

Área temática: Inovação e Gestão Tecnológica

Título: LEAN THINKING NAS EPP's (EMPRESAS DE PEQUENO PORTE) DO SEGMENTO VESTUÁRIO.

Palavras chaves: “*Lean thinking*” (pensamento enxuto), EPP's (Empresas de Pequeno Porte) e vestuário

AUTORES

CLARICE FERREIRA SILVA

Faculdades Senai

wattsconsultoria@superig.com.br

MAURO ZILBOVICIUS

Universidade de São Paulo

mzilbovi@usp.br

MARCIA DOS SANTOS FLORENTINO PEDRO

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

marcia.pedro@globo.com

MAURO PISANESCHI AZEVEDO

Universidade Presbiteriana Mackenzie

maupisa@uol.com.br

EDISON POLO

Universidade de São Paulo

polo@usp.br

Resumo

Esta pesquisa demonstra que as ferramentas do Sistema *Lean Thinking*, (pensamento enxuto), auxiliam na organização das Empresas de Pequeno Porte (EPP's), alinhando melhor o fluxo de produção, gerando ações que criam valor, tornando os processos mais eficazes e rentáveis. Para tanto se utilizou um estudo de caso, onde foram implantadas as ferramentas do Sistema *Lean Thinking* em uma Empresa de Pequeno Porte. A empresa foi organizada dentro do pensamento enxuto e entre os principais resultados obtidos: foi o aumento da produtividade, redução de custos e melhor gerenciamento da empresa estudada, proporcionando aumento no faturamento.

Deve-se realçar aqui, que a falta de domínio dos pequenos empresários sobre as ferramentas do pensamento enxuto, aumentam a vulnerabilidade destas empresas, em especial, nos momentos de forte concorrência dos produtos importados, principalmente no segmento vestuário. Se estas empresas possuísem maior conhecimento sobre essas ferramentas, estariam aptas a reagir mais rapidamente a condições adversas do mercado. As aplicações dessas ferramentas do Sistema *Lean Thinking*, auxiliam as empresas a adquirir maior domínio sobre os seus custos, ajudando-as a reagir mais rapidamente a condições adversas de mercado, evitando transtornos na gestão do negócio, tornando-o mais lucrativo.

1. Introdução

O crescimento ousado da China tem provocado um desequilíbrio na estrutura da indústria do vestuário brasileiro. A Revista Veja, de 9 de agosto de 2006 mostra um artigo intitulado: “Império Instantâneo”, onde demonstra que a China virou uma máquina de produzir, misturando baixos salários, busca de produtividade e investimento em capital humano. Somente a região de Xangai recebe diariamente 28.000 novos trabalhadores ávidos por encarar jornadas de seis a sete dias por semana, doze horas por dia, recebem algo entre 100 e 200 dólares por mês. Tem cerca de meio milhão de cientistas e engenheiros, sendo que o Brasil para formar este montante de profissionais, levaria cerca de 45 anos.

Como nos tornarmos competitivos a ponto de não perdermos mercado para a China? As grandes empresas já estão buscando algumas alternativas como às terceirizações de sua produção direcionando-a para as EPP’s (Empresas de Pequeno Porte). Cabe EPP’s se prepararem para absorver esta produção, buscando inovações tecnológicas, melhorando os custos dos produtos e seus prazos de entrega, tornando-se cada vez mais competitivas.

Uma das estratégias que proporcionam esta eficácia é o *Lean Thinking*. O Sistema *Lean Thinking* tem como base o Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System*, ou TPS) e firmou-se como um novo paradigma de produtividade na manufatura. O termo surgiu pela primeira vez como “*Lean Production*”, definido como “uma forma de produzir cada vez mais com cada vez menos, e oferecer ao cliente o que ele deseja, quando ele deseja” (Womack; Jones; Ross, 1992), tendo sido posteriormente ampliado por Womack e Jones (1998) para “*Lean Thinking*” ou “Mentalidade Enxuta”, de forma a enfatizar que o mesmo se aplica à empresa como um todo, e não somente à produção. A empresa que implantar o Sistema *Lean* em suas relações com os fornecedores, terá que obrigatoriamente programar diversas mudanças de paradigmas dentro e fora de seu sistema organizacional e produtivo. (Coopers; Slagmulder, 1999).

Este trabalho tem por objetivo demonstrar o potencial de aplicação do Sistema *Lean e suas ferramentas e está baseado* em dois estudos de caso. Primeiramente elaborou-se uma revisão bibliográfica sobre as ferramentas do *Lean Thinking* e foram realizadas pesquisas de campo com EPP’s do segmento vestuário, a fim de identificar o nível de organização e através dos dados obtidos escolheu-se duas empresas para aplicação das ferramentas deste Sistema.

2. Lean Thinking

As origens do *Lean Thinking* remontam ao Sistema Toyota de Produção (também conhecido como Produção *Just-in-Time*). O executivo da Toyota Taiichi Ohno iniciou, na década de 50, a criação e implantação de um sistema de produção cujo principal foco era a identificação e a posterior eliminação de desperdícios, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a qualidade e a velocidade de entrega do produto aos clientes. O toyotismo originou, quando o engenheiro japonês Eiji Toyoda passou alguns meses em Detroit conhecendo a indústria automobilística americana, sistema dirigido pela linha fordista de produção, onde o fluxo normal é produzir primeiro e vender depois, quando já dispunham de grandes estoques. Toyoda ficou impressionado com as gigantescas fábricas, a quantidade de estoques, o tamanho dos espaços disponíveis nas fábricas e o alto número de funcionários. Para ele, aquele modelo não poderia ser adotado em seu país arrasado pela guerra. Relatou isso quando escreveu à sede de sua empresa dizendo que seria necessária uma nova forma de organização do trabalho, mais flexível e que exigisse menor concentração de estoques, pois sabia que o Japão possuía um

mercado pequeno onde o capital e matéria-prima eram escassos. A compra de tecnologia no exterior era impossível e a possibilidade de exportação era remota.

