

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO
FLUXO DE VALOR PARA A EFICÁCIA DA
IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO
ENXUTA**

Tiago Cabral Ribeiro
Orientador: Prof. Dr. Antonio Nunes Barbosa Filho

Recife, abril de 2007

Tiago Cabral Ribeiro

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO
FLUXO DE VALOR PARA A EFICÁCIA DA
IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO
ENXUTA**

Monografia apresentada à
graduação de Engenharia de
Produção da Universidade
Federal de Pernambuco como
requisito parcial para a conclusão
do curso de graduação

Orientador: Prof. Antonio Nunes Barbosa Filho

Recife, abril de 2007

R484a

Ribeiro, Tiago Cabral

Análise da utilização do mapeamento do fluxo de valor para a eficácia da implantação de um projeto de produção enxuta / Tiago Cabral Ribeiro. – Recife: O Autor, 2007.

45 f., il., gráfs., tabs.

Monografia (TCC) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Depto. de Engenharia de Produção, 2007.

Inclui referências bibliográficas e anexos.

1. Engenharia de Produção. 2. Sistema de Produção Enxuta. 3. Fluxo de Valor – Mapeamento. 4. Implantação de Projetos. I. Título.

658.5 CDD (22.ed.)

BCTG/2007-052

AGRADECIMENTOS

À minha família, por ter me apoiado em todos os momentos da minha vida, em especial a Geraldo Cabral de Paula, meu avô.

À empresa TCI e a todos os seus funcionários, pela oportunidade de participar desse projeto.

Ao meu orientador Nunes, por todos os esclarecimentos necessários para realizar a monografia.

RESUMO

Esta monografia de conclusão de curso, da graduação de engenharia de produção, tem como objetivo apresentar um estudo de caso em uma indústria de serviços referente à implantação de um projeto *LEAN*. O projeto apresentou duração de 6 meses e teve como meta desenvolver e aplicar a filosofia e ferramentas da Produção Enxuta, visando melhorar a performance e reduzir custos da operação.

O começo do trabalho apresentará uma definição para projeto LEAN e uma revisão teórica sobre os elementos do sistema de produção enxuta e a ferramenta do mapeamento do fluxo de valor. Posteriormente foi evidenciado através do estudo de caso a aplicação prática dessa ferramenta no projeto, bem como seus benefícios e a importância da mesma para a eficácia desse projeto.

Palavras Chave: Sistema de Produção Enxuta, Mapeamento do Fluxo de Valor, Implantação de Projetos.

SUMÁRIO

1. Introdução	10
1.1. Problemática	10
1.2. Justificativa	10
1.3. Objetivos	11
1.3.1. Objetivo Geral	11
1.3.2. Objetivos Específicos	11
1.4. Estrutura do Trabalho	11
2. Fundamentação Teórica	12
2.1. Projeto LEAN	12
2.2. Origens do Sistema de Produção Enxuta	12
2.3. Sistemas de Produção: Os Princípios	13
2.4. Os Pilares de Sustentação do Sistema Toyota de Produção	16
2.4.1. Just - In - Time	17
2.4.2. Jidoka	19
2.4.3. Operações Padronizadas	19
2.4.4. Heijunka	21
2.4.5. Kaizen	21
2.4.6. Estabilidade	22
2.5. Mapeamento do Fluxo de Valor	23
2.5.1. Fluxo de Material e Informação	24
2.5.2. Fluxo de Valor Enxuto	25
2.4.3. Etapas do Mapeamento	27
2.6. Resumo do Capítulo	30
3. Estudo de Caso	31
3.1. Caracterização da Empresa	31
3.2. Processos da Empresa	32
3.3. Objetivos do Projeto	33
3.4. Premissas e Restrições	34
3.5. Fases do Projeto	34
3.6. Cenário de Produção anterior ao Projeto	36
3.7. Impactos Esperados na Organização para Implantação do Projeto	37
3.8. Seleção da Família de Serviços	38

