com sua equipe resolvê-lo, seja através de uma contenção ou eliminação total. Funcionários volantes de todas as áreas eram envolvidos e com a liderança deste responsável, executavam o plano traçado em pouco tempo.

Exemplo de um problema de parada da linha identificada e analisada no local:



Quando os problemas eram complicados em termos de tempo de execução ou dificuldade técnica, como mencionado no artigo anterior eram parametrizados e priorizados. Os mais importantes e significativos eram escolhidos como tema para os grupos de CCQ (círculo de controle da qualidade) ou CK (círculos de kaizen), que duravam de 3-6 meses de trabalho. Invariavelmente sempre se conseguia bons resultados, e no mínimo havia a redução do desperdício. Nessas atividades em grupo, normalmente utilizávamos o “gráfico de Ishikawa” ou “espinha de peixe”, onde todas as causas imediatas eram levantadas e direcionadas levando-se em conta os 4 M’s, Mão-de-Obra, Método, Material e Máquina, nessa ordem de prioridade.

O planejamento dos kaizens das equipes para se resolver um problema era determinado pelo documento A3 (ver “Léxico Lean”, segunda edição, versão 2.0 de Abril 2007, página 2), onde temos as etapas de Introdução e objetivos, Situação atual, Situação futura, Plano de ação, e os Indicadores e Ganhos.

Para se administrar os vários planos de ação gerados para se resolver os problemas, normalmente fazíamos 3 tipos de reuniões entre as equipes:

Diária de 5 minutos com toda a equipe de produção feita nas áreas fabris, onde se procurava informar a cada turno sobre os problemas e melhorias feitas no turno anterior.

Semanal-1, de 1 hora de duração no máximo, com os setores do Planejamento e da Qualidade, onde eram feitos os monitoramentos das melhorias em execução e pendência.

Semanal-2, de 1 hora de duração no máximo, com a Direção, onde eram determinadas as diretrizes principais.

Todo esse esforço procurava manter a estabilidade produtiva dentro dos padrões mundiais da empresa, e a atitude de entregar à equipe a responsabilidade para resolver os problemas (sendo orientados pela chefia), era um fator importante pois quem mais conhece o problema e sua solução são aqueles que estão diariamente enfrentando as dificuldades. A participação dos funcionários da área onde se originou o problema criava a “unidade da equipe”, e ao se dar a oportunidade de todos serem ouvidos e poderem participar ativamente na resolução trazia a satisfação pessoal, a melhoria da comunicação e envolvimento.

3) As atividades principais da liderança e média chefia

Abaixo mencionamos algumas das principais atividades necessárias para a “Liderança” conseguir manter a estabilidade produtiva, considerando-se os 4M’s da produção. É importante frisar que sempre quando acontecia alguma anormalidade na produção (problemas que aumentavam o downtime), de maneira imediata todos os responsáveis das áreas “fornecedoras” de componentes ou de algum tipo de “prestação de serviço interno” (por exemplo o departamento da Manutenção) compareciam ao local para auxiliar a “Liderança”. Esta “força de equipe” é o fator mais importante para se identificar os problemas, propor contra-medidas e assim sanar os mesmos para que não ocorressem mais.

a) Mão de Obra

Formação de novas lideranças com o conhecimento necessária da filosofia lean e com a tolerância zero aos problemas.

Implementação da multi-funcionalidade nas áreas produtivas e assim desenvolver e qualificar os funcionários.

b) Método:

Acompanhamento do andon da produção para detectar rapidamente onde irá acontecer o problema, e assim tomar atitude “prevencionista”, para que não ocorra a parada.

Acompanhamento do quadro de controle da produção horária para verificar o andamento da produção real e planejada, tomando-se as atitudes “corretivas necessárias”.

Manutenção da sistemática de levantamento e resolução dos problemas, verificando e direcionando imediatamente a solução dos problemas fáceis (através dos encarregados, líderes e volantes), e planejando a ação para os mais difíceis e complexos.

Elaboração, revisão e controle dos documentos do Trabalho Padronizado, balanceando a produção e readequando o lay-out de acordo com a mudança do Takt.

Controle visual da mão-de-obra através do quadro kanriban (Gestão visual, um quadro de controle da presença dos funcionários, identificando os postos chaves de trabalho com relação a experiência, e da multifuncionalidade), fazendo-se as escalas de trabalho e promovendo o job-rotation.

Manutenção e melhoria contínua da Segurança e do programa “5S”.

c) Material:

Assegurar que os supermercados sejam abastecidos, monitorados e revisados.

Assegurar que a rota de abastecimento esteja sendo cumprida.

Implementação de poka-yokes para controle e contenção dos problemas de material.

Acompanhamento das modificações de produtos e componentes, visando a revisão das embalagens e seu acondicionamento.

d) Máquina:

Execução dos primeiros socorros em paradas de máquina.

Planejamento e implementação da Manutenção Autônoma, através do treinamento dos funcionários e da implementação de check-lists das principais máquinas.

Planejamento em conjunto com a Manutenção, o plano de Manutenção Preventiva e Corretiva.

Desenvolvimento das máquinas, dispositivos e equipamentos que atendam ao Takt, em conjunto com a Engenharia.

4) Conclusão

Essas atividades acima são necessárias para se garantir a resolução dos problemas detectados na produção, e a “Liderança e Média Chefia” desempenham um papel importante nesse sistema.

O trabalho em equipe é o diferencial mais importante do Sistema Toyota de Produção quando se fala em método, ou seja, o comprometimento e o envolvimento das pessoas trabalhando em grupo para a resolução dos problemas. Como conseguíamos a estabilidade da produção? Bastava resolver os problemas quando eles apareciam, o mais rápido possível, com o método científico ou embasado no conhecimento e atitudes da Liderança. Isto é muito difícil de encontrar nas empresas atuais, ou seja, “Lideranças” sem vaidades pessoais ou políticas com um único comprometimento: o bem estar da coletividade. Se todos cuidassem da

empresa onde trabalham, como cuidam de suas casas e pertences, teríamos fábricas, corporações, cidades, estados e países com poucos desperdícios e certa estabilidade produtiva.

Para as empresas que já estão há algum tempo na Jornada Lean e que lutam para a manutenção das ferramentas já introduzidas, a sugestão que fica é a de formação dessas lideranças sempre pelos seus superiores. Melhor explicando, a transferência de conhecimento deve vir de cima para baixo, ou seja, o Presidente deve ser profundo conhecedor da filosofia lean e “ensinar” o Diretor que deve fazer o mesmo com o Gerente e assim por diante.

2- CRIANDO FLUXO NA PRODUÇÃO

Para ser produtivo, em especial ter repetitividade é necessário criar uma fluxo de trabalho que respeite a ordem natural da confecção do impresso.

Robson Yuri Simões

O tema do assunto não é análise de sistemas nem tão pouco matemática, mas precisamos falar sobre o conceito de algoritmo antes de iniciarmos na aventura de controlar nossa produção.

Algoritmo, ao contrário do que muitos pensam, é uma ferramenta muito antigo que quer dizer nada mais, nada menos que rotina. Sim, a rotina estruturada é um algoritmo. Quando executada em sua ordem correta permite que o produto, por assim dizer, aconteça ao fim da execução. Um exemplo clássico de algoritmo é a receita de um bolo. Ao criar uma lista onde colocamos os ingredientes ordenados com suas quantidades definidas e posterior a lista de ingredientes uma rotina de como misturá-los e quanto tempo precisamos deixa-lo no forno, teremos um bolo, isso é algoritmo.

Na produção de rótulos e etiquetas o fluxo de trabalho e produção nada mais é que um algoritmo bem estruturado com ingredientes, etapas e "tempo de forno" para que possamos obter no final uma etiqueta ou rótulo bem impresso.

Não devemos no entanto confundir a ordem de serviços (OS) ou ordem de produção (OP) com um fluxograma ou algoritmo.

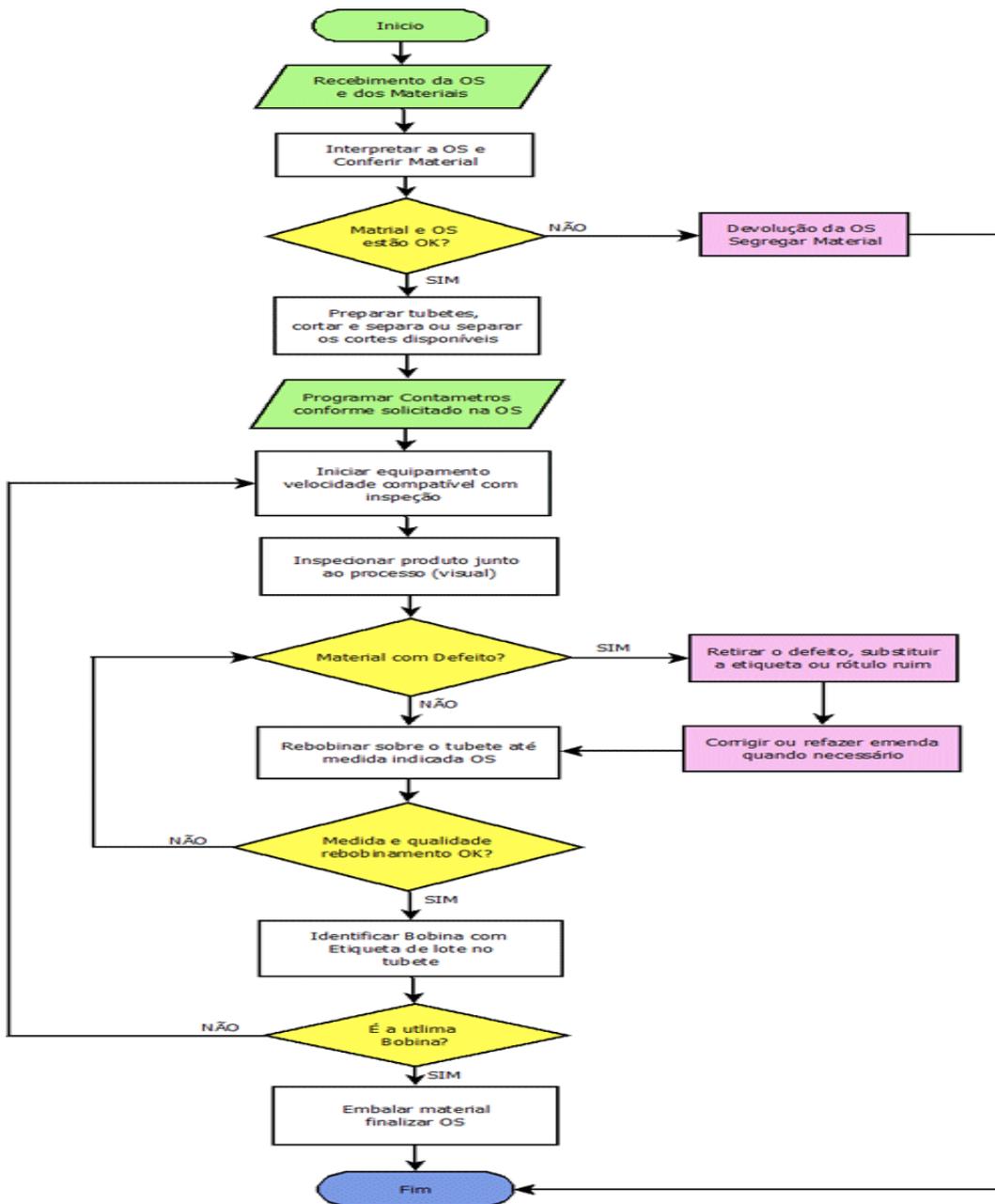
A OS (ordem de serviço) é uma listagem dos ingredientes que são necessários para fabricação de um determinado item. Ela sozinha não diz como fazer ou qual ingrediente deve ser adicionado primeiro para se obter o produto final. A OS é um guia, não tenha dúvidas, mas esta mais para uma lista estruturada do que para um fluxograma de trabalho.