Um dos obstáculos para os japoneses sempre foi à falta de espaço para armazenamento da produção. As mercadorias deveriam ter giro rápido e a eliminação de estoques, ainda que parecesse impossível, estava nos projetos de Toyoda. A partir de então, regras criteriosas foram incorporadas gradativamente à produção, caracterizando o que passou a chamar toyotismo, (ou Ohnismo, devido aos nomes Toyoda e Ohno). Partiram do princípio de que qualquer elemento que não agregasse valor ao produto deveria ser eliminado, pois era considerado desperdício e classificaram o desperdício em sete tipos principais: tempo que se perdia para consertos ou refugo, produção maior do que o necessário, ou antes, do tempo necessário, operações desnecessárias no processo de manufatura, transporte, estoque, movimento humano e espera. Partindo dos princípios acima citados, planejou-se um modelo de produção composto por: automatização, *Just-In-Time*, trabalho em equipe, administração por estresse, flexibilização da mão-de-obra, gestão participativa, controle de qualidade e subcontratação.

Outro conceito de destaque do modelo toyotista é o chamado *Just-In-Time* (na hora certa). Foi inserido pela primeira vez na Toyota japonesa em meados da década de 70 por Taiichi Ohno. Surgiu da necessidade de criar uma alternativa aos poucos espaços para armazenar estoques, sejam eles matérias-primas, peças intermediárias ao processo produtivo ou mercadorias já produzidas, e da escassez de recursos para manter a produção parada. Consiste em detectar a demanda e a produção de bens em função da necessidade específica, ao contrário do fordismo. Assim, toda demanda tem que ser produzida após ter sido efetivada sua venda, mantendo um fluxo de produção contínuo. Para isso criam-se os sistemas visuais de informação, *kanban*; através deles é possível informar a quantidade de peças necessárias para o dia. O Sistema Toyota de Produção, por representar uma forma de produzir cada vez mais com cada vez menos, foi denominado produção enxuta (*Lean Production* ou *Lean Manufacturing*) por James P. Womack e Daniel T. Jones, em seu livro “A Máquina que Mudou o Mundo”. Essa obra – publicada em 1990 nos Estados Unidos com o título original *The Machine that Changed the World* – é um estudo sobre a indústria automobilística mundial realizada nos anos 80 pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, que chamou a atenção de empresas de diversos setores.

3. Os princípios do *Lean Thinking*.

O pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz (Womack; Jones; Ross, 2004). No cerne do *Lean Manufacturing* está a redução dos sete tipos de desperdícios identificados por Taiichi Ohno: “**defeitos** (nos produtos), **excesso de produção** de mercadorias desnecessárias, **estoques** de mercadorias à espera de processamento ou consumo, **processamento** desnecessário, **movimento** desnecessário (de pessoas), **transporte** desnecessário (de mercadorias) e **espera** (dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior)”. Womack e Jones acrescentaram a essa lista o “projeto de produtos e serviços que não atendem às necessidades do cliente”.

3.1. Identificar o valor.

Segundo Womack; Jones; Ross, (2004), o ponto de partida essencial para o pensamento enxuto é o valor. O valor só pode ser definido pelo cliente final. E só é significativo quando expresso em termos de produto específico (um bem ou um serviço e, muitas vezes, ambos

simultaneamente) que atenda às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico. As definições de valor são diferentes para indústrias de culturas diferentes. Para as indústrias alemãs, por exemplo, quando perguntadas a respeito da sua concepção de valor, identificaram como sendo aquele produzido por seus engenheiros e designers, como máquinas sofisticadas e complexas que muitas vezes os clientes não estão dispostos a pagar, pois não é aquilo que eles estão buscando. Na verdade, os custos acabam saindo alto para os clientes, que por sua vez, acabam se afastando da empresa.

Por outro lado, as empresas japonesas têm uma visão bem diferente. Para eles, o valor deve vir do cliente, e não da empresa. Eles buscam oferecer os produtos que os clientes querem, da forma que querem, na quantidade e qualidade desejada e a um preço razoável. As empresas têm que esquecer os seus ativos e buscar desenvolver o conceito de valor dentro da organização a partir da ótica do cliente, criando linhas de produtos que atendam as especificidades dos consumidores. O pensamento enxuto, portanto, deve começar com uma tentativa consciente precisamente de valor em termos de produtos específicos com capacidades específicas oferecidas a preços específicos através do diálogo com clientes específicos (Womack; Jones; Ross, 2004).

3.2. Identificar o fluxo de valor.

Segundo Womack; Jones; Ross (2004, p. 8): o “*Fluxo de Valor* é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto específico (seja ele um bem, um serviço, ou cada vez mais uma combinação dos dois)”.

Womack; Jones; Ross (2004) abordam que:

“... existem três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio: a tarefa de solução de problemas que vai da concepção até o lançamento do produto, passando pelo projeto detalhado e pela engenharia, a tarefa de gerenciamento da informação, que vai do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um detalhado cronograma, e a tarefa de gerenciamento de transformação física, que vai da matéria-prima ao produto acabado nas mãos do cliente”.

Mapear todo o seu fluxo de processos é um importante tópico do *Lean Thinking* para eliminar desperdícios. Isto é feito através da identificação de todas as atividades dentro do seu processo produtivo e da eliminação ou redução daquelas que não agrega valor ao seu cliente. Ao analisarmos o fluxo de valor, sempre encontramos três tipos de ações ocorrendo:

- A) Etapas ambíguas, que, obviamente, não agregam valor;
- B) Outras etapas que não agregam valor, mas que serão difíceis de serem previstas com a tecnologia atual disponível na empresa;
- C) Muitas etapas que não agregam valor, mas que serão fáceis de serem previstas pela empresa.

O *Lean Thinking* deve ser o padrão dos negócios da empresa, para que ela possa identificar o todo, e não somente as partes, para que possa ser mapeada toda a organização, desde a entrada dos pedidos, recebimento dos materiais, controle, produção, vendas, administração etc. O caminho para se fazer isso é que chamamos de *Lean Enterprise*, ou seja, uma conferência contínua em todas as partes do processo para criar um canal de relacionamentos efetivos e eficientes. É necessário que se monte uma verdadeira e forte parceria entre os fornecedores, funcionários, administradores, ou seja, todos que estão envolvidos no processo da organização, para que este canal de relacionamentos seja o mais transparente e confiável possível entre todos os participantes.