3.9. Mapeamento do estado Atual	38
3.10. Mapeamento do Estado Futuro	39
3.10.1. Produção do Processo Puxador	40
3.11. Considerações Finais	42
3.12. Resumo do Capítulo	43
4. Conclusão	43
5. Referências Bibliográficas	45
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1. Estrutura do Sistema de Toyota de Produção	17
FIGURA 2.2. Fluxo de Produção Tradicional versus Fluxo Unitário Contínuo	18
FIGURA 2.3. Sistema Kanban: Produção Puxada	19
FIGURA 2.4. Kaizen e Padronização	22
FIGURA 2.5. Fluxo Amplo de Valor	23
FIGURA 2.6. Fluxo de Material e Informação	24
FIGURA 2.7. Sistema Puxado com Supermercado	26
FIGURA 2.8. Etapas do Mapeamento	27
FIGURA 2.9. Fluxo de valor Atual	28
FIGURA 3.1. Gestão de Operações File	32
FIGURA 3.2. Processos File	32
FIGURA 3.3. Família de Serviços	38
FIGURA 3.4. Mapa do Estado Atual	39
FIGURA 3.5. Mapa do Estado Futuro	42

LISTA DE SIGLAS

STP - Sistema Toyota de produção

MVF – Mapeamento do Fluxo de Valor

JIT – Just-In-Time

NUMOPE – Núcleo de Monitoramento e Planejamento Estratégico

1. INTRODUÇÃO

Esse capítulo abordará uma rápida introdução do assunto e a importância do tema. Será apresentado também a justificativa do trabalho, os objetivos gerais e específicos, e a estrutura da monografia.

1.1. Problemática

A constante busca pela redução dos custos nas organizações, gerou uma corrida desenfreada para se conhecer o Sistema de Produção Enxuta. A grande pergunta que se faz atualmente é: “Qual o segredo do sucesso do Sistema Toyota?”. Quem ainda não conseguiu responder a essa questão pode estar passando por problemas de custos com estoques, operações desbalanceadas, fluxo descontínuo, operações sem planejamento e controle. Esses problemas geram desperdícios, diminuindo assim a margem de lucro em cima dos produtos ou serviços oferecidos.

1.2. Justificativa

O mercado atual exige das empresas um alto grau de competitividade, a sua busca tornou-se a questão chave para a sobrevivência no atual cenário. Esse cenário altamente globalizado, em que produtos e serviços se tornam muito iguais, obriga organizações a diferenciar-se através da inovação e da reestruturação de seus processos. A estrutura operacional da empresa é uma das grandes responsáveis pelos altos custos do processo, por isso é preciso introduzir sistemas de controle da produção eficazes, com o intuito de eliminar desperdícios e reduzir custos. Foi a partir do conhecimento dessas necessidades que surgiu o Sistema Toyota de Produção, que junto com a ferramenta do mapeamento do fluxo de valor tornou possível enxergar todo o processo e combater possíveis falhas. O mapeamento do fluxo de valor será a ferramenta que possibilitará identificar dentro do processo o que realmente precisa ser mudado para se chegar ao fluxo enxuto.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Avaliar a contribuição do Mapeamento do Fluxo de Valor para a implantação eficaz de um projeto de produção enxuta.

1.3.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Revisar a literatura sobre Produção Enxuta, Mapeamento do Fluxo de Valor.
- Levantar os cenários de produção da empresa anteriores ao projeto.
- Identificar as ações para a implantação do Mapeamento do Fluxo de Valor.
- Levantar os cenários vigentes após o mapeamento.

1.4. Estrutura do Trabalho

O primeiro capítulo apresenta a escolha do tema e os objetivos do trabalho.

O segundo capítulo faz uma revisão teórica sobre os assuntos que irão dar suporte ao estudo de caso. Serão apresentados conceitos referentes ao Sistema Toyota de Produção e Mapeamento do Fluxo de Valor.

O terceiro capítulo é apresentado um estudo de caso, onde será possível fazer uma análise da implantação de um projeto LEAN através do mapeamento do fluxo de valor.

O quarto capítulo é dedicado à conclusão do trabalho, onde serão evidenciadas as limitações, dificuldades e sugestões de continuidade do projeto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo trata da fundamentação teórica do trabalho, onde serão abordados assuntos que darão suporte ao estudo de caso, como Projeto LEAN, Sistema Toyota de Produção e Mapeamento do Fluxo de Valor.

2.1. Projeto LEAN

Projeto *LEAN* é um projeto baseado na filosofia do Sistema Toyota de Produção, que envolve práticas de criação de fluxo contínuo e sistemas puxados baseados na demanda dos clientes. Tem como principal meta minimizar os desperdícios na produção e aumentar a capacidade de resposta às mudanças.