Independente do sistema que você utilize para gerar sua OS (manual ou informatizado) você deve ter em mente como preparar, executar e conferir sua

produção, em outras palavras um fluxograma. Neste momento sim, geramos nosso algoritmo. Bem, deixemos a palavra algoritmo de lado, vamos trabalhar com a ideia de fluxograma.

Os fluxogramas de produção de rótulos e etiquetas são muito parecidos tanto para uma pequena indústria como para as grandes multinacionais. Com pequenas variações no processo e etapas dependendo da estrutura de cada companhia o fluxograma abaixo pode ser aplicado facilmente em sua empresa. A grande vantagem dos fluxogramas de blocos é a facilidade de sua compreensão. Dos mais humildes colaboradores aos mais letrados, visualmente pode-se saber em que etapa estamos e qual será o próximo passo, sem erros e sem confusão.

Vamos a um exemplo simples com as etapas mais importantes do processo de rebobinamento em uma indústria de conversão de rótulos e etiquetas (este fluxograma no entanto pode ser adaptado facilmente para uma gráfica com off-set ou fabricante de embalagens).



Vejam que em um fluxograma temos pelo menos 4 blocos importantes e presentes que são:

Início e Fim – diz onde inicia o processo e onde ele finaliza

Entrada e saída – indica onde temos a entrada de dados e a saída, por exemplo onde o operador deve executar a programação do contador

Processamento – é a ação tomada, o que o algoritmo deve fazer

Tomada de decisão – neste local de lógica booleana (permite somente as opções verdadeiro ou falso, ou ainda sim e não) onde a checagem do bloco de processamento ocorre. É neste bloco que avaliamos se o processamento ocorreu apropriadamente. Sem a tomada de decisão não poderíamos avaliar o que foi feito no processamento

A disputa acirrada entre as empresas para sobreviver no mercado competitivo e globalizado fez com que inúmeras ferramentas/métodos fossem desenvolvidos ao longo do tempo para garantir a melhoria dos processos e, conseqüentemente, a redução de custos.

Segundo Ohno (1997), na Toyota, como em todas as indústrias manufatureiras, o lucro só pode ser obtido com a redução de custos.

Mesmo as grandes corporações industriais e empresas, que tem intensamente conduzido significativas melhorias contínuas, com o intuito de se tornarem uma “organização enxuta” e “classe mundial”, não tem mais como garantir uma sólida posição no mercado competitivo. Tem-se tornado imperativo no setor a busca constante de novas fronteiras para a obtenção de vantagens competitivas. (PIRES, 2001).

Uma das maneiras de obter vantagens competitivas pode ser através do método para criar fluxo contínuo nos processos “puxadores”, implementado na empresa Tubos Apex, apresentada no livro “Criando Fluxo Contínuo” de ROTHER & HARRIS, 2002.

Este artigo está estruturado em quatro seções. A Seção 2 apresentada o método para implementação do fluxo contínuo. A Seção 3 apresenta a análise crítica do método e dos resultados alcançados. Finalmente, na Seção 4 são apresentadas as considerações finais.

1. O método para implementação do fluxo contínuo

O fluxo contínuo significa produzir uma peça de cada vez, com cada item sendo passado imediatamente de um estágio do processo para o seguinte sem nenhuma parada (e muitos outros desperdícios), entre eles (ROTHER & SHOOK, 1999). Esse método pode ser implementado de acordo com as

seguintes etapas:

- a) Identificação da família de produtos: a primeira etapa do processo para criar o fluxo contínuo é a identificação de uma família de produtos que tenha uma seqüência semelhante de etapas e máquinas do processo de produção e possa ser gerenciada individualmente. Para decidir a família de produtos, devem ser analisados os seguintes aspectos: flexibilidade da célula, variação no conteúdo total de trabalho, similaridade das etapas do processo e dos equipamentos, "*takt time*" e localização dos clientes.
- b) Designação do gerente e desenho dos mapas de fluxo de valor: após a identificação da família de produtos, deve ser designado um gerente de fluxo de valor que será responsável por ir até o chão de fábrica, coletar informações e desenhar o mapa dos fluxos de materiais e informações como eles acontecem na prática. Através da análise deste mapa, podem ser identificados alguns problemas como o acúmulo de estoque entre os processos, a distribuição das máquinas e dos operadores e a relação entre o *lead time* e o tempo de processamento.

Com base nestas informações, melhorias podem ser implementadas como a modificação de layout, distribuição de recursos e a utilização de kanban e supermercados.

Kanban é um termo japonês que pode significar cartão. Neste cartão está escrito quanto de cada parte tem que ser retirada ou quantas peças tem que ser montadas (OHNO, 1997). A finalidade deste cartão é agir como disparador da produção de centros produtivos em estágios anteriores do processo produtivo, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais (CORRÊA & GIANESI, 1996). O *kanban* é utilizado para "puxar" os materiais que estão em um supermercado. O supermercado é um estoque controlado de peças que é usado para programar a produção do processo anterior (ROTHER & SHOOK, 1999).

De acordo com Corrêa & Corrêa, 2005, os processos de produção podem utilizar a produção "puxada" ou "empurrada". No sistema "puxado", o material somente é processado em uma operação se ele é requerido pela operação

subseqüente do processo que, quando necessita, envia um sinal (que funciona como a “ordem de produção”) à operação fornecedora para que esta dispare a produção e a abasteça. Os sistemas tradicionais são sistemas que, diferentemente, “empurram” a produção, desde a compra de matérias-primas e componentes até os estoques de produtos acabados.

Nos sistemas “puxados”, o *kanban* e os supermercados substituíram as programações utilizadas para regular os processos. Isto ocorre porque no chão de fábrica é difícil utilizar sistemas programados como o MRP (Material Requirements Planning), pois a programação, muitas vezes, é feita semanalmente e devido a variações diárias, o sistema fica desatualizado. Além disto, os operadores, as vezes, passam por cima do sistema para garantir que não ocorra a ausência de materiais durante a produção (ROTHER & SHOOK, 1999).

Terminado esta etapa, o gerente deve ter desenhado o mapa do estado atual dos fluxos de materiais e obtido as informações para desenhar o estado futuro do processo de produção.

- a) Determinação do “takt time” : o “takt time” pode ser definido como a freqüência com que é produzido um produto, impulsionada pelo ritmo das vendas para atender a demanda dos clientes. O “takt time” é calculado dividindo-se o tempo disponível de trabalho (em segundos) por turno pelo volume da demanda do cliente (em unidades) por turno (ROTHER & SHOOK, 1999).

A produção de acordo com o ritmo do “takt time” significa produzir de forma otimizada fazendo uso somente do tempo e recursos necessários, atendendo à demanda. Produzir com base na demanda resulta em baixo estoque (tendendo a zero), e que a produção será iniciada somente através do pedido do cliente (ITO, M., 1999).

- b) Identificação dos elementos de trabalho e tempo alocado: até agora já foram definidas a família de produtos e o “takt time”, e este é o momento para se concentrar no trabalho, ou seja, na identificação das tarefas ou elementos de trabalho realizados, por operador, para completar um ciclo em cada estação de trabalho. Para isto, o gerente deve elaborar uma folha de Estudo do Processo,

onde serão registrados: o nome do operador, a data e o horário, os processos, os elementos de trabalho, os tempos necessários para a realização de cada elemento, o menor tempo repetido para realizar o elemento, observações, perguntas e idéias que podem ajudar na melhoria do processo. Com esta folha, o gerente deve ir ao chão de fábrica e cronometrar todos os tempos alocados aos elementos de trabalho.

Nesta fase é importante aplicar o "*Kaizen* no Papel", que é a eliminação imediata de etapas desnecessárias (caminhada, trabalho fora do ciclo, operadores esperando o ciclo da máquina e o tempo gasto para eliminar atividades que podem ser automatizadas).

Verificação - os equipamentos podem operar de acordo com o "takt time": após o levantamento dos tempos dos elementos de trabalho, é necessário verificar se as máquinas da célula podem trabalhar de acordo com o "takt time", mas para isto, cada máquina deve realizar seu ciclo para cada peça também dentro do "takt time". O recomendado é que o tempo efetivo de ciclo de cada máquina seja um pouco menor que o "takt time" para que está máquina, por exemplo, não se torne um gargalo com o aumento de demanda ou problemas de manutenção. Logo, os tempos de ciclo efetivos das máquinas (ciclo da máquina, tempo de carga, início e descarga e o tempo de troca/tamanho do lote) devem ser levantados e analisados.

c) Automação dos processos: nos casos onde existe a necessidade de redução de tempo efetivo de ciclo, a automação pode ser utilizada. A automação pode ser implementada na carga da máquina, no ciclo da máquina, na descarga da máquina e na transferência de peças. Deve-se analisar a verdadeira necessidade de automação dos processos, pois isto requer investimentos.

d) Organização do processo físico: em seguida, é importante organizar o processo físico de produção. Isto pode ser feito alocando as máquinas, as estações de trabalho e o material como se apenas um operador fosse responsável por fabricar o produto do início ao fim do processo. Desta maneira, não serão formadas as ilhas isoladas de atividades, reduz-se o estoque entre os processos e as caminhadas excessivas e também são retirados os obstáculos do caminho.