3.3. Criar Fluxos Contínuos.

Uma vez que valor tenha sido definido corretamente, o fluxo de valor para um determinado produto tenha sido devidamente mapeado, e obviamente todas as atividades que não agregam valor tenham sido eliminadas, é hora do próximo passo no *Lean Thinking*: fazer as atividades remanescentes fluírem. No entanto isto requer uma completa mudança da mentalidade atual.

As organizações estão acostumadas a uma estrutura dividida por funções e departamentos, agrupadas por tipos de processos e convencidos de que isto aumenta a performance e torna o gerenciamento mais fácil. Este tipo de produção é chamado de lotes, pois cada departamento faz a sua parte do todo. Sempre há esperas nos processos, pois os materiais acabam acumulando em alguns pontos da produção. Este tipo de produção mantém os trabalhadores e máquinas trabalhando com força máxima. Mas será que isso realmente é eficiência?

Henry Ford e sua equipe foram os primeiros a explorar o potencial dos fluxos. Ele reduziu o volume de esforços requeridos para se produzir o modelo T em 90% mudando para um sistema contínuo. Ele alinhou todas as etapas do processo de acordo com a produção de seus carros, desde a matéria-prima até o envio para o cliente. Mas seu sistema só funcionava para grandes volumes de produção, justificando uma alta velocidade no processo produtivo, onde todos os produtos utilizam os mesmos componentes e onde o mesmo produto é feito por muito tempo.

Após a II Guerra Mundial, Taiichi Ohno e seus engenheiros concluíram que o verdadeiro desafio estava em criar um fluxo contínuo de materiais, que trabalhassem com pequenos lotes de produção onde pequenas quantidades de produção eram necessárias, não grandes. Eles conseguiram utilizar-se de fluxos contínuos em muitos casos sem trabalhar em linhas de produção, aprendendo a mudar rapidamente as ferramentas de uma tarefa para outra e modificando as máquinas para produzirem diversos tipos de produtos.

O *Lean* sugere que seja repensado todo o sistema de funções, carreiras, departamentos etc. A alternativa é redefinir o trabalho, departamentos etc., para que eles possam dar uma contribuição positiva para criar valor e mostrar as reais necessidades dos empregados em todos os pontos pelo fluxo de valor.

3.4. Operar com base na produção puxada.

O primeiro efeito visível de converter departamentos e produções em lotes para time de trabalhos e fluxos é que o tempo requerido para os processos de produção cai drasticamente. Quando o fluxo é introduzido, tarefas que levariam semanas levam dias, atividades que levariam dias levam algumas horas etc. Esta habilidade de se reduzir drasticamente os tempos de produção é devido à aplicação do *JIT*, ou seja, produzir somente o que os clientes querem, nas quantidades que querem, no tempo que querem etc. Isto é chamado de sistema puxado, ou seja, o cliente puxa a demanda, ele determina o que deve ser feito e então é feita a programação somente para aquela demanda específica, diferentemente do antigo conceito que era de uma produção empurrada, onde o intuito era se manter homens e máquinas ocupados todo o tempo. Esta técnica serve tanto para clientes internos como externos. O material só deve ser enviado para a etapa seguinte quando este a requisitar. Um bom exemplo disso seria a impressão de livros. Uma boa parte dos livros que são impressos hoje não é vendida, pois as editoras não se espalham nestas práticas de sistema puxado e vão enchendo o mercado com as edições.

3.5. Buscar a perfeição.

À medida que as organizações começarem a especificar valor com precisão, identificarem o fluxo de valor total, à medida que fizerem com que os passos para a criação de valor fluam continuamente, e deixem que os clientes puxem o valor, algo muito estranho começará a acontecer. Ocorre aos envolvidos que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é infinito e, ao mesmo tempo, oferece um produto que se aproxima ainda mais do que cliente realmente quer. De repente, a perfeição, o quinto e último conceito do pensamento enxuto, não parece uma idéia maluca. Por quê? Porque os quatro princípios iniciais interagem entre si em um círculo poderoso. Fazer com que o valor flua mais rápido sempre expõe os desperdícios ocultos no fluxo de valor. E, quanto mais você puxar, mais revelará os obstáculos ao fluxo, permitindo sua eliminação. Equipes de produto dedicadas em diálogo com clientes sempre encontram formas de especificar o valor com maior precisão e, muitas vezes, aprendem formas de ampliar o fluxo e a puxada também.

4. Principais ferramentas usadas para colocar em prática os princípios do Lean Thinking.

4.1. Mapeamento do Fluxo de Valor:

Segundo Rother e Shook (2003):

“...mapear o fluxo de valor é considerar um quadro mais amplo de toda ação necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto, que agrega valor, não só os processos individuais, mas em todo o processo. O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa, que ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor.

O mapeamento de fluxo de valor ajuda a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais, os desperdícios, fornecem uma linguagem comum para tratar os processos de manufatura, torna decisões sobre os fluxos visíveis, agrupa conceitos e técnicas enxutas, que ajuda evitar implementação de algumas técnicas isoladamente, forma a base para um plano de implementação, mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material”.

4.2. Métricas Lean.

São ferramentas que ajudam a identificar o fluxo de valor.

4.2.1. T/C (Tempo de Ciclo / “cycle time”).

É a frequência com que uma peça ou produto é realmente completado em um processo, cronometrado, como observado. É também o tempo que um operador leva para percorrer todos os seus elementos de trabalho antes de repeti-los.

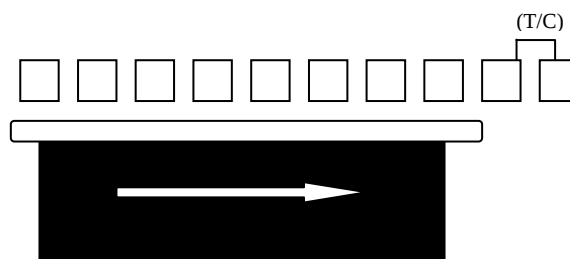


Figura 4.1. Tempo de Ciclo – [Aprendendo a Enxergar, p.21].