2.2. Origens do Sistema Toyota de Produção

A família Toyota, ainda no início do século xx, através de Sakichi Toyoda, começou a criar não só uma indústria de automóvel, mais sim uma filosofia de gerenciamento. É importante frisar que o aparecimento da Toyota Motor deve-se a Kiichiro Toyoda, filho de Sakichi Toyoda, que em visita às fábricas da Ford nos Estados Unidos teve a certeza de que a indústria automobilística em breve seria a propulsora do desenvolvimento mundial. Certo de suas convicções, o mesmo fundou a divisão automobilística na *Toyoda Automatic Loom Works*, que era a fábrica de equipamentos e máquinas têxteis pertencentes à família, que logo depois veio torna-se a *Toyota Motor Company*.

O começo da Toyota na indústria automobilística foi com a fabricação de caminhões para o exército, contudo foi após a II Grande Guerra, em 1945, que a companhia começou a dar seus passos para torna-se uma grande montadora de veículos. Os japoneses observaram logo de início a grande distância que os separavam da indústria americana, a produtividade dos americanos era infinitamente superior a sua. Essa diferença só poderia ser explicada pela existência de desperdícios ao longo do processo, era necessário identificar e eliminar constantemente essas perdas. Surgia um dos alicerces do Sistema Toyota de Produção, a eliminação constante de perdas no processo.

O modelo adotado por Ford foi muitas vezes motivo de inspiração para a Toyota, contudo era um modelo que não se adequaria ao mercado japonês, discreto e com demanda variada, partindo desses conhecimentos o engenheiro-chefe da Toyota, Taiichi Ohno, priorizou um sistema com capacidade de produzir pequenas quantidades de produtos variados, a tão conhecida produção em lotes.

O sucesso da Toyota pôde ser visto com a crise do petróleo, enquanto diversas companhias passavam por sérias dificuldades, a Toyota crescia e passou a influenciar outras companhias. Pode-se resumir o sucesso da Toyota com uma simples frase, “O cliente externo decide o preço. O cliente interno decide o custo. Os gerentes observam a diferença (custo)” (BLACK,1998). O que a Toyota fez foi adiantar-se a esse pensamento, com o tão famoso princípio do não custo, em que o preço é ditado pelo mercado, dessa forma o único meio de aumentar o lucro é reduzindo os custos através da eliminação constantes de desperdícios.

O sucesso de desempenho das organizações Toyota é, com certeza, resultado de sua eficácia operacional, que se tornou uma arma estratégica, em função das políticas de melhoria da qualidade e das ferramentas como o *just-in-time*, troca rápida de ferramenta, *kaizen*, autonomia.

Com um valor de mercado maior que o da General Motors, Ford, e Chrysler combinadas, a Toyota é também, de longe, a montadora de automóveis mais lucrativa do mundo. A conhecida “arma secreta” da Toyota é a produção enxuta, abordagem revolucionária de processo de negócios criada em 1950 e aperfeiçoada desde então (JEFFREY,2005).

2.3. Sistema Toyota de Produção: Os Princípios

O que estamos fazendo é observar a linha de tempo desde o momento em que o cliente nos faz o pedido até o ponto em que recebemos o pagamento. E estamos reduzindo essa linha de tempo, removendo as perdas que não agregam valor (OHNO,1997).

A exigência pela diversificação de produtos, a busca constante pela alta qualidade, a redução de prazos de entrega e preços, a busca constante pela eliminação de desperdícios, fizeram surgir um novo sistema de produção, onde a necessidade de otimizar os processos e procedimentos tornou-se uma questão chave para competir de forma agressiva no mercado. Esse sistema de manufatura, Produção Enxuta, trouxe

novos conceitos, alterou princípios, como a famosa equação: Preço = Custo + Lucro, transformando assim a equação para: Preço – Custo = Lucro, que traduz o “princípio do não custo”. Garantindo assim a sobrevivência da empresa a partir do combate efetivo aos custos operacionais. Esses custos operacionais representam as atividades que não agregam valor ao processo ou produto, sendo assim consideradas perdas, devendo ser eliminadas do processo. Segundo Ohno, idealizador do Sistema Toyota de Produção, as perdas são:

A) Perda por super-produção

De todas as sete perdas é a mais danosa. Ela tem a propriedade de esconder as outras perdas e é a mais difícil de ser eliminada (LEAN WAY CONSULTING, 2005). Existem 2 tipos:

- Superprodução por Quantidade: Gerada pela produção excessiva (produzir além do que estava programado).
- Superprodução por Antecipação: Gerada pela produção antecipada, ou seja, ocasionará formação de estoques.

B) Perda por transporte

Esta perda refere-se a qualquer tipo de deslocamento de material desnecessário ou que poderia ser evitado, pois o processo de transporte não agrega valor ao produto.