A reorganização do layout físico também pode ser obtida através de modificações no layout celular, nas máquinas e nos materiais. Estas modificações podem ser alcançadas utilizando-se as orientações apresentadas no trabalho de Rother & Harris (2002).

e) Definição do número de operadores: a próxima etapa é definir quantos operadores são necessários para atender o “*takt time*” e isto é calculado dividindo-se o conteúdo total de trabalho pelo “*takt time*”. Se o resultado não for inteiro, deve-se seguir a orientação para a determinação do número de operadores na célula:

- < 0,3: não adicione o operador extra (proveite para reduzir desperdício);
- 0,3 – 0,5: não adicione operador e analise por 2 semanas;
- > 0,5: adicione o operador, mas analise se é possível reduzir esse número.

f) Distribuição do trabalho entre os operadores: depois de definido o número de operadores, é necessário distribuir o trabalho (balanceamento da linha) entre os operadores, e isto pode ser feito da seguinte maneira:

- Divisão do trabalho: cada operador realiza uma parte do conteúdo total de trabalho;
- O circuito: cada operador realiza todos os elementos de trabalhos no sentido do fluxo de material. Um operador inicia o processo e o outro o segue algumas estações atrás;
- Fluxo reverso: os operadores realizam o trabalho no sentido reverso ao fluxo de materiais (usado quando não existe descarga automática);
- Combinações: combinar as três distribuições anteriores: divisão de trabalho e um circuito ou fluxo reverso. Esta distribuição requer mais de dois operadores;
- Um operador por estação: cada operador permanece em sua estação. É o caso de processos onde os equipamentos não são automatizados;
- O serrote ou o corte: cada operador trabalha em 2 estações de trabalho e se move para frente e para trás a cada incremento do “*takt time*”.

g) Nivelamento do volume e do mix dos produtos: nesta etapa é importante projetar o fluxo de informação a partir das necessidades do cliente e realizar o nivelamento do volume e do mix da produção.

Nivelamento do volume significa programar e operar a célula com uma flutuação de volume tão pequena quanto possível. Nos casos onde a demanda média a longo prazo é estável, um supermercado de produtos acabados pode ser colocado entre o processo “puxador” e o cliente possibilitando assim o nivelamento da produção. O nivelamento do volume cria um fluxo de produção previsível e problemas podem ser identificados e corrigidos. Essa identificação pode ser feita através do "pitch", que é uma referência de tempo da administração. Conforme Rother & Shook, 1999, o “pitch” é definido como o incremento consistente de trabalho e é obtido através da multiplicação do "*takt time*" pelo número de peças entregues em cada embalagem. Desta maneira, se a programação e a verificação da produção for realizada a cada “pitch” é possível responder rapidamente aos problemas. Um “pitch” de produtos fabricados equivale a um *Kanban* de uma embalagem.

Nivelamento do mix significa distribuir a produção de diferentes produtos uniformemente durante o período de tempo. Por exemplo, ao invés de montar todos os produtos do tipo “A” no período da manhã e todos os tipos “B” no período da tarde, nivelar significa alternar repetidamente entre menores lotes de “A” e “B” (ROTHER & SHOOK, 1999).

Para nivelar o volume e o mix de produção no processo “puxador” é utilizado o quadro de nivelamento de carga. Este quadro possui escaninhos para cartões *kanban* para cada intervalo de "pitch" e uma fileira de escaninhos para o *kanban* de cada tipo de produto.

l) Planejamento e implementação: finalmente, após o levantamento de todos os dados será feito o planejamento da implementação do método de fluxo contínuo. Este plano deve conter as razões para as melhorias, um resumo das condições atuais e futuras, um programa de implementação e um lugar para registrar as metas e os resultados. Os estágios de implementação são divididos em: projeto inicial, simulação e projeto-piloto, remoção de problemas e

manutenção do fluxo.

2. Análise crítica do método e dos resultados alcançados

Inicialmente é importante salientar que a implementação do método para criar fluxo contínuo somente irá obter bons resultados se existir o comprometimento de todos. Caso este comprometimento não exista, como por exemplo, nos casos em que os executivos principais delegam as atividades de melhoria, muitas vezes porque são tímidos demais para ir ao chão-de-fábrica ou a outras áreas/departamentos e colocar as mãos na massa, as empresas irão fracassar logo no início da iniciativa. Como resultado, os executivos nunca aprendem realmente coisa alguma sobre mudança no nível onde o valor é gerado. Continuam a gerenciar no velho estilo, com base em números, matando as atividades de melhoria que acreditam ter iniciado (WOMACK & JONES, 2004).

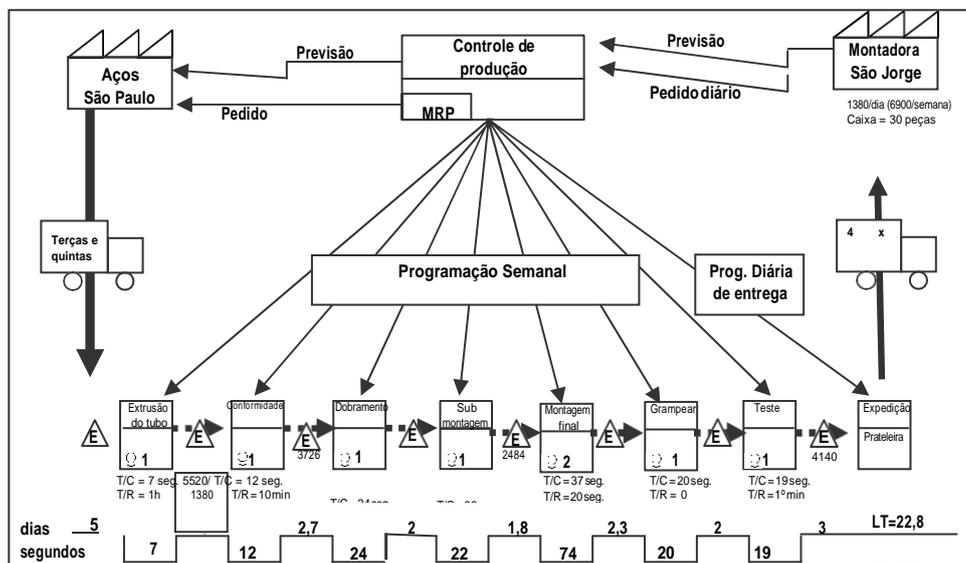
Para ilustrar o processo de criação de fluxo contínuo, o método apresentado foi aplicado à empresa de tubos Apex, fabricante de uma grande variedade de produtos tubulares para automóveis, caminhões e equipamentos pesados.

- h) Esta empresa, por muitos anos, teve seus processos de fabricação e montagem em um layout por departamento, onde existia uma grande confusão causada pela movimentação de produtos, o que dificultava o gerenciamento e a melhoria. Então, para dar início ao processo foi escolhida a família de produtos para caminhões leves e designado o gerente.

A Apex produz 1.380 peças por dia, que são entregues em caixas com 30 unidades para a montadora São Jorge. A entrega destas peças é feita por caminhões quatro vezes por dia e o MRP controla a programação semanal da produção.

O mapa de fluxo do estado atual da empresa, com sistema de produção em lote e filas, foi desenhado e é apresentado na Figura 1.

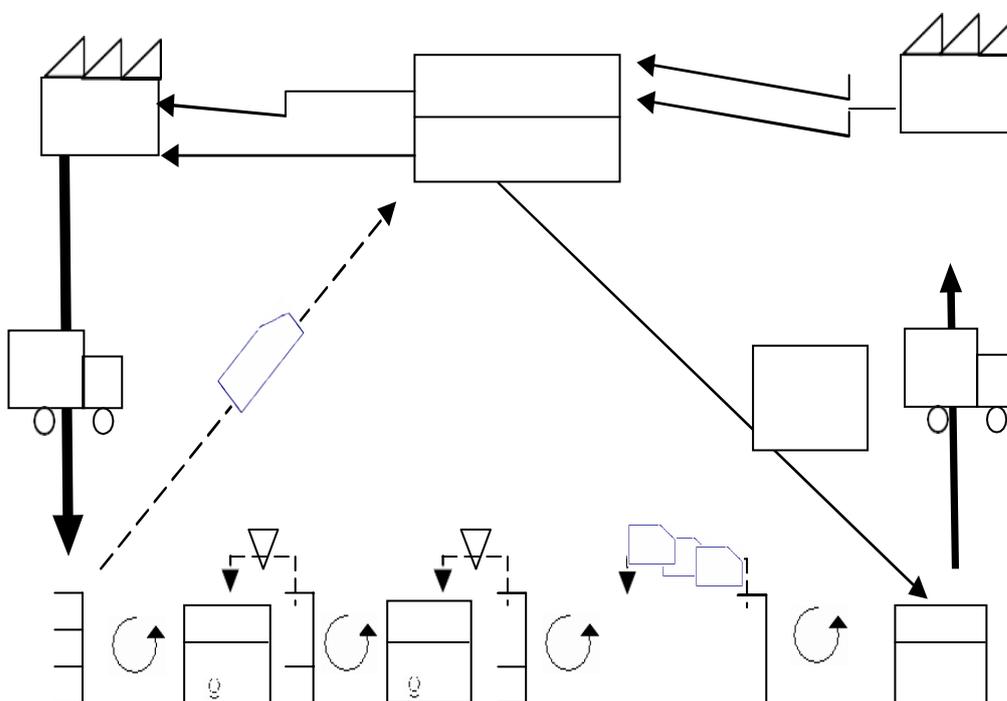
Analisando o mapa do estado atual, os gerentes verificaram que existiam vários problemas e decidiram criar uma célula de fluxo contínuo para as 5 etapas finais do processo. Foram desenvolvidos também sistemas “puxados” com base em supermercados entre a nova célula e as duas etapas anteriores que

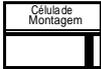


continuavam a operar no sistema de lote. Os sistemas “puxados” substituíram as programações utilizadas para regular os processos, resultando no mapa do estado futuro ilustrado na Figura 2.