4.2.2. TAV (Tempo de Agregação de Valor/ “Value Added Time”).

São os tempos dos elementos de trabalho que efetivamente transformam o produto de uma maneira em que o cliente está disposto a pagar.

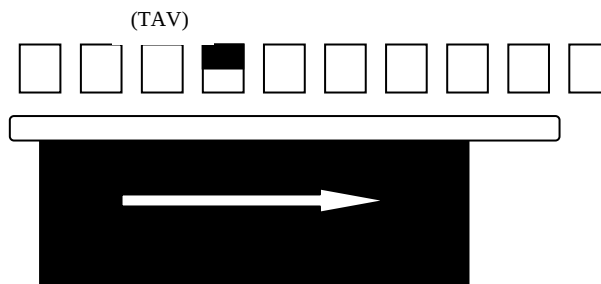


Figura 4.2. Tempo de Agregação de Valor – [Aprendendo a Enxergar, p.21].

4.2.3. L/T (“Lead Time”).

É o tempo que uma peça leva para mover-se ao longo de todo processo ou um fluxo de valor, desde o começo até o fim.

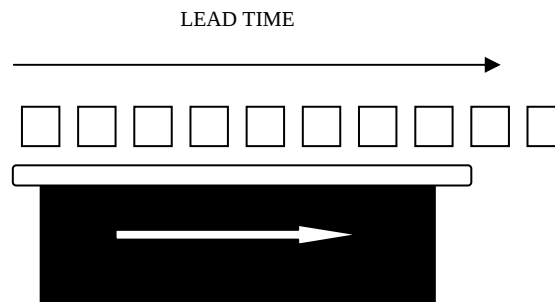


Figura 4.3. Lead Time – [Aprendendo a Enxergar, p.21].

4.3. JIT (Just in Time)

Surgido na *Toyota Motor Company*, na década de 1960, o *Just-In-Time* é uma abordagem conceitual para desenvolver e operar um sistema de manufatura simples e eficiente, e é capaz de otimizar o uso de recursos de capital, equipamento e mão-de-obra. Isto resulta em um sistema de produção capaz de atender às exigências de qualidade e de entrega a um cliente, ao menor custo. A meta do *Just-In-Time* é eliminar qualquer função desnecessária no sistema de manufatura que traga custos indiretos, que não acrescente valor para a empresa, e que impeça melhor produtividade ou agregue despesas desnecessárias no sistema operacional do cliente. Segundo Pinto (Org., 2007), sua implementação se dá com a utilização do *Kanban*, que é um sistema de informações para ‘puxar’ a produção. Na implementação do *JIT*, são considerados alguns pré-requisitos:

- Utilização da tecnologia de grupo, que é a classificação de produtos em famílias;
- *Lay out* celular; e,
- Mão-de-obra polivalente e qualificada.

4.4. Kaizen.

Segundo Pinto (Org., 2007):

“Kaizen é uma expressão que significa algo semelhante à busca permanente e contínua de melhoramento, e é estabelecida quando, em alguma medida, toda atividade na empresa orienta-se para o melhoramento de seu próprio desempenho, qualquer que seja o indicador tomado: redução de desperdícios, melhor qualidade, tempo de atravessamento, lucratividade, custo de *set-up*, valor agregado, redução de

custos, redução de tempo entre projeto de produtos e lançamento no mercado, espaço, rejeitos, retrabalhos, uso de matéria prima, etc”.

Taiichi Ohno identificou que existiam três desperdícios os ‘3Ms’:

- Muri: Sobrecarga de trabalho;
- Muda: Desperdício de tempo, materiais, energia; e
- Mura: Falta de regularidade nas operações e atividades.

A eliminação destes desperdícios tem como objetivo o aprimoramento gradual, constante e sistemático para o aumento da produtividade.

4.5. 5S.

Em busca de sistemas de gerenciamento cada vez mais produtivos, com foco na redução dos desperdícios e incremento da capacitação técnica das pessoas, as empresas de pequeno e médio porte no segmento de vestuário têm buscado ajuda para melhorar a qualidade dos seus produtos e aumento de sua produtividade. Uma das maiores dificuldades para a implantação efetiva de qualquer uma dessas ferramentas administrativas é a mudança de cultura e a quebra de paradigmas em todos os níveis funcionais, ponto fundamental para a busca da excelência.

As atividades de 5S tiveram início no Japão por volta da década de 50, logo após a 2ª Guerra Mundial, para combater a sujeira das fábricas, tendo sido formalmente lançado no Brasil por volta de 1991. No início de sua aplicação, apenas os três primeiros "S" eram abordados, tendo sido incorporados depois o quarto e o quinto. Atualmente, outros quatro conceitos já foram acrescidos, tendo-se, portanto, conhecimento da existência de 9S, conforme tabela abaixo, embora o nome do método permaneça o mesmo.

O Programa 5S como também é conhecido, é um conjunto de técnicas capazes de modificar o humor, o ambiente de trabalho, a maneira de conduzir as atividades rotineiras, as atitudes.

	JAPONÊS	INGLÊS	PORTUGUÊS
1º S	Seiri	Sorting	Senso de Utilização
2º S	Seiton	Systematizing	Senso de Arrumação
3º S	Seisou	Sweeping	Senso de Limpeza
4º S	Seiketsu	Sanitizing	Senso de Higiene
5º S	Shitsuke	Self-disciplining	Senso de Autodisciplina e Compromiss

Tabela 4.1. Quadro 5S.

4.5.1. Senso de Utilização.

Ter senso de utilização é identificar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados necessários e desnecessários, descartando ou dando a devida destinação àquilo considerado desnecessário ao exercício das atividades. Observe que "guardar" constitui instinto natural das pessoas. Portanto, o senso de utilização pressupõe que, além de identificar os excessos e/ou desperdícios, estejamos também preocupados em identificar "o porquê do excesso", de modo que medidas preventivas possam ser adotadas para evitar que o acúmulo destes excessos volte a ocorrer.