As melhorias mais significativas em termos de redução das perdas por transporte são aquelas aplicadas ao processo de transporte, obtidas através de alterações de *lay-out* que dispensem ou eliminem as movimentações de material. Somente depois de esgotadas as possibilidades de melhorias no processo é que, então, as melhorias nas operações de transporte são introduzidas. É o caso da aplicação de esteiras rolantes, transportadores aéreos, braços mecânicos, talhas, pontes rolantes (GHINATO,1996).

C) Perda pelo processo em si

São perdas decorrentes do próprio processo, atividades ou procedimentos que poderiam ser eliminados ou revistos, ou seja, não agregam valor ao processo.

D) Perda por movimentação

Perda caracterizada pela diminuição da eficiência do funcionário decorrente da execução desnecessária de movimentos. Essa perda pode ser combatida através do estudo de tempos e movimentos.

E) Perda por espera

É o tempo que um lote ou uma peça fica estacionado, aguardando o restante do lote ou das peças, sem ser submetida a qualquer atividade (transporte, inspeção, etc.), ou o intervalo de tempo em que o trabalhador não realizou nenhuma atividade. Destaca-se 3 tipos de Perda (GHINATO,2000):

- Perda por Espera no Processo: o lote inteiro aguarda o término da operação que está sendo executada no lote anterior, até que a máquina, dispositivos e/ou operador esteja disponível para o início da operação (processamento, inspeção ou transporte);

- Perda por Espera do Lote: é a espera a que cada peça componente de um lote é submetida até que todas as peças do lote tenham sido processadas para, então, seguir para o próximo passo ou operação. Esta perda acontece, por exemplo, quando um lote de 1000 peças está sendo processado e a primeira peça, após ser processada, fica esperando as outras 999 peças passarem pela máquina para poder seguir no fluxo com o lote completo. Esta perda é imposta sucessivamente a cada uma das peças do lote. Supondo que o tempo de processamento na máquina M seja de 10 segundos, a primeira

peça foi obrigada a aguardar pelo lote todo por 2 horas e 47 minutos (999 pçs. x 10 segundos) desnecessariamente.

- Perda por Espera do Operador: ociosidade gerada quando o operador é forçado a permanecer junto à máquina, de forma a acompanhar/monitorar o processamento do início ao fim, ou devido a falta de balanceamento das operações.

F) Perda por Estoque

Essa perda é basicamente ocasionada pela manutenção de estoques de matéria-prima, de material em processamento e de produtos acabados. Os estoques muito utilizados pela indústria para amenizar os problemas de sincronia entre os processos, é também uma grande forma esconder falhas no processo. A diminuição dos estoques, principalmente os estoques intermediários, é a principal forma de diminuir *Lead-Times* e tornar o processo mais enxuto e controlável.

G) Perda por fabricação de produtos defeituosos

Perda gerada pela fabricação de produtos fora das especificações ou padrão estabelecido, não satisfazendo as condições necessárias para o requisito de uso.

2.4. Os Pilares de Sustentação do Sistema Toyota de Produção

Observa-se no modelo proposto por Ghinato, representado na figura 2.1, que temos como principais pilares de sustentação do Sistema Toyota de Produção o *Just – In - Time* e o *Jidoka*, tendo como base de estruturação do modelo o *heijunka* (nivelamento da produção), a Padronização de Operações e o *kaizen*. Esses pilares, juntamente com outros conceitos e ferramentas como, *kanban*, *poka-yoke*, controle da qualidade zero defeito, entre outros, são os verdadeiros alicerces do Sistema Toyota de Produção. Através deles é possível reduzir custos, diminuir lead-times, aumentar a qualidade do processo, fazendo do STP um sistema de gerenciamento altamente eficaz