Fonte: Livro "Criando Fluxo Contínuo" (2002)

Figura 1 - Mapa do Estado Atual do tubo de combustível para caminhões da Apex



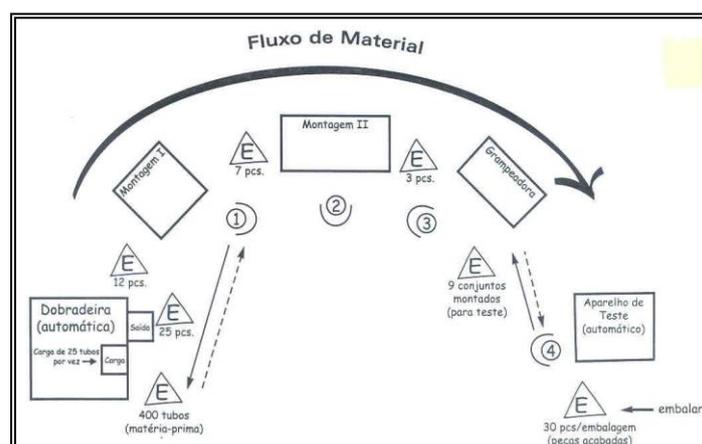


Fonte: Livro "Criando Fluxo Contínuo" (2002)

Figura 2 - Mapa do Estado Futuro do tubo de combustível para caminhões da Apex

Em seguida, deve ser definido o layout das instalações produtivas, ou seja, a distribuição das máquinas, locais de trabalho, bancadas, etc. Esta distribuição pode ser de 03 tipos: fluxo linear - layout por produto, funcional ou processo e o celular ou agrupado. Cada tipo de layout apresenta vantagens e desvantagens e a escolha do melhor layout deve ser feita com base no processo produtivo, na disponibilização de equipamentos, no produto de cada empresa, entre outros.

O layout celular em "U" foi utilizado para a nova célula (ver Figura 3) e foram obtidos bons resultados, como o aumento da produtividade e a redução de área e do "lead time". Entretanto, apesar dos resultados alcançados, uma análise



mais detalhada mostra que o fluxo de material, dentro da nova célula, ainda

apresenta problemas como estoque entre os processos e os operadores estão alocados cada um em sua máquina.

Fonte: Livro "Criando Fluxo Contínuo" (2002)

Figura 3 – Célula do tubo de combustível da Apex mostrando o layout em U

O “*takt time*” foi calculado (40 segundos) e a folha de Estudo do Processo foi preenchida com os tempos cronometrados no chão de fábrica. O “*Kaizen no papel*” foi aplicado, resultando em uma redução de 30 segundos no trabalho realizado para a produção de uma peça, que passou de 118 para 88 segundos.

Os tempos de ciclo efetivos das máquinas foram levantados e são apresentados na Tabela 1. Observou-se que o tempo de ciclo de cada máquina estava abaixo do “*takt time*”, no entanto, o tempo de ciclo da montagem II estava bem próximo do “*takt time*”. Isto pode ser resolvido com a automação do descarregamento que será implementada nos processos. Esta automação pode ser realizada porque não requer altos investimentos e reduz o tempo gasto no processo.

Entretanto, no caso de empresas que requerem automação de alta tecnologia, esta só funcionará se a fábrica funcionar com 100% da produção e se o custo de suporte técnico indireto e ferramentas de alta tecnologia for inferior à economia em mão-de-obra direta (WOMACK & JONES, 2004). É importante salientar que, as empresas necessitam avaliar os investimentos que serão realizados levando-se em consideração o retorno que será obtido a médio e longo prazo, o ciclo de vida do produto e os processos que poderão ser terceirizados.

Dobradeira	16 seg.	5 seg.	0	21 seg
Montagem I	4 seg.	16 seg.	0	20 seg.
Montagem II	7 seg.	28 seg.	0	36 seg.
Grampeador	5 seg.	12 seg.	0	17 seg.
a				
Teste	5 seg.	12 seg.	0	17 seg.

Fonte: Livro “Criando Fluxo Contínuo” (2002).

Tabela 1 - Tempos de ciclo efetivos das máquinas na célula da Apex

As modificações foram aplicadas e o layout foi reduzido conforme apresentado na Figura 4. Na nova configuração (Depois), a montagem II foi inclinada para manter a largura da célula em torno de 1,5 m; as peças e materiais passaram a ser alimentados na prateleira do lado externo da célula; uma única peça em processo é deixada enquanto o operador se locomove; não ocorre obstrução do caminho; não existe espaço para acumular peças e o aparelho de teste está inclinado para que a entrada e a saída da célula estejam próximas.

O número de operadores necessários para a nova célula foi calculado e o resultado obtido foi de 2,2 operadores, então se decidiu trabalhar com 2 operadores. O trabalho foi dividido entre os operadores e foi definido que estes trabalhariam no fluxo reverso até que a automação do descarregamento fosse implementada e depois trabalhariam no circuito. Portanto, é fundamental que os operadores sejam flexíveis e polivalentes, para operar várias máquinas próximas e substituir operadores ausentes (CORRÊA & GIANESI, 1996). Além disto, os operadores devem ser capacitados para ocupar outros cargos em função da redução do número de operadores no processo. Desta maneira, os operadores irão contribuir com a implementação do método, pois isto não resultará na perda de emprego e a empresa estará mais preparada para aumentar a demanda e, conseqüentemente, crescer e gerar lucro.

Como a utilização do pensamento enxuto em organizações que adotam a abordagem de lotes e filas libera enormes quantidades de recursos (pessoal incluído engenheiros e gerentes, espaço, ferramentas, tempo e caixa) é possível e necessário crescer rapidamente. É possível crescer rapidamente porque os meios são gerados pela própria empresa; é necessário crescer rapidamente para oferecer trabalho, a fim de sustentar as garantias de emprego que constituem a base social do sistema (WOMACK & JONES, 2004).

No caso da Apex, o "Pitch" é de 20 minutos, ou seja, a cada 20 minutos é possível saber se existe algum problema no material que está sendo produzido.

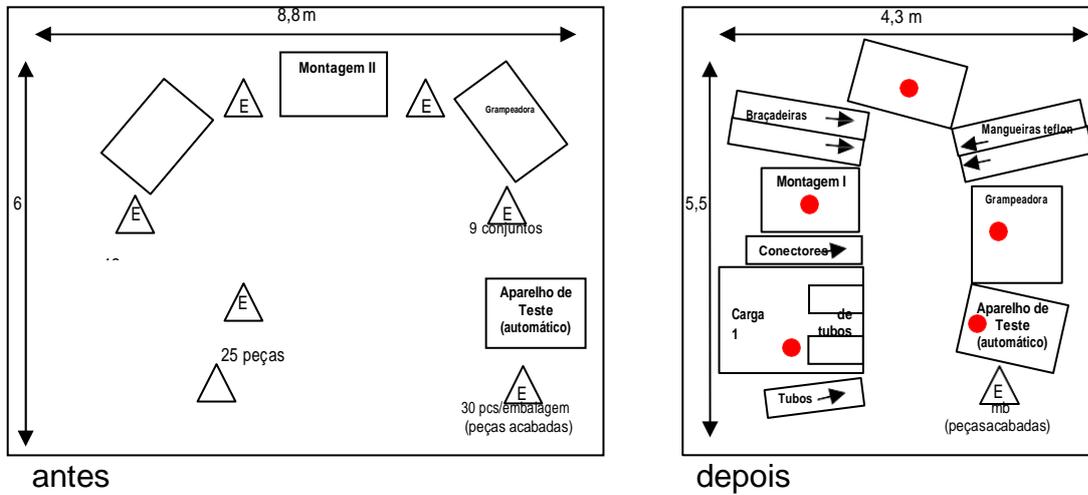
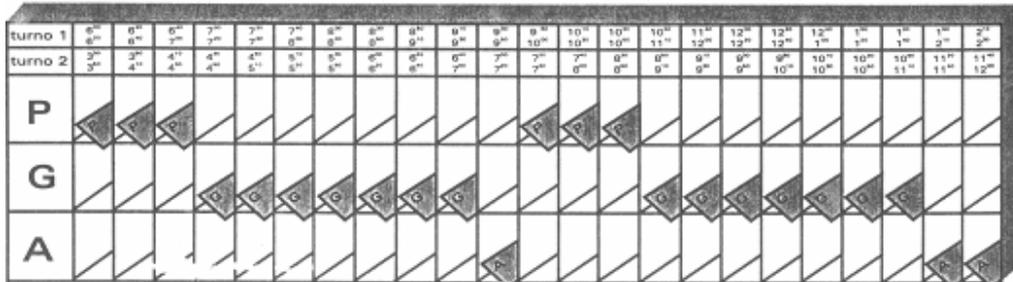


Figura 4 – Layout da célula do tubo de combustível da Apex

A partir do estudo de nivelamento do volume e do mix de produção, foi gerado o

quadro de nivelamento de cargas apresentado na Figura 5.



Fonte: Livro "Criando Fluxo Contínuo" (2002)

Figura 5 - Quadro de nivelamento da carga da Apex com os de entrega

Com a aplicação do método para criar fluxo contínuo, apresentado neste artigo, a Apex conseguiu melhorar seus processos e alcançar a meta traçada, conforme dados da Tabela 2.

	lte	Estado	Estado	Meta
	m	Original	Atual	
Fluxo contínuo		Não	Não	Sim
Área (m ²)		102,9	52,8	23,6
Lead Time na montagem (WIP x Takt)		11 dias	37 min	200 seg
Número de operadores		6	4	2
Produtividade (peças/operador/hora)		13,5	20	40

Opera com processo puxador	Não	Não	Sim
----------------------------	-----	-----	-----

Fonte: Criando Fluxo Contínuo (2002)

Tabela 2 - Metas para a célula de tubos de combustível da Apex

Apesar dos bons resultados alcançados nesta empresa, cabe ressaltar que o método apresentado serve de referência e deve ser adaptado a cada tipo de empresa e produto para evitar a perda de tempo e dinheiro.

Após a implementação do método, a qualidade dos produtos deve ser monitorada ao longo dos processos através de indicadores, garantindo assim produtos iguais ou superiores aos produzidos anteriormente. Além disto, é essencial avaliar a satisfação dos clientes através de pesquisas de satisfação e implementar ferramentas como 5S, Poka-Yoke, FMEA e CEP.

Com base na análise do método para criar fluxo contínuo aplicado na empresa Apex, pode-se concluir que a utilização deste método resulta em redução: do *lead time* na montagem, dos recursos requeridos, da área utilizada e dos custos alocados para o processo. Esse conjunto de parâmetros leva ao aumento da produtividade, redução de desperdícios e melhoria de qualidade dos produtos (produção enxuta).

Contudo, é importante ressaltar que este é um processo que requer operadores, gerentes e engenheiros trabalhando em conjunto. Para que isto aconteça, é necessária uma mudança de cultura da equipe de trabalho de modo que os objetivos possam ser alcançados. Um aspecto que merece destaque, é o esforço no sentido de manter o processo, uma vez implementado.

Além disso, a implementação do método para criar fluxo contínuo em conjunto com outras ferramentas, deve ser considerada como uma estratégia de longo prazo com vistas à melhoria da competitividade da empresa.

ferramentas, deve ser considerada como uma estratégia de longo prazo com vistas à melhoria da competitividade da empresa.