4.5.2. Senso de Arrumação.

Ter Senso de Arrumação é definir local apropriado e critérios para estocar, guardar ou dispor materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados de modo a facilitar o seu uso e manuseio, facilitar a procura, localização e guarda de qualquer item. Popularmente significa "cada coisa no seu devido lugar"

4.5.3. Senso de Limpeza.

Ter Senso de Limpeza é eliminar a sujeira ou objetos estranhos para manter limpo o ambiente (parede, armários, o teto, gaveta, estante, piso), bem como manter dados e informações atualizados para garantir a correta tomada de decisões. O mais importante neste conceito não é o ato de limpar, mas o ato de "não sujar".

4.5.4. Senso de Higiene.

Ter Senso de Higiene significa criar condições favoráveis à saúde física e mental, garantir ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns (lavatórios, banheiros, cozinha, restaurante, etc.), zelar pela higiene pessoal e cuidar para que as informações e comunicados sejam claros, de fácil leitura e compreensão.

4.5.6. Senso de Autodisciplina e Compromisso.

Ter Senso de Autodisciplina é desenvolver o hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos, atender especificações, sejam elas escritas ou informais. Este hábito é o resultado do exercício da força mental, moral e física. Não se trata simplesmente de uma obediência cega, submissa, como pode parecer. É importante que seu desenvolvimento seja resultante do exercício da disciplina inteligente que é a demonstração de respeito a si próprio e aos outros.

4.6. TPM (Total Productive Maintenance).

O *Total Productive Maintenance* (TPM) são técnicas de manutenção preventiva que evoluíram a partir da década de 1950 e foram implementadas a princípio na indústria japonesa e, depois amplamente difundida nas indústrias mundiais.

Por TPM entende-se falha zero e quebra zero das máquinas de que, com conceitos de zero defeito nos produtos e de perda nos processos constituem os principais elementos das estratégias bem sucedidas de uma empresa manufatureira, segundo os preceitos da qualidade total da administração japonesa. (PINTO, 2007)

4.7. Padronização com foco em Racionalização do trabalho visando polivalência de operadores.

Itys-Fides (2004) define:

Racionalização do Trabalho como sendo a análise racional de um método de trabalho na busca de uma melhoria na maneira de executá-lo, objetivando sempre menores esforços ou investimentos, com a obtenção do mesmo resultado ou fim desejado, entendendo como trabalho, qualquer ação ou atividade humana.

4.8. Determinação do método futuro.

Visando a economia e um melhor aproveitamento da mão de obra, dos materiais e das instalações, o analista define os parâmetros Racionalização Industrial que serão utilizados na

solução do problema. Cada operador (ou cada célula) recebe uma folha de operações que é afixada para todos terem acesso. Ela contém três elementos:

1. ***Tempo de Ciclo.*** É o tempo-padrão na linha final de montagem de um dado produto. Um observador postado no final dessa linha veria os produtos dela saírem em intervalos iguais ao tempo de ciclo.
2. ***Fluxo de Processo (fluxograma).*** Indica a seqüência de operações, inspeção, etc. que o trabalhador deve seguir em cada processo.
3. ***Quantidade-padrão (mínima) no processo.*** Definida de acordo com o tempo de ciclo. Com referência a esta quantidade, os trabalhadores podem ser reposicionados de forma que cada processo seja operado por um número mínimo de trabalhadores.

4.9. Processo de produção.

É o roteiro de fabricação de uma peça, isto é, o conjunto de todas as fases dessa peça é detalhe de cada uma.

4.10. Operação.

É uma fase distinta do processo de trabalho constituída por elementos.

4.11. Elementos.

São algumas operações em movimento distinto de trabalho e cada movimento da operação é chamado elemento da operação.

4.12. Cronometragem.

É cálculo, o ato mecânico de se chegar ao tempo padrão. Cronoanálise é a tabulação dos dados, determinando os parâmetros básicos, essenciais à racionalização industrial que é a arte da utilização desses dados visando à melhoria do método de trabalho.

4.13. Estudo de Movimentos e de Tempos.

Segundo Barnes (1977), “o estudo de tempos, determina o tempo que uma pessoa qualificada e treinada trabalhando em ritmo normal, gasta para executar uma determinada tarefa específica”. Este tempo gasto pelo operador trabalhando em ritmo normal, geralmente apresentado em minutos, é denominado tempo-padrão para execução da operação. O estudo de movimentos e de tempos, que são utilizados para determinar o tempo-padrão para execução da operação, é também utilizado para outras finalidades, tais como:

1. Planejar o trabalho e estabelecer programações.
2. Auxiliar o preparo de orçamentos, determinado pelo custo padrão.
3. Estimar o custo de venda de um produto, antes do início de sua fabricação.
4. Determinar o número de pessoas e o número de máquinas necessárias para um determinado local de trabalho, e como auxílio ao balanceamento de linhas.
5. Determinar tempo-padrão a serem usados como base para o pagamento de incentivo à mão-de-obra direta e indireta, e como base de custo da mão-de-obra.

4.14. Avaliação do Ritmo.

Embora o estudo de tempos determine o tempo-padrão da operação, existe também, por parte do avaliador do estudo de tempos, a necessidade de avaliar a velocidade normal ou o ritmo que um operador emprega para executar uma operação. Segundo Martins e Laugeni (2000, p. 143), para que essa velocidade normal de operação possa ser conseguida, evitando erros por parte do avaliador. Há a necessidade de treinar e retreinar sistematicamente e continuamente

os avaliadores. Já Barnes (1977, p. 293) diz que, há varias maneiras de se obter a avaliação do ritmo do operador. Uma das maneiras mais comuns seria a determinação de um fator para a operação considerada como um todo. No início e durante alguns instantes, o avaliador observa a velocidade de trabalho do operador em estudo. Há também de se considerar que, para um estudo de ritmo, existe a necessidade de se avaliar o ritmo de diferentes operadores, levando-se em conta o estado físico, mental e biológico, e até mesmo os fatores de motivação de cada operador.