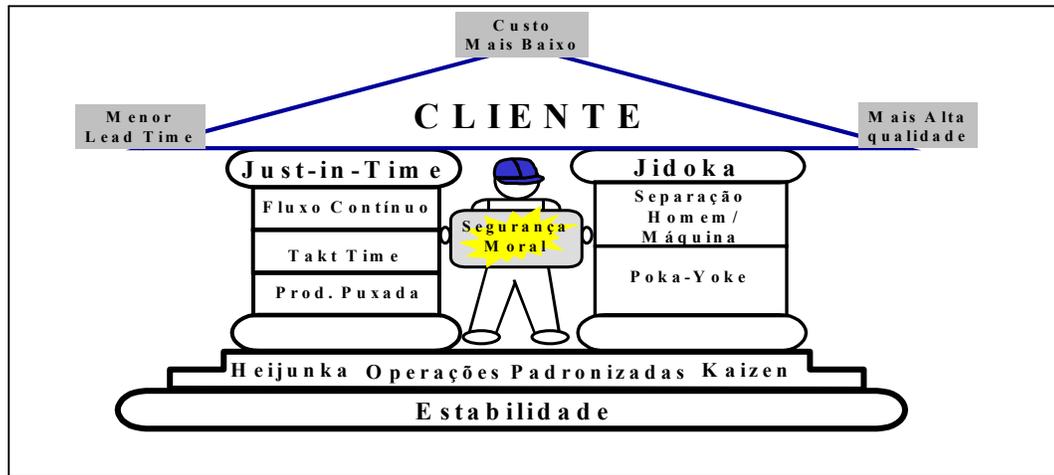


Figura 2.1 - Estrutura do Sistema do STP

Fonte: Ghinato (2000)

2.4.1. *Just – In – Time*

A expressão em inglês *Just-In-Time* foi adotada pelos japoneses, mas não se consegue precisar a partir de quando ela começou a ser utilizada. Fala-se do surgimento da expressão na indústria naval, sendo incorporada, logo a seguir, pelas indústrias montadoras. No entanto, Ohno afirma que o conceito JIT surgiu da idéia de Kiichiro Toyoda de que, numa indústria como a automobilística, o ideal seria ter todas as peças ao lado das linhas no momento exato de sua utilização (GHINATO,1996).

O princípio do *Just-In-Time* leva em consideração que cada etapa do processo deve ser atendida na hora certa, na quantidade certa, no local certo e com os recursos certos. De acordo com Guinato (2000), a aplicação do *Just-In-Time* está ligado a três conceitos : Fluxo Contínuo, *Takt Time* e Produção Puxada.

O fluxo contínuo é uma necessidade básica para a implementação do *Just-In-Time*, pois só teremos lead times pequenos se conseguirmos agrupar as máquinas e os recursos o mais próximo possível e de acordo com o seu processo, formando células de manufatura (ex: célula de laminação, célula de prensa).

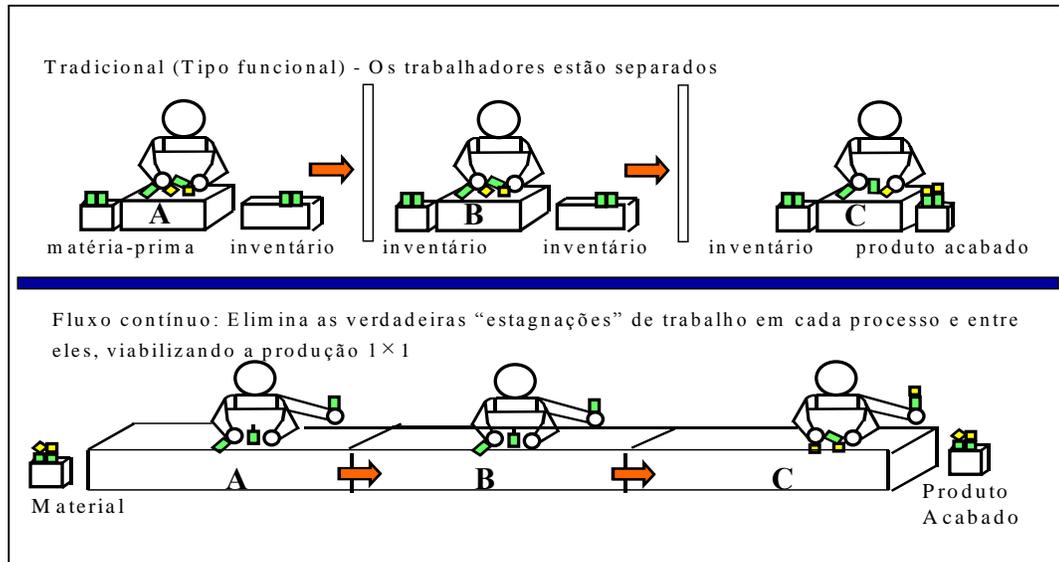


Figura 2.2 - Fluxo de Produção Tradicional versus Fluxo Unitário Contínuo

Fonte: Ghinato (2000)

A implementação do fluxo contínuo vai garantir ganhos com a eliminação de perdas por estoques intermediários, movimentações, inventário e menores *lead-times*.