3- TRABALHO PADRONIZADO

São procedimentos específicos realizados pelos operários no processo de produção baseados no tempo takt, sequência de trabalho e estoque padrão. O trabalho padronizado é resultado de melhoria contínua (**Kaizen**) e também a base para que futuras melhorias possam ser feitas na empresa. Existem três tipos de documentos utilizados para que o trabalho padronizado possa ser criado:

1 – Quadro de capacidade do processo: É um formulário contendo algumas características de cada processo (corte, montagem, etc.) que será realizado dentro de uma célula de trabalho. Essas características podem ser tempo gasto em cada processo, tempo para troca de ferramenta, tipo de máquina, etc.

2 – Tabela de combinação do trabalho padronizado: Apresenta a sequência que o trabalho está sendo feito e o tempo que cada operação (elemento de trabalho) está levando para ser realizado. Ela oferece mais detalhes do que o **GBO (gráfico de balanceamento do operador)**.

3 – Diagrama de trabalho padronizado: Mostra a célula contendo a movimentação do operador, a localização do material a ser utilizado e o layout do processo com um todo. Esse artefato deve ficar exposto na estação de trabalho do operador e deve ser “vivo”, ou seja, poderá sofrer ajustes e alterações de forma que apresente com fidelidade o que está sendo feito naquele local.

Um dos objetivos do trabalho padronizado é a obtenção de alta produtividade através do trabalho dedicado. Segundo Yasuhiro Monden em seu livro Sistema Toyota de Produção, “trabalho dedicado na Toyota não significa forçar os operários a trabalharem duro, e sim trabalharem eficientemente sem qualquer movimento perdido. Uma sequência padronizada de várias operações a serem executadas por cada operário, chamada de “folha de operações-padrão”, facilita sobremaneira a obtenção deste primeiro objetivo.”.

Uma folha de operações-padrão é outro artefato que pode vir acompanhado com algum dos três documentos citados anteriormente.

Conheça um pouco mais sobre outros termos:

O que é Lean Thinking?

Os 5 princípios do Lean Thinking

O que é Mapeamento do fluxo de valor (MFV)?

O que é um A3 - método para solução de problemas?

O que é Kaizen?

O que é Kanban?

O que é Hoshin Kanri (Desdobramento da estratégia)?

O que é Gemba (Genchi Genbutsu)?

O que é Jidoka?

O que é Sistema Puxado?

O que é Produção Empurrada?

O que é Cadeia de Ajuda?

Trabalho Padronizado

Benefícios em Produtividade e na Qualidade dos Processos e Produtos

Ter um fluxo de valor padronizado é fundamental para garantir a estabilidade das demais melhorias desenvolvidas. Ter procedimentos de trabalho balanceados torna os processos mais consistentes e robustos, além de organizar e sistematizar o conhecimento dos colaboradores.

Desenvolver a padronização do trabalho significa obter um processo otimizado para a realização de um determinado conjunto de atividades, em um ritmo produtivo (Takt Time). Com a definição do tempo padrão de trabalho, agora todos os processos podem ser executados de maneira balanceada, respeitando todos as atividades do fluxo.

Para implementar conceitos de Trabalho Padronizado, preciso seguir princípios básicos, como:

- Definir famílias de produto a serem trabalhadas;
- Levantar demanda, tempo dos processos e elaborar o mapa do fluxo de valor atual, além de calcular o takt time do fluxo de valor;
- Realizar o balanceamento dos postos de trabalho, já levando em consideração a situação futura a ser implementada;
- Implementar e controlar as melhorias realizadas.

É importante que toda Melhoria Contínua siga um método estruturado. Na Hominiss Consulting, utilizamos o DMAIC Hominiss em todos os projetos.

[O que é Lean Thinking?](#)

Você já ouviu falar sobre Lean Thinking? O termo, que pode ser traduzido como “mentalidade enxuta”, se refere a uma filosofia e estratégia de negócios que visa utilizar os recursos de maneira eficiente, oferecendo valor a custo mais baixo, mas sem descuidar a satisfação dos clientes.

Esse método de gestão identifica e sustenta melhorias nos fluxos de valor com o envolvimento de pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa. Conheça a história do Lean Thinking e veja como implementá-lo na sua empresa.



Lean Thinking atua reduzindo o tempo de concepção, produção e venda. Foto: iStock, Getty Images

História da Lean Thinking

O termo “lean” começou a ser usado na administração no final da década de 80, em um projeto de pesquisa do Massachusetts Institute of Technology (MIT) sobre a indústria automobilística mundial. Esse estudo revelou que a Toyota havia desenvolvido um novo paradigma de gestão.

Se na época dessa pesquisa a Toyota não estava nem entre as 10 montadoras do mundo, em 2009 ela se tornou a maior fabricante de automóveis do planeta

em volume de vendas. Muito disso se atribui ao Lean Thinking, que não é um conceito exclusivo da Toyota. Ele pode ser aplicado por qualquer empresa, seja qual for sua área de atuação.

A partir do sucesso da montadora japonesa, muitas empresas estão adotando esse método de gestão. E o melhor: também tendo bons resultados, com maior rentabilidade.

5 passos do Lean Thinking

Que tal implementar essa filosofia na sua empresa? Siga esses cinco passos e melhore a organização do seu ambiente produtivo.

1. Identifique o que é valor para o cliente

Não é a empresa, mas o cliente quem define o que é valor. Às empresas cabe apenas determinar qual é a necessidade do cliente, satisfazer essa necessidade e cobrar um preço específico por isso.

2. Mapeie o fluxo de produção e identifique os desperdícios

O próximo passo é identificar o fluxo de valor. Para isso, disseque a cadeia produtiva e separe os processos em três tipos. O primeiro tipo são os processos que geram valor. O segundo, processos que não geram valor, mas são necessários para a empresa e por isso devem continuar, e processos que não geram valor. Esses últimos devem ser eliminados.

3. Implemente o fluxo contínuo

O próximo passo exige uma mudança na mentalidade das pessoas, que devem parar de pensar na alternativa de produção por departamentos, para dar fluidez aos processos que restaram. Isso fará com que você sinta a redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques.

4. Deixe o cliente puxar a produção

Nesse passo, as empresas deixam de “empurrar” os produtos para o consumidor para desovar estoques através de descontos e promoções. É o consumidor que passa a puxar o fluxo de valor.

5. Busque a perfeição

A perfeição é o quinto e último passo do Lean Thinking. A busca pelo aperfeiçoamento contínuo deve dirigir todos os esforços da empresa em processos transparentes, em que todos os membros da cadeia tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de se criar valor.

- **O que é Kaizen?**

No contexto de uma empresa, as práticas de Kaizen trazem aquilo que todo empreendedor procura: redução de custos e aumento de produtividade. De acordo com os ensinamentos do professor Masaaki, isso ocorre a partir do pressuposto que as pessoas podem melhorar continuamente no desenvolvimento de suas atividades.

Ele professa que o trabalho coletivo deve prevalecer sobre o individual; que o ser humano é visto como um dos bens mais valiosos de uma organização, e que deve ser incentivado a direcionar seu trabalho para as metas compartilhadas da empresa, sem que deixe de atender às suas necessidades pessoais. No Kaizen, satisfação e responsabilidade são valores coletivos.

Para Masaaki Imai, existem alguns “mandamentos” para a aplicação da filosofia em uma empresa:

- **O desperdício deve ser eliminado**, pois melhorias graduais devem ocorrer continuamente.
- **Todos os colaboradores devem estar envolvidos**, de gestores do topo até intermediários e pessoal de base.

- **O Kaizen é baseado em uma estratégia barata;** acredita-se que um aumento de produtividade pode ser obtido sem investimentos significativos, sem a necessidade de se aplicar somas astronômicas em tecnologias e consultores.
- **Pode ser aplicado em qualquer lugar** e não somente dentro da cultura japonesa.
- **Apoia-se no princípio de uma gestão visual**, de total transparência de procedimentos, processos e valores, tornando os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- **A atenção deve ser dirigida ao local onde se cria realmente valor**, ou seja, o chão de fábrica (isto no caso de uma indústria – no da sua empresa, priorize o ambiente de trabalho).
- **O Kaizen é orientado para os processos.**
- **Dá prioridade às pessoas;** acredita-se que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e de um estilo de trabalho diferente por parte das pessoas. Isso por meio da orientação pessoal para a qualidade e para valores como: espírito de equipe, sabedoria, moral e autodisciplina.
- O lema essencial da aprendizagem organizacional é: **aprender fazendo.**

Mas como posso aplicar o Kaizen à prática?

De acordo com os preceitos de Imai, existem três formas de se implementar as práticas no ambiente empresarial:

Kaizen para administração – envolve as mais importantes questões, garantindo o progresso na implantação e no moral do grupo. Segundo Imai, um gerente deve dedicar pelo menos 50% do seu tempo a este aprimoramento, que se relaciona às mais diversas práticas – desde utilizar papel de rascunho para impressão até o compartilhamento de informações importantes. Isto depende de seu perfil de empreendedor.

Enfim, você deve transformar estas práticas em padrão, e fazer com que todos da sua empresa o sigam. Se as pessoas são capazes de acompanhá-lo, mas não o fazem, você deve implementar a disciplina. Se elas não são capazes de seguir o

padrão, o ideal é que sejam oferecidos treinamentos – ou que se revise o padrão para que a aplicação se torne mais fácil.

Kaizen para o grupo – no ambiente de uma empresa, o processo de melhoria contínua está intimamente associado ao espírito de equipe. Isso implica o envolvimento de todas as pessoas da sua organização no aperfeiçoamento dos processos.

Os grupos de Kaizen devem ser formados por pessoas de todas as áreas da sua empresa. E o objetivo aqui é aprender a utilizar as técnicas nas soluções dos problemas. Cada grupo deve ter um líder, que assumirá o papel de informar aos participantes sobre o andamento dos processos, além de transformar informações em ação.

Os grupos de Kaizen costumam atuar da seguinte forma: realiza-se um estudo de todos os problemas a serem solucionados. Deve se definir se as soluções são fáceis ou se haverá a necessidade de auxílio do ciclo PDCA, que tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos na execução de uma gestão. E além do PDCA, outras ferramentas poderão ser utilizadas, como diagramas de causa e efeito e o 5W2H.

Kaizen voltado para pessoas – Ocorre na forma de sugestões. A ideia é estimular as pessoas a demonstrarem mais empenho em realizar as suas tarefas. Esse sistema deve ser bem dinâmico e funcional, servindo de avaliação de desempenho para funcionários de todas as esferas, sem exceção.