4.15. Tempo Padrão.

Segundo Itys-Fides (2004, p. 26) “é o tempo necessário para executar-se uma operação. É a soma dos tempos de todos os elementos da operação. O tempo padrão determina a produção horária de cada operação”.

4.16. Carga Máquina.

Segundo Itys-Fides (2004, p. 30):

“é o quanto uma máquina está ocupada durante um dia de trabalho. Depende do programa de produção e do tempo padrão da operação. Carga máquina é igual o Tempo Padrão da operação (min/pç) x programa produção (pç/dia), que é igual aos min/dia”.

4.17. Carga de Mão de Obra.

Segundo Itys-Fides (2004):

“é a mão-de-obra necessária para a execução de determinada tarefa. Depende do programa de produção e dos tempos padrões das peças fabricadas no setor. Para determinar o número de pessoas necessárias, divide-se a carga em minutos pelo tempo de trabalho por pessoa a cada dia”.

4.18. Produtividade e Eficiência.

Segundo Itys-Fides (2004): “produtividade é a relação entre o que se produz e o que deveria ser produzido descontando-se as horas inativas do total de tempo que deveria ser produzido e eficiência é o mesmo, porém não se descontam as horas inativas”.

4.19. Balanceamento de Linhas.

Segundo Itys-Fides (2004):

“...balancear é nivelar, com relação há tempos, uma linha de produção ou montagem, dando a mesma carga de trabalho às pessoas ou máquinas. O balanceamento anula os “gargalos” de produção, proporciona o máximo de produtividade e eficiência, eliminando as “esperas” e mantendo o ritmo de trabalho do conjunto”.

Necessidade para o balanceamento de uma linha de produção ou de montagem:

- Tempo total de fabricação da peça ou de montagem do produto;
- Programa de produção/ dia;
- Tempo de trabalho/ dia.
 - 1º Passo - Cálculo da carga de mão de obra em número de pessoas.
 - 2º Passo - Determinação do Tempo Padrão Balanceado (T.P.B.).

$$\text{T.P.B} = \frac{\text{Tempo Padrão/ PC}}{\text{Nº de Pessoas}}$$

4.19.1. Como Balancear.

1. Quando o T.P. da operação for igual ao T.P.B., significa que já é um posto de trabalho.

2. Quando o T.P. da operação for menor que o T.P.B., existe a necessidade de acoplarem-se outras máquinas, para que o balanceamento seja possível (no caso de uma linha de produção).
3. Quando o T.P. de operação for maior que o T.P.B., é necessário completar com horas extras, possibilitando cumprir o programa de produção/dia.
4. Uma linha de montagem é mais maleável, predominando os trabalhos manuais, sendo mais fácil à subdivisão da operação.

4.20. Acoplamentos de Máquinas, Sincronismo de trabalho.

Visa à utilização máxima do homem ou da máquina. Pode ser aplicado sobre:

- Um homem e várias máquinas;
- Uma máquina e vários homens;
- Várias máquinas;
- Vários homens;
- Balanceamento de linhas.

4.21. “Layout” - Arranjo Físico.

Refere-se a arranjo físico dos equipamentos, isto é, a distribuição dos equipamentos em uma área. Roteiro a ser seguido na análise de um *layout*:

- Levantamento do local a ser analisado com um croqui;
- Fazer a medição exata da área ocupada por cada máquina, vista de planta;
- Confecção das figuras das máquinas em cartolina, na escala desejada;
- Cortes das figuras;
- Desenhar a área que será utilizada na mesma escalada das figuras, em papel milimetrado;
- Análise do *layout*, conforme melhor localização;
- Fixar as figuras, conforme melhor disposição encontrada;
- Riscar o contorno das figuras e retirá-las;
- Neste ponto está definida uma alternativa;
- Analisam-se alternativas.

5. COLETA DE DADOS NA EPP (*Empresa de Pequeno Porte*)

5.1. Definição de EPP

A legislação prevê o enquadramento das empresas de acordo com seu faturamento:

“ O Decreto nº. 5.028, de 31.3.2004, reajustou o limite de receita bruta anual das empresas de pequeno porte com receita bruta anual superior a R\$ 433.755,14 (quatrocentos e trinta e três mil, setecentos e cinquenta e cinco reais e quatorze centavos) e igual ou inferior a R\$ 2.133.222,00 (dois milhões, cento e trinta e três mil, duzentos e vinte e dois reais)”.

5.2. Dados Históricos e atuais relevantes sobre o segmento vestuário.

Segundo Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira (2007):

“...a abertura do mercado têxtil nacional, a partir de 1990 aos fornecedores estrangeiros, fez com que as indústrias têxteis e confeccionistas do Brasil investissem na modernização do seu parque de máquinas, objetivando a redução de custos e a melhoria da produtividade e da qualidade de seus produtos, como forma de equiparar-se aos concorrentes internacionais. Atualmente o setor é considerado moderno e competitivo, em relação ao nível tecnológico dos equipamentos instalados nos principais produtores mundiais. As maiores dificuldades, agora, recaem sobre o grau

de organização das empresas, incluindo a qualificação profissional do pessoal ocupado e sistemas de controle de desperdícios, manutenção preventiva e gestão da qualidade. Estas melhorias se tornam cada vez mais urgentes, considerando as pressões provenientes do novo surto de importações, estimuladas pela recente valorização da moeda brasileira (o Real) frente ao dólar, ocorrida nos últimos dois anos”.

5.3. Situação atual das EPPs da região oeste de São Paulo.

O Diagnóstico Industrial Quatro Cantos da Moda – SENAI/SEBRAE (2007), realizou pesquisas com 22 EPP's na região de São Paulo, onde a produção do grupo diagnosticado é de aproximadamente 1.200.000 peças/mês sendo que nestas empresas foram identificadas que não há metas produtivas individuais ou coletivas, desconhecem as técnicas de tempos e métodos, não possuem planilhas de controles produtivos e de qualidade, a elaboração da formação do custo/preço de venda não é adequada e a maioria das empresas desconhece seu ponto de equilíbrio.