O *takt time* é o tempo necessário para produzir um componente ou um produto completo, baseado na demanda do cliente. Em outras palavras, o *takt time* associa e condiciona o ritmo de produção ao ritmo das vendas. Na lógica da “produção puxada” pelo cliente, o fornecedor produzirá somente quando houver demanda de seu cliente (GHINATO,2000). É dado pela seguinte fórmula:

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tempo total disponível}}{\text{Demanda do cliente}}$$

No sistema de produção puxada, o ritmo da produção é ditado pelo ritmo da demanda do cliente final, ou seja, a organização deve programar-se para atender esse cliente no menor tempo possível, na mais alta qualidade e ao mais baixo custo, envolvendo todas as partes da organização.

A lógica do sistema puxado é: a produção deve se basear somente no que foi vendido.

A programação deve ser feita partindo-se da última etapa do processo, o processo

anterior irá produzir somente a quantidade necessária, no tempo necessário para suprir sua etapa subsequente (GHINATO,2000).

Todo esse sistema é viabilizado através do sistema de cartões Kanban, que são requisições de produção que informam ao processo o que, quando e quanto produzir. Basicamente poderíamos destacar como principais objetivos do sistema de cartões Kanban: controlar e balancear a produção, permitir o controle visual dos processos e eliminar perdas (GHINATO,2000).

Existem diversos tipos de sistemas *kanban*; o sistema representado na figura 2.3 é o sistema *kanban* de dois cartões, também conhecido como *kanban* do tipo A (GHINATO,2000).

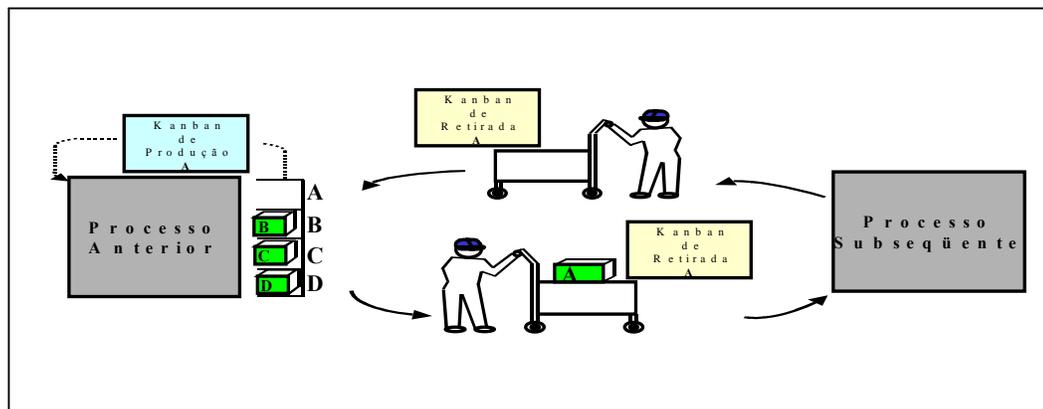


Figura 2.3 – Sistema Kanban: Produção Puxada

Fonte: Ghinato (2000)

2.4.2. *Jidoka*

Em 1926, quando a família Toyoda ainda concentrava seus negócios na área têxtil, Sakichi Toyoda inventou um tear capaz de parar automaticamente quando a quantidade programada de tecido fosse alcançada ou quando os fios longitudinais ou transversais da malha fossem rompidos. Desta forma, ele conseguiu dispensar a atenção constante do operador durante o processamento, viabilizando a supervisão simultânea de diversos teares. Esta inovação revolucionou a tradicional e centenária indústria têxtil (GHINATO,2000).

Era de conhecimento de todos que havia duas formas de torna-se mais eficiente: aumentando a produção ou reduzindo o número de trabalhadores, a primeira opção era

a mais complicada, pois como se sabe o mercado japonês apresenta características discretas. Partindo-se dessas observações, Ohno começou a organizar as fábricas de modo que 1 operador pudesse operar 2 ou mais máquinas. Surgia nessa questão uma pergunta chave: “Como uma pessoa na Toyota Motor operava apenas uma máquina enquanto na fábrica têxtil Toyoda um operador operava vários teares”. A resposta era simples, as máquinas da Toyota não estavam preparadas para parar o processo sempre que uma anormalidade era detectada.

Pode-se resumir esse segundo princípio, a Autonomia ou *Jidoka*, como uma capacidade dada ao operador ou a máquina de paralisar o processo produtivo sempre que for identificada uma anormalidade ou uma não-conformidade no processo, evitando assim a propagação de erros.