- **O que é Kanban?**

O Kanban é um sistema que visa aumentar a eficiência da produção e otimizar seus sistemas de movimentação, produção, realização de tarefas e conclusão de demandas. Também conhecido como método de gestão visual, o Kanban faz parte

de uma das técnicas desenvolvidas pelos japoneses da Toyota dentro do modo de produção Just In Time (JIT), ou seja, o Kanban não é o JIT, mas sim, parte dele.

O [sistema Kanban](#) está baseado em referências visuais que são atreladas aos produtos, lugares comuns, murais da linha de produção ou até mesmo em computadores que utilizam uma espécie de método Kanban eletrônico para funcionar. São utilizados cartões (post-its, na maioria das vezes), com cores e tamanhos diferentes para definir e descrever as tarefas que precisam ser feitas, que estão sendo feitas e as já concluídas. Neste artigo, você conhecerá um pouco da história, da aplicação e das muitas experiências nos quais são utilizados os Kanbans até os dias de hoje.

O que existia antes do Kanban?

Apesar de extremamente simples, o Kanban nasceu com uma ideia complexa de se resolver – orientar a produção pelo cumprimento dessa tarefas, e não pela movimentação do estoque. É importante dizer isto porque tanto o Kanban como as outras técnicas toyotistas do sistema Just in Time vieram para modificar uma produção que era pautada ainda pelo modelo fordista de produção, utilizado basicamente desde o começo do século XX em boa parte das plantas industriais de todo o planeta.

No sistema fordista, a indústria funcionava através de uma linha de produção onde as mercadorias eram fabricadas e montadas em um ritmo constante. Cada indivíduo da linha de produção realizava a sua função em um tempo determinado no qual o produto passava pelas suas mãos. O produto ficava sempre o mesmo tempo, vinha e ia embora para o próximo setor.

Isto quer dizer que o sistema era extremamente ágil em produzir mercadorias. Em questão de horas, milhares de automóveis modelo Ford-T (o primeiro automóvel popular produzido em larga escala) ficavam prontos e poderiam ser estocados nos grandes estacionamentos das fábricas. Isto quer dizer que o produto ficava pronto havendo ou não havendo demanda que fizesse [o giro do estoque](#).

No começo, este sistema experimentou grande sucesso pois a economia industrial dos Estados Unidos passou por um grande período de expansão que fazia com que

o estoque de automóveis da montadoras fosse facilmente liquidado, comercializado, e o ritmo da fábrica tinha vazão de consumo para produzir à vontade sem que as mercadorias se acumulassem nos pátios das montadoras.

No entanto, com a crise econômica de 1929, este cenário mudou drasticamente no Estados Unidos e em todo o mundo. O consumo caiu drasticamente e a produção industrial, em um primeiro momento, continuou produzindo em larga escala, o que fazia que os produtos não fossem vendidos e começassem a encalhar nos estoques de montadoras e concessionárias, até ficarem sem um preço competitivo para a comercialização. Com este processo de queda de preços, trabalhadores começaram a ser demitidos, intensificando ainda mais o processo de recessão na economia americana, que levou anos para se recompor totalmente.

Pensando nisso, os industriais japoneses se deram conta de que é importantíssimo que os setores da produção nunca entrem em descompasso – ou seja, não faz sentido continuar produzindo sendo que não há razão de giro ou escoamento da produção em tempo hábil para que a produção possa se manter em ritmo normal ou acelerado. Por isso, o mote da produção deveria ser deslocado para a movimentação e saída de mercadorias, e não do potencial de produção ou da capacidade de armazenamento das fábricas, e neste contexto, a Toyota foi desenvolvendo sistemas que fizeram com que esta produção fosse muito mais inteligente, otimizada e menos onerosa em caso de dificuldades comerciais.

O sistema toyotista de produção

Desta forma, o sistema toyotista, ou Just in Time (algo como “produção em tempo”). A ideia é que os processos de produção não avançassem sem necessidade ou sem o devido destino do processo posterior. Como exemplo, podemos dizer que: uma peça não sairá do estoque para ir à montagem, se a peça que estava na montagem não for à pintura, que por sua vez não sairá da pintura se a peça seguinte não tiver sido vendida, e assim sucessivamente.

Esta é a ideia principal deste sistema de produção. O Kanban é, na verdade, uma das características deste processo. Ele representa o sistema de comunicação

interna da empresa para notificar as várias partes do processo produtivo que tal ação é necessária, desnecessária, urgente ou pode/deve esperar por acontecimentos próximos. A simplicidade impressiona pois, a princípio, mesmo em uma indústria grande e altamente desenvolvida como a Toyota, o sistema Kanban se desenvolveu e consolidou com simples cartões de papel adesivados às partes da produção.

Segue um exemplo hipotético de como isso funcionaria dentro da Toyota: Suponhamos que esteja sendo produzido o lote de carros de número “X”. Este lote possui 200 unidades, mas os processos só avançam em séries de dez em dez, de acordo com a demanda do próprio processo produtivo e da movimentação de suas partes. Neste sentido, quando a unidade nº 10 passar pelo primeiro processo, nela haverá um adesivo que solicitará ao profissional responsável que se comunique com o profissional encarregado do setor anterior para que faça a liberação de mais dez unidades, e assim procederá o setor posterior e todos os outros setores da linha de produção.

Isto significa uma produção mais lenta? Não necessariamente. A produção acompanhará o ritmo de consumo e giro das mercadorias – se o consumo estiver intenso, a produção acompanhará o giro, e o inverso também acontece. Este sistema não representa necessariamente menos agilidade, mas certamente representa mais eficiência e, principalmente, um uso mais responsável e sustentável dos recursos mecânicos, humanos e financeiros da empresa, potencializando rendimentos.

Tipos de Kanban

Dentro das linhas de produção são usados principalmente dois tipos de Kanban – o de produção e o de movimentação. O exemplo hipotético utilizado no tópico anterior é de um Kanban de movimentação – que notifica os diversos setores de produção de uma linha para quando realizar determinada ação ou quando esperar pela ordem subsequente. Um outro tipo muito utilizado de Kanban e que pode ter usos para além da indústria é o Kanban de produção.

Neste tipo, colocam-se murais ou softwares semelhantes em um espaço que possa ser visualizado por todos os funcionários responsáveis por desempenhar ações naquela linha de produção. Os murais costumam ser divididos em três seções, originalmente: To do (por fazer), Doing (fazendo/em execução) e Done (feito/concluído). Mais seções ainda são possíveis, de acordo com a especificidade de cada atividade organizada através do Kanban.

Em cada uma destas seções são adesivadas (ou registradas eletronicamente) as ações recorrentes da produção daquela empresa. Nos papéis ou arquivos costuma existir uma breve descrição da atividade a ser realizada, o horário de entrada e, preferencialmente, um horário limite ou referência para a saída e o nome do colaborador responsável por desempenhar aquela função.

Como as atividades das empresas ou indústrias são as mais variadas possíveis, a título de simplificação do entendimento, muitas vezes são utilizados Kanbans de cores ou tamanhos diferentes para que a visualização seja muito mais rápida e eficaz por parte dos profissionais responsáveis.

O Kanban fora da indústria

O sistema Kanban pode ser utilizado com muita eficiência também fora do setor industrial. Empresas que se baseiam em escritórios ou prestações de serviços também utilizam a técnica da gestão visual para evitar que seus funcionários fiquem ociosos ao longo da jornada de trabalho, e para garantir que todas as atividades sejam realizadas dentro do tempo definido para elas ou, de preferência, antes do tempo destinado. Mas sempre visando que as ações anteriores não sejam feitas antes das posteriores, inviabilizando o processo ágil que é pressuposto do sistema Kanban.

O uso é bastante parecido ao da indústria, com murais, post-its ou softwares para realizar a gestão, a comunicação e a divulgação das informações organizacionais de prazos, atividades e profissionais responsáveis por determinadas ações.

E-Kanban

Um sistema que começou com uma ideia simples e uma aplicação também relativamente simplificada foi convertida para o ambiente digital, trazendo ainda mais agilidade, eficiência e novas possibilidades ao processo de comunicação interna da empresa. O Kanban pode ser feito em um simples aplicativo genérico de planilhas em que se possa editar as linhas e colunas com cores, ou ainda em programas feitos especialmente para o uso do Kanban, que são instalados em tablets e smartphones, funcionando em caráter colaborativo – todos os agentes do sistema podem realizar modificações e atualizações nos dados do Kanban em tempo real.

Vantagens do Kanban

Algumas características do Kanban provam como é interessante a sua implantação para qualquer empresa. Dentre elas, podemos destacar que, invariavelmente, seu uso limita a quantidade de estoque máximo, restringindo também eventuais gastos desnecessários ou feitos em momentos inadequados na empresa. Quando falamos em um negócio de escritórios ou serviços, esta limitação se traduz em menos ou nenhum tempo ocioso por parte dos colaboradores.

O Kanban se prova eficiente se o número de post-its nas carreiras “to do” e “doing” for menor do que na coluna referente ao que já está concluído. É sempre importante zelar para que, apesar das variações de estoque e demanda, todas as atividades possam ser cumpridas dentro do tempo estimado para sua realização, buscando sempre otimizar o processo produtivo.

Com o uso do visual em todo o processo de organização, se torna mais fácil se livrar da burocracia na atribuição de novas tarefas ou na realização de novos processos, uma vez que as demandas poderão ser identificadas através da própria quantidade de cartões, e não de sistemas burocráticos, documentos, ofícios ou memorandos de difícil circulação pela área de trabalho da empresa.

Dicas para o uso do Kanban

Limite o número de atividades que podem ser feitas simultaneamente dentro de sua empresa com os Kanbans. É interessante que estas atividades sejam limitadas justamente para evitar o inverso do ócio também experimentado por empresas – a sobrecarga de alguns funcionários em atividades que deveriam ser feitas por mais

peçoas, ou que deveriam aguardar para que possam ser realizadas com dedicação exclusiva do colaborador responsável.

A atribuição de metas e limites descrita acima está mais de acordo com um sistema semelhante chamado “Scrum”. A diferença do Scrum para o Kanban está no fato de que o primeiro é mais regulatório/mandatário, enquanto que o Kanban foi projetado para se adaptar às realidades da produção. No entanto, uma produção muito flexível pode se mostrar ineficiente, enquanto uma produção muito fixada pode representar claros prejuízos. Busque associar com harmonia as características de ambas as técnicas.

As variações em um sistema Kanban

Há alguns parágrafos foi dito que o Kanban se baseia principalmente nas colunas “to do”, “doing” e “done”, no entanto, existem variações de acordo com características e detalhes específicos de cada linha de produção e suas respectivas burocracias. Por exemplo: uma coluna muito comum em Kanbans de indústrias e empresas de serviços é a coluna “waiting” (aguardando).