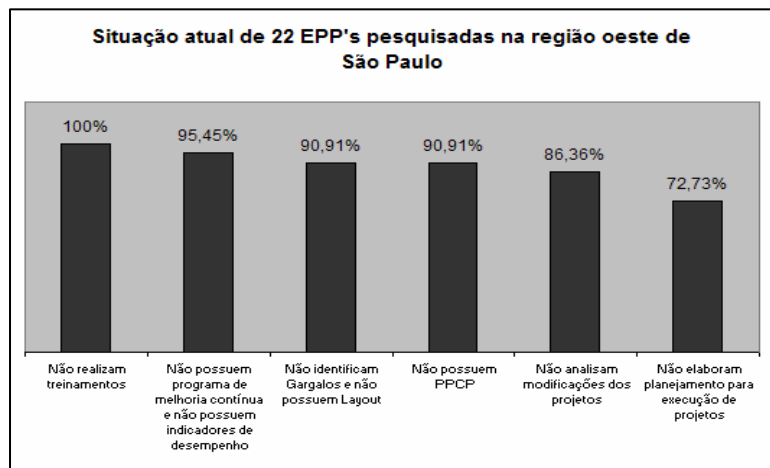


Gráfico 5.1. Situação atual de 22 EPP's pesquisadas na região oeste de São Paulo Quatro Cantos da Moda - SEBRAE.

6. ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DE PEQUENO PORTE XYZ, DO SEGMENTO VESTUÁRIO, LINHA UNDERWEAR.

6.1. Histórico.

A empresa XYZ foi fundada em 2000, com foco em prestação de serviços, no segmento de corte e/ou confecção para grandes marcas no segmento vestuário, na linha underwear (cuecas e sungas) tendo três clientes potenciais. É uma empresa familiar, que não possuía um organograma com definições de funções e responsabilidades, trabalhavam a esposa, o marido, filhos, nora e genro e em relação à administração da empresa identificou-se que todas as informações de produção como volume de peças, modelos a serem produzidos, compra de aviamentos, entrada de produção nos setores de costura e prazos de entrega eram guardados na “memória” da esposa. As informações financeiras como dimensionamento dos custos, preço de vendas e montante de faturamento eram administrados pelo marido, que controlava as informações em folhas de rascunho e em sua “memória”. Os filhos a nora e o genro trabalham no chão de fábrica no nível operacional.

A empresa está localizada na zona Leste de São Paulo, onde o prédio é alugado e possui três andares:

- No piso térreo possuía um ambiente com várias caixas estocadas sem identificação, vestuário feminino e masculino. Neste piso eram armazenados pacotes de tecidos, peças

para costurar, peças confeccionadas para serem direcionadas aos clientes, aviamentos, resíduos industriais, máquinas quebradas, ocorrendo falta de organização e falta de aproveitamento de espaço;

- No primeiro andar estavam localizados os setores de costura e acabamento, dois banheiros: um masculino e um feminino. Nos setores de costura eram direcionados pela empresária, os pedidos para cada um deles não existindo um balanceamento e um direcionamento das peças recebidas, gerando gargalos de produção ou ociosidade. Possuía 21 costureiras, 15 auxiliares de produção, 1 cortador, 1 encarregada;
- No segundo andar funcionava a parte administrativa da empresa e o refeitório dos (as) colaboradores (as).

No momento do diagnóstico foi identificado um faturamento mensal de R\$ 780.000,00, ao ano, considerando os três setores de costura, ou seja, uma média de R\$ 260.000,00 ao ano por setor.

No primeiro dia de avaliação para diagnóstico, a esposa pediu ajuda, pois a mesma informou que estava cansada de trabalhar “muito” e não conseguir ter lucro em seu negócio.

6.2. Objetivo.

O objetivo final do trabalho nesta empresa de pequeno porte é uma abordagem dos problemas apurados, onde foi elaborado um programa no período de setembro de 2007 a janeiro de 2008, voltado para o pensamento enxuto visando atingir as expectativas esperadas, organizando e controlando os processos, se escolheu um setor que foi denominado “**Setor Três**”, para testes e aplicação das ferramentas do Sistema do *Lean Thinking*, se definiu, também, um organograma com funções e responsabilidades, possibilitando a qualquer momento a busca de informações e proporcionando a gestão da empresa, tornando-a lucrativa.

6.3. Mapeamento dos problemas identificados e soluções implantadas na EPP XYZ:

Problemas Identificados	Solução para os Problemas	Responsável	Ferramentas criadas
- Não tem conhecimento da capacidade instalada; - Não sabe o custo e preço de venda e margem de lucro; - Recebimento dos pedidos sem lançamento de entradas das notas fiscais; - Pedidos recebidos sem nota fiscal; - Falta de lançamento de entrada faturamento previsto.	- Criação de Depto. De PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção), responsável pela organização e administração dos processos produtivos e previsão de faturamento.	Técnico em Vestuário	- Planilha de Planejamento;
			- Ordem de Produção;
			- Formulário de Estudos de Tempos;
			- Ficha de custos;
			- Fluxo de caixa;
- Falta de conhecimento da necessidade da produção por setor de costura; - Pedidos sendo processados sem aviamentos, ocorrendo paradas no processo.	- Programação da Produção, com base em tempos padrões;	Técnico em Vestuário	- Planilha de Planejamento;
	- Abastecimento diário com base na capacidade, direcionado para o setor de costura peças a serem confeccionadas com quantidade de aviamentos necessários.	Auxiliar de Almoxarifado.	- Ordem de Produção; - Controle de Abastecimento-Costura.
- Compras de aviamentos sem base da necessidade real “olhometro”.	- Compras com base em ficha kardex, saldo mínimo.	Técnico em Vestuário	- Ficha Kardex.
- Sem lançamentos de aviamentos e embalagem; - Acúmulos de aviamentos e embalagem sem utilização por falta de controle.	- Inventário; - Controle de entrada e saída de aviamentos e embalagem, através de Kardex.	Auxiliar de Almoxarifado.	- Ficha de Inventário.
			- Ficha Kardex
- Acúmulo de aviamentos no processo de fabricação.	- Abastecimento de avião com base na Ordem de Produção.	Auxiliar de Almoxarifado	- Ordem de Produção;