Existem dois pontos fundamentais para a implementação do *Jidoka*, que é a separação entre a máquina e o homem, essa relação é caracterizada pela permanência constante do operador junto à máquina. É de fundamental importância essa separação, pois só será possível aplicar o *Jidoka* se facultarmos à máquina a capacidade de isoladamente parar o processo, com a presença humana, com certeza, o mesmo irá adiantar-se e interferir no processo de parada. O outro ponto é o *Poka-Yoka*, que é um mecanismo de detecção de anormalidades capaz de impedir a execução errada da operação.

2.4.3. Operações Padronizadas

A padronização é um elemento fundamental para aumentar a produtividade, balancear os processos, definir um nível mínimos de estoques, ou seja, realizar o devido controle no processo. Basicamente os elementos pertencentes à operação que devem ser padronizados são: o *takt time* (tempo necessário para produzir um componente ou um produto completo, baseado na demanda do cliente), a rotina-padrão de operações (são operações realizadas pelo operador que seguem uma seqüência determinada) e a quantidade-padrão de inventário em processamento (quantidade mínima de peças em circulação necessária para manter um fluxo constante e a produção nivelada).

2.4.4. *Heijunka*

Heijunka é a criação de uma programação nivelada através do seqüenciamento de pedidos em um padrão repetitivo e do nivelamento das variações diárias de todos os pedidos para corresponder à demanda no longo prazo. Dito de outra maneira, *heijunka* é o nivelamento das quantidades e tipos de produtos (GHINATO,2000).

O nivelamento da produção tem como principais vantagens:

- Produção em pequenos lotes;
- Diminuição de inventários;
- Garantir um fluxo contínuo

2.4.5. *Kaizen*

O *kaizen* é o último elemento de sustentabilidade dos pilares do Sistema Toyota de Produção. Podemos entender o *kaizen* como uma prática de melhoria contínua de uma atividade ou processo, com o objetivo de agregar mais valor ao produto ou processo através da eliminação de perdas.

A prática do *kaizen* depende do contínuo monitoramento dos processos, através da utilização do ciclo de *Deming* (ciclo PDCA). Este processo desenvolve-se a partir da padronização da melhor solução e subsequente melhoria deste padrão, garantindo que os pequenos e incrementais ganhos sejam incorporados às práticas operacionais (GHINATO, 2000).

A prática do *Kaizen* só apresenta eficácia quando o mesmo é aplicado junto com a padronização, é de fundamental importância para implementar melhorias, buscar estabilidade nos processos, a variabilidade é um empecilho para atingir novos níveis, podemos verificar essa questão na figura 2.4.

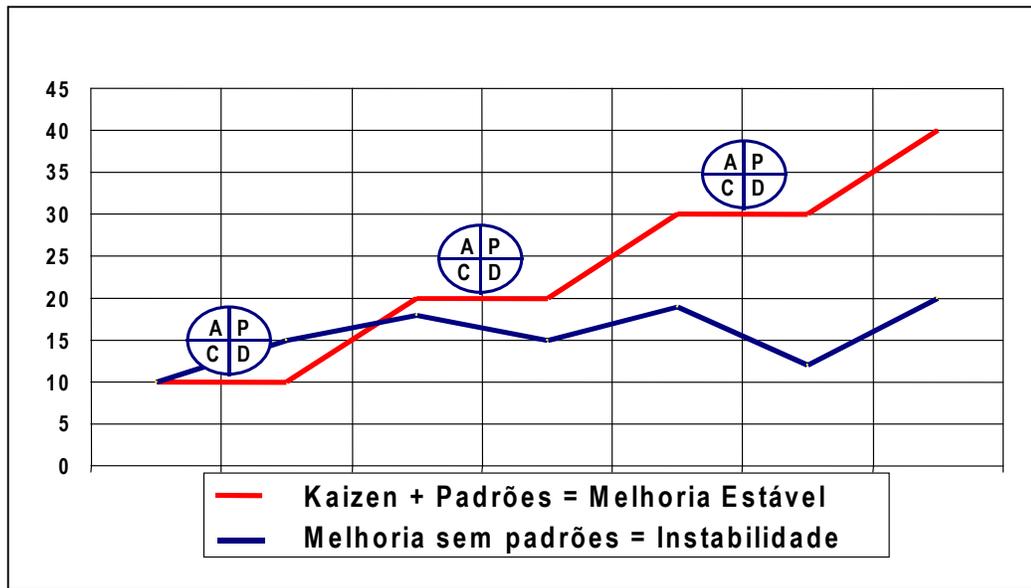


Figura 2.4 – Kaizen e Padronização

Fonte: Ghinato (2000)