Por mais que “aguardar” signifique, em outros termos, ainda estar “por fazer”, pode haver diferenças técnicas entre estar na fila da linha de produção e ainda estar no estoque. Cada empresa fará as adaptações em seus Kanbans de acordo com a necessidade de cada linha de produção.

Conclusão

O Kanban é uma estratégia utilizada há quase 50 anos para fazer com que as linhas de produção e processos empresariais se tornem mais eficientes de acordo com sua demanda e giro, portanto, em um procedimento extremamente flexível, mas que pressupõe organização e cronograma. A técnica ganhou as linhas produtivas de todo o mundo por se apresentar de uma maneira bastante simples e barata de se aplicar com ótimos retornos e aumento de rendimento e eficiência.

Sendo parte das técnicas do toyotismo e da política “Just in time”, o Kanban ainda se atualiza e ganha novas possibilidades com aplicativos e programas especializados que dinamizam e otimizam o processo organizacional das linhas de

produção, possibilitando a todas as engrenagens de um sistema a devida participação, comunicação e ação nos processos produtivos dentro do tempo necessário para, não sobrecarregar e nem deixar ociosos funcionários e maquinários.

- **O que é Hoshin Kanri (Desdobramento da estratégia)?**

Hoshin Kanri é uma maneira pela qual uma organização pode gerenciar e executar sua estratégia. Ela teve origem no *TQM* (Gestão da Qualidade Total) mas foi, e ainda é, utilizado pela Toyota, seguindo as práticas *Lean*.

Michael Porter, um dos grandes nomes da administração, define estratégia como sendo um conjunto de ações que os diferentes tipos de organizações realizam para se tornar atraentes e competitivas para o mercado. Muito mais do que definir um objetivo principal e inerente a toda organização, a estratégia deve se preocupar também em trazer para o dia-a-dia ações que permitam que tal objetivo seja alcançado. É nesse contexto que o *Hoshin Kanri* se enquadra.

Dessa forma, o *Hoshin* nada mais é do que uma metodologia para definir o norte verdadeiro (visão) e desdobrá-lo em objetivos menores, que possam ser mais facilmente entendidos e alcançados em um período de tempo mais curto. Tal desdobramento só será possível caso você tenha um plano contendo objetivos claros e que sejam compreendidos por todos dentro da organização. Para tanto, uma figura se torna essencial no desenvolvimento do *Hoshin*: o verdadeiro gestor *Lean*, cujo o dever é alinhar todos os níveis organizacionais a fim de utilizar todos os recursos disponíveis em prol de objetivos comuns. Porém, desenvolver uma estratégia não é uma tarefa nada fácil, os responsáveis (líderes) devem ter o conhecimento necessário para estabelecer relações claras entre os indicadores, para que os resultados obtidos em pequenas tarefas sejam repercutidos no próximo indicador acima e assim por diante, até atingir os principais objetivos da organização.

O grande resultado é que a alta direção tem a certeza de que o trabalho diário traz benefícios diretos à companhia e os colaboradores percebem o impacto que suas atividades têm no sucesso da organização.

Apesar de desafiadora, a metodologia é simples de ser entendida. Entretanto, o que falta a muitos gestores é disciplina para que seu desenvolvimento seja cumprido na sua totalidade.

Mas o que impede o bom funcionamento da metodologia?

Em suma, o que impede o *Hoshin* de ter o funcionamento ideal é a ânsia que muitos gestores têm de colocar em prática ações antes de pensar de que forma elas estão impactando na estratégia da empresa. Existe sim uma tendência de pular etapas e sacrificar o planejamento em detrimento da execução. Além disso, observa-se uma baixa disciplina no controle, uma falta de metodologia padrão de análise e solução de problemas e, principalmente, o “conforto” de alguns gestores em monitorar o processo de suas salas ao invés de ir ao gembu.

Outro ponto importante de ser levantado neste momento, é a forma como os objetivos estratégicos da empresa são desdobrados em objetivos a curto prazo. A qualidade do desdobramento é essencial para que a metodologia realmente funcione. Você precisa garantir que ao cumprir as metas menores você esteja mais próximo de alcançá-las, a longo prazo.

Além disso, um ponto extremamente importante da metodologia é primar por uma gestão a vista que permita o acompanhamento dos desdobramentos por todos os envolvidos. De nada adianta termos uma estratégia empresarial se somente uma parcela dos envolvidos a acompanha e se responsabiliza. É também neste momento que muitos gestores pecam no momento de implementação do *Hoshin*. Por isso, quando você for aplicar a metodologia na sua empresa, não se acanhe de colocar aos olhos de todos os objetivos a serem alcançados. E, talvez ainda mais importante, comemore com todos quando uma meta for batida. A motivação de

todos os trabalhadores é um dos fatores que mais influenciam no alcance das metas!

Segundo Falconi (2005), as três características principais que diferenciam a gestão *Hoshin* de outros modelos são:

1. *Catchball*, processo de negociação que emprega reuniões formais e informais para traduzir fins em meios, estabelecer o uso de recursos, e converter os objetivos dos diversos níveis da organização em metas acordadas entre todos;
2. Relação entre a gestão *Hoshin* e o *TQM*, assim como com outras formas de trabalho semelhantes como o *lean*;
3. Relação com a estratégia corporativa, que deliberadamente utiliza as diretrizes derivadas das estratégias globais para gerenciar os trabalhos cotidianos, possibilitando que não haja a desconexão dos objetivos da alta administração com o gerenciamento do dia-a-dia.

Apesar dos sofisticados processos de planejamento utilizados em muitas organizações, o que é planejado geralmente não é aquilo que se realiza.. O *Hoshin Kanri* se apresenta como uma estrutura para combater esta falha.

OK, entendi. Mas como eu posso executar isso na minha organização?

O *Hoshin*, como qualquer outra metodologia ou ferramenta, pode e deve ser adaptada dependendo da realidade de cada empresa. Por isso, vamos explicar aqui como é realizado o Planejamento Estratégico do GLean, que é baseado na metodologia *Hoshin*.

Lembramos aqui que o GLean é um grupo de estudos composto por 12 alunos da graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, e por isso provavelmente nossas metas e objetivos difiram bastante dos seus..

PASSO 1: Alinhamento da Identidade Organizacional. Neste momento, construímos nossa Missão, Visão e Valores. É imprescindível, ainda mais em um grupo pequeno como o nosso, que todos se identifiquem inteiramente com a identidade organizacional do grupo. Nossa visão é definida em um horizonte de 5 anos e é nela

que o *Hoshin Kanri* irá se basear. Por isso, uma visão bem feita é essencial para o sucesso da metodologia.

PASSO 2: Desdobrar a visão para períodos de tempo menor. Quando você olha para uma visão de 5 anos, é muito difícil já desdobrá-la diretamente em ações do dia-a-dia que garantam seu alcance. Por isso, definimos visões anuais que, caso alcançadas, farão com que a visão quinquenal seja também alcançada. Essas visões anuais são o que denominamos *Hoshin*. Durante o ano, trabalhamos olhando somente para o *Hoshin* correspondente.

PASSO 3: Definição da diretriz principal. A diretriz principal nada mais é do que uma (ou mais) metas que transcrevam de forma quantitativa o *Hoshin*. Ela servirá como um termômetro para análise do quão perto o *Hoshin* está de ser atingido. Portanto, pense em uma meta (mensurável) que realmente represente o estado futuro da sua empresa no período proposto. Colocamos essa meta em uma parede da sala em que nos encontramos para que todos possam acompanhar nosso status atual e quanto esforço ainda precisamos fazer para alcançá-la. É principalmente neste momento que o *catchball*, comentado anteriormente, é mais utilizado.

PASSO 4: Definição das A3 estratégicas. Aqui no GLean, utilizamos a metodologia A3 para resolução de problemas e por isso utilizamos A3 estratégicas nesse momento. Uma A3 resumidamente é uma forma de você pensar e representar seu status atual e seu status futuro em uma folha A3, juntamente com os planos de ação para chegar no resultado desejado. As A3 estratégicas são desdobradas do *Hoshin* anual, e cada A3 tem duração de um semestre (pois esse é o período que trocamos de líderes dentro do grupo). Neste momento, pensamos exatamente nas ações que serão tomadas ao longo do semestre para que possamos alcançar o nosso *Hoshin*. Definimos aqui um plano de ação com prazos, responsáveis e metas que, se todas batidas, farão com que alcancemos o objetivo da A3.

PASSO 5: Acompanhamento. De nada adiantará todo esse trabalho se não houver um acompanhamento efetivo das A3 estratégicas. No GLean, deixamos nossa

gestão toda na parede da sala, assim todos podem acompanhá-las. A gestão visual auxilia muito a metodologia a realmente alcançar os resultados a que se propõe.

Resumindo...

Hoshin Kanri, que quer dizer desdobramento da estratégia, é uma metodologia utilizada por muitas empresas que utilizam o *Lean*. Essa técnica visa desdobrar objetivos estratégicos de longo prazo em pequenas metas, que podem ser mais fácil e rapidamente alcançadas (o que impulsiona e motiva os envolvidos a buscar o objetivo maior).

- **O que é Gemba (Genchi Genbutsu)?**

A definição oficial de *gemba* pelo Léxico Lean é “termo japonês que significa ‘local real’, muitas vezes usado para o chão de fábrica ou qualquer lugar onde o trabalho de criação de valor realmente ocorra; também chamado de *gemba*”. A definição de *genchi genbutsu* é “ir à fonte para verificar fatos por si mesmo para ter a certeza de que você tenha a informação que precisa para tomar uma boa decisão”. Um é o local, o outro, a ação. Para ser justo, muitos textos lean falam sobre “ir ao *gemba*”, “caminhadas pelo *gemba*” ou “ir e ver”, e eu uso *gemba*, muitas vezes, como um meio termo entre o termo em português “local de trabalho” (estranho) e o termo *genchi genbutsu* (difícil).

Além da terminologia, há alguma diferença na essência? Bem, sim – mas não há um consenso quanto a isso, então darei minha opinião. *Gemba* é um termo estático e tende a ser interpretado como enxergar problemas no local real – problemas que precisamos solucionar para que o *gemba* possa trabalhar de forma melhor e mais fácil. *Genchi genbutsu*, como vi sendo praticado por um *sensei* de STP, tem mais a ver com procurar oportunidades de melhorias. Um foca em o que você enxerga; o outro, em o que você não enxerga – mas poderia enxergar.

Concordo que estou enfatizando demais a diferença aqui. Aprender a enxergar o que está lá e o que pessoas reais fazem com produtos reais em condições reais é essencial para entender como nossas decisões tornam o trabalho mais fácil ou mais difícil, e assim por diante. Enxergar a realidade sobre o que está lá e encará-la sem culpar as pessoas que fazem o trabalho é uma habilidade fundamental.