- Acúmulo de peças na entrada do setor de costura.	- Abastecimento de peças cortadas e aviamentos com base na Ordem de Produção.	Auxiliar de Almoxarifado	- Ordem de Produção;
- Acúmulo de peças na entrada do setor de costura; - Falta de método de trabalho; - Falta de balanceamento; - Falta de Controle de Produção; - Falta de fluxo homogêneo no processo; - Desorganização no processo, como peças perdidas, aviamentos misturados, etc.	- Cronometragem; - Racionalização Industrial; - Balanceamento Fabril com base em família de produtos; - Elaboração de <i>Lay Out</i> (Células de Produção)- Setor Três	Técnico em Vestuário	- Formulário de Estudos de tempos;
			- Carga M.O. (Mão de Obra) e Máquina;
	- Apontamento e Controle da Produção; - Reunião de conscientização, organização do Setor, com base na filosofia 5S.	Encarregada de Produção Colaboradores.	- <i>Lay Out</i> ;
			- Planilha de Apontamento Fabril Quadro de Apontamento Diário.
- Erro de embalagem, proprietária orientando.	- Abastecimento de peças cortadas e aviamentos com base na Ordem de Produção.	Auxiliar de Almoxarifado.	- Ordem de Produção;
- Dificuldade em “casar” quantidade da nota fiscal de entrada com nota fiscal de saída.	- Lançamentos de saída de Notas fiscais e direcionamento para a Contabilidade destas notas.	Auxiliar Administrativo.	- Elaboração de Planilha de Planejamento;
			- Elaboração de Planilha para controle de Notas Fiscais.
- Conhecimento do preço de venda na emissão da nota fiscal de saída, ocorrendo divergências entre preço negociado e preço final.	- Conhecimento do custo do produto no início do processo;	Técnico em Vestuário	- Elaboração de Ficha de Custos.

7. Conclusões e Recomendações

Verificou-se neste estudo de caso, que a aplicação do pensamento enxuto (*Lean Thinking*) na EPP estudada, proporcionou o alinhamento do fluxo de produção, aproveitamento máximo da capacidade e redução de do *Lead Time*. No setor 3 estudado, o índice de produtividade teve um ganho de 17%, o faturamento deste setor, passou de R\$ 556.416,00 para R\$ 654.696,00, representando um ganho de R\$ 98.280,00 ao ano. A quantidade de peças produzidas passou de 463.680 peças para 545.580 peças ao ano, a necessidade de pessoas do Setor 3 estudado diminuiu de 15 para 12 funcionários, gerando uma economia anual de R\$ 39.143,52. O custo de mão de obra direta (M.O.D.) teve uma redução de R\$ 0,17/pç., representando uma economia de R\$ 92.748,60 ao ano e o *Lead Time* passou de 20 para 15 dias.

Com base nos estudos realizados, se identificou que a aplicação do pensamento enxuto nas EPP's é uma necessidade, que se aplicada, irá proporcionar a elas uma grande rentabilidade em seu faturamento. A aplicação do pensamento enxuto poderá proporcionar ao governo uma arrecadação maior de impostos, maior produção e maior especialização das empresas de pequeno porte. Justifica-se aplicar este pensamento enxuto com uma maior amplitude nas EPP's existentes no mercado.

REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph M. - **Estudos de Movimentos e de Tempos**. 6. ed. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 1977.

BRASIL; **Programa 5S's**, Qualite Editora: 1998. Site desenvolvido por Jarbas Junior. Disponível em: <<http://www.ptnet.com.br/ssensos/origem.htm>>. Acesso em 14 de abril de 2008.

ITYS-FIDES, Toledo Junior; KURATOMI, Shoei. **Cronoanálise – Base da Racionalização, da Produtividade, da Redução de Custos**. 3. ed. São Paulo: Editora Itysho, 1977.

LUNA, Adriano Fernandes. **Lean Thinking**: Eliminando os Desperdícios e Criando Valor. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/lean_thinking_e_liminando_os_desperdicios_e_criando_valor/20379/>. Acesso em 14 de abril de 2008.

PINTO, Éder Paschoal (org.). **GESTÃO EMPRESARIAL**. Casos e conceitos de evolução organizacional. São Paulo: Saraiva, 2007.

RELATÓRIO SETORIAL BRASIL TEXTIL 2007. **Fatos relevantes e transformações ocorridas no período estudado** - IEMI. Edição 2007 .

REVISTA VEJA. **Reportagem especial: CHINA**. Edição 1968, ano 39, num. 31, de 09 de agosto de 2006.

ROTHER, Mike & SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar**: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício. Trad. José Roberto Ferro. Versão 1.3, junho de 2003.

WEKEMA, Cristina. **A Evolução dos Seis Sigmas**. Disponível em: <http://www.leansixsigma.com.br/ACERVO/ACERVO_2972329.DOC>. Acesso em: 14 de abril de 2008

WOMACK, James P; JONES, Daniel T.; ROSS, Daniel. **A MÁQUINA QUE MUDOU O MUNDO**: Baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology. Trad. Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004 – 4ª reimpressão.

_____, James P.; JONES, Daniel T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza. Edição revista e atualizada. Trad. Ana Beatriz Rodrigues, Priscila Martins Celeste. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004 – 5ª reimpressão.

http://www.sebraesp.com.br/principal/sebrae%20em%20a%C3%A7%C3%A3o/quatro_canto_sda_moda/default.aspx,. Acesso em 30 de março de 2008.

http://www.leansixsigma.com.br/ACERVO/ACERVO_2972329.DOC. Acesso em 14 de abril de 2008.

<https://www.lean.org.br>. Acesso em 14 de abril de 2008.