Procure os problemas

Mas também é uma habilidade fundamental enxergar o que não está lá; que melhorias podem ser feitas agora para seguirmos em frente, como:

- Melhorar a visualização para revelar problemas.
- Melhorar o ambiente de trabalho para tornar o fluxo de movimentos do operador mais suave e remover os obstáculos.
- Detectar mais facilmente peças ruins ou condições de equipamentos não muito boas.
- Estabilizar o fluxo de produtos em lotes menores.

E, acima de tudo, entender como *muri*, *mura* e *muda* interagem com as condições da vida real. Aí estão mais três termos japoneses, que significam, respectivamente, sobrecarga (há?), desnivelamento (existe essa palavra?) e desperdício (o que é desperdício afinal? Atividades que usam recursos e não agregam valor).

Então, o *gemba* tem problemas em suas condições atuais que precisamos enfrentar, mas o *genchi genbutsu* é mais uma conotação sobre realmente procurar pelas oportunidades de melhoria que precisamos encontrar. Já que estamos discutindo termos, devo utilizar os certos:

- *Gemba* traz uma interpretação sincrônica do lean: enxergar o problema, solucioná-lo, seguir em frente. Lean como arquitetura: mapear o fluxo de valor atual, reprojeta-lo para ter um estado futuro e implementá-lo.
- *Genchi genbutsu* tem um sentido mais diacrônico: através do *genchi genbutsu*, você aprende a criar consenso entre as pessoas envolvidas e a

encaminhá-las para os objetivos comuns. Isso é o lean como cerâmica, argila na roda, não arquitetura.

E essa diferença na interpretação é crítica – um leva à excelência operacional (faz com que todas as operações funcionem em um “bom” nível), e o outro, ao lean (melhora satisfação do cliente, qualidade, flexibilidade, produtividade e fronteiras de desempenho energético sempre que possível). Esses são dois caminhos bem diferentes, com resultados bem diferentes – um são sistemas para recuperar o atraso que, eventualmente, atolam em sua própria burocracia, o outro, curvas de aprendizagem dinâmicas que levam à verdadeira inovação.

Como você vai e vê?

Lembro de visitar um site de manuseamento de materiais da Toyota que acabara de receber uma visita do *sensei*. O *sensei* havia andado pelas linhas e apontado os problemas sem dizer muita coisa e, então, olhou para o grande quadro MIFA (análise do fluxo de materiais e informações) das linhas que eles tinham na parede (Ha ha! MIFA ou VSM – mapeamento do fluxo de valor?), onde o estoque e os fluxos de suprimentos eram representados em um círculo para cada contêiner. Pedindo por uma caneta, o *sensei* havia, então, marcado os círculos para mostrar onde queria redução de estoque e saiu sem dar mais explicações.

Não estou sugerindo que abandonemos *gemba* ou *genba* em favor de *genchi genbutsu*. Na verdade, não acho que devemos dar muito importância para uma terminologia precisa. Estou sugerindo, entretanto, que não entender os termos é uma grande causa dos problemas de aprendizagem. Palavras raramente têm um único significado. Algumas, como “jogos”, têm muitos significados diferentes sem que eles se confundam. Palavras são conceitos que devem ser explorados por si só.

É por isso que sua pergunta é excelente, mesmo que não haja uma resposta definitiva. Certamente, autores lean continuarão usando *gemba*, *genchi genbutsu* ou local de trabalho como sinônimos, e, para algumas pessoas, eles podem ser. O ponto é que devemos estar abertos para cada nuance específica do significado e continuar explorando o conceito e a essência por trás das palavras.

Alguns de meus colegas discutem que, para tornar o lean fácil de entender, devemos ficar com as palavras em nossa língua. Difícil de discordar. Mas qual é o valor de ser fácil de entender? O entendimento profundo vem do esforço que se coloca em entender, e parte desse esforço consiste em explorar as diferentes nuances dos conceitos que carregamos em nossas mentes sobre essas palavras simples. Então *muri*, *mura* e *muda*, ou sobrecarga, desnivelamento e desperdício.

Local de trabalho, ou *gemba* ou *genchi genbutsu*. Na verdade, todos. A aprendizagem consistem precisamente em nossos esforços para enxergar por trás das palavras as diferenças dos termos, não apenas a interpretação comum – e, certamente, a dimensão diacrônica versus a sincrônica é chave para “entender” o lean.

Acho que a resposta para sua pergunta é continuar se perguntando, escutar uma vasta gama de opiniões e perspectivas e estabelecer sua própria distinção entre *gemba* e *genchi genbutsu*, não importando se você acha que é tudo a mesma coisa ou se cobrem ideias fundamentalmente diferentes sobre ir e ver.

- **O que é Jidoka?**

O estabelecimento de um fluxo de trabalho contínuo é crucial para a implementação de sucesso do Lean em qualquer organização. Ao fazer isso, você poderá entregar valor aos seus consumidores exatamente quando eles precisam, sem ter muito inventário.

No entanto, para tirar o proveito máximo desta maneira de processamento de trabalho, você precisa garantir que a qualidade do seu produto estará de acordo com as expectativas dos seus consumidores.

Para ajudá-lo com isso, o Lean oferece um método chamado Jidoka. Construído em 4 passos simples, ele incentivará seu processo a parar quando um problema aparecer e permitirá que você desapareça com ele, ao identificar a causa raiz.

Definição de Jidoka

Por definição, Jidoka é um método Lean que é amplamente adotado na fabricação de desenvolvimento de produtos. Também conhecido como autonomação, é uma maneira simples de proteger a sua empresa contra a entrega de produtos de baixa qualidade ou com defeitos ao seu consumidor, ao mesmo tempo que tenta [acompanhar seu takt time](#).

O Jidoka conta com 4 princípios simples para garantir que uma empresa entregará produtos sem defeitos:

1. Descoberta de uma anormalidade
2. Parada do processo
3. Resolução do problema imediato
4. Investigação e correção da causa raiz

Esses 4 passos podem ser aplicados de várias maneiras, dependendo da sua indústria e podem servir como uma fundação estável para alcançar a melhoria contínua do seu processo.

Ao implementar o conceito do Jidoka, qualquer pessoa na sua organização pode parar o fluxo de trabalho assim que notar um problema que prejudicará a qualidade do seu produto.

É um dos dois pilares que tornaram a Toyota a gigante que ela é hoje. Jidoka é frequentemente referido como o pilar esquecido do Sistema Toyota de Produção, por causa da pouca atenção que recebe se comparado com o [sistema JIT](#).

Origem do Jidoka

O Jidoka foi usado pela primeira vez em 1896 pelo inventor japonês, Sakichi Toyoda, que mais tarde se tornou o criador da Toyota Motor Company.

Foi na forma de um simples dispositivo que parava um tear automático se uma linha se rompesse. O mecanismo era capaz de detectar se uma linha era quebrada e, portanto, imediatamente para a máquina e sinalizava que havia um problema, para evitar produtos defeituosos. Após isso, o operador do tear tinha que consertar o problema e reiniciar o processo de produção.

Esta foi uma inovação revolucionária, porque permitiu que um operador rodasse mais de uma máquina por vez e aumentou a capacidade de produção significativamente. Graças à sua utilidade, uma empresa no Reino Unido comprou a patente e praticamente forneceu o financiamento para a criação da Toyota.

Como Aplicar o Jidoka no Trabalho de Conhecimento?

A implementação do Jidoka no trabalho de conhecimento como o desenvolvimento de software parece um pouco complicado devido à diversidade dos processos de trabalho. No entanto, ele é perfeitamente aplicável quando você considera os diferentes passos deste tipo de fluxo de trabalho.

Os primeiros dois passos do Jidoka podem ser facilmente automatizados, mas o conserto do problema imediato e a solução da causa raiz exigem o toque humano.

Por exemplo, se você desenvolve um software para um cliente, você pode implementar várias rodadas de testes de códigos automatizados no processo de desenvolvimento. Esses testes avaliam a qualidade dos recursos sendo preparados e destacam os problemas, sem ter que testar cada funcionalidade manualmente.

Após isso, seu time pode para qualquer desenvolvimento adicional e se focar na resolução dos problemas, ao se aprofundar e investigar a causa raiz que levou à atual situação.

O conserto do código deve acontecer manualmente, pois o desenvolvedor responsável deve descobrir onde o código falha. Dependendo da seriedade do problema, ele deve fazer um conserto rápido que resolverá o problema temporariamente ou deve identificar a causa raiz e lidar com ela.

Assim que o problema é resolvido, o processo de desenvolvimento pode ser reiniciado.

RESUMINDO

O Jidoka é um dos métodos mais importantes do Lean, que garante a qualidade integrada e tira o proveito máximo do fluxo de trabalho contínuo. Com a sua ajuda, você pode:

- Descobrir anormalidades do processo
- Parar seu fluxo de trabalho para prevenir problemas de qualidade
- Resolver problemas de forma oportuna
- Identificar e remover a causa raiz de qualquer problema do processo

REFERÊNCIAS

- <https://www.lean.org.br/artigos/60/a-estabilidade-na-producao-o-papel-da-lideranca-na-toyota.aspx>>acesso em 21/01/2020
- <https://www.guiadografico.com.br/artigos/o-fluxo-da-producao>>acesso em 21/01/2020
- http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR570426_0158>acesso em 21/01/2020
- <https://www.leanti.com.br/conceitos/11/O-que-e-Trabalho-Padronizado.aspx>>acesso em 21/01/2020
- <https://hominiss.com.br/solucao-consultoria/trabalho-padronizado/>>acesso em 21/01/2020
- <https://destinonegocio.com.br/empreendedorismo/lean-thinking-veja-o-que-e-e-como-aplica-la/>>acesso em 21/01/2020
- <https://endeavor.org.br/operacoes/kaizen/>>acesso em 21/01/2020
- <https://blog.egestor.com.br/o-que-e-e-como-funciona-o-metodo-kanban/>>acesso em 21/01/2020
- <https://www.glean.com.br/single-post/2016/11/21/Entenda-o-que-%C3%A9-Hoshin-Kanri-Desdobramento-da-Estrat%C3%A9gia>>acesso em 21/01/2020
- <https://www.lean.org.br/artigos/328/gemba-local-de-trabalho-genchi-genbutsu-ir-e-ver%E2%80%A6-qual-e-a-diferenca.aspx>>acesso em 21/01/2020
- <https://kanbanize.com/pt/fluxo-contínuo/o-que-e-jidoka/>>acesso em 21/01/2020