2.4.6. Estabilidade

Esse conceito é a chave do STP, pois a estabilidade é base para todo o sistema, todos os conceitos, ferramentas só terão utilidade se estiverem atuando em processos estáveis, ou seja, processos facilmente controláveis, pois assim é possível produzir produtos sem defeitos (*JIDOKA*) na quantidade e no momento certo (*JIT*). Processos instáveis apresentam normalmente um ambiente imprevisível e sem controle, como consequência temos implementações, resoluções de problemas voltados para questões pontuais, tornando quase que impossível à prática do *Kaizen*, do *Heijunka*.

2.5 Mapeamento do Fluxo de Valor

Essa ferramenta é de fundamental importância para o Sistema Toyota de Produção, identificar o fluxo de produção, desde o consumidor até o fornecedor e poder enxergá-lo, é o primeiro passo para identificar o que realmente agrega valor ao seu produto/processo.

Um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto: (1) o fluxo de produção desde a matéria-prima até os braços do consumidor, e (2) o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento (ROTHER e SHOOK,1999).

Quando falamos em fluxo de valor é preciso salientar que estamos analisando a questão sobre o quadro mais amplo, é inviável chegar num fluxo enxuto trabalhando individualmente sobre os processos, é preciso otimizar o todo.

O Mapeamento de Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping*) é um processo de identificação de todas as atividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente a um produto ou família de produtos (WOMACK, JONES,ROSS,1998).

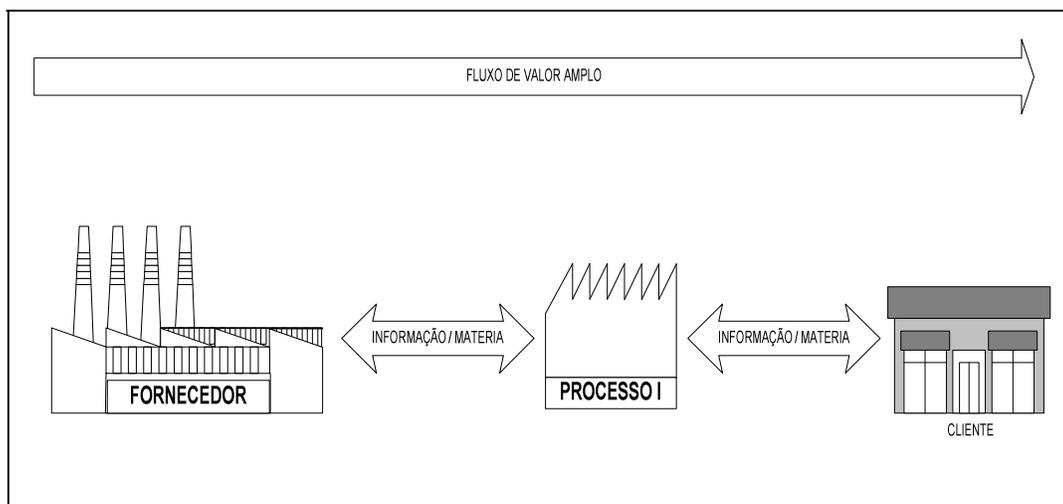


Figura 2.5 – Fluxo Amplo de Valor

Fonte : Autor (2007)

Essa ferramenta tem como objetivo principal proporcionar uma visualização do fluxo de produto e informação ao longo do processo de produção, visando identificar possíveis desperdícios. A ferramenta possibilita:

- Visão ampla do fluxo. Possibilita enxergar o processo como um todo;
- Ajuda a identificar não somente os desperdícios, mas também as suas possíveis causas;
- Possibilita criar uma relação entre os fluxos de materiais e informações;
- Fornece uma linguagem simples para discutir os processos;
- Torna as decisões em relação ao fluxo mais visíveis, o que possibilita discussões de melhorias prévias;
- Possibilita a formação de um plano base para ações de implementação.

2.5.1 Fluxo de Materiais e Informações

O mapeamento do fluxo de valor é uma atividade simples: deve-se apenas escolher uma família de produtos no qual se vai trabalhar, depois mapear o caminho da produção desse produto, identificando o seu fluxo, tanto de material como de informação, depois, a partir dos dados levantados, desenha-se o mapa do estado futuro, e por fim implementa-se um plano de trabalho. As etapas são mostradas na figura 2.6 a seguir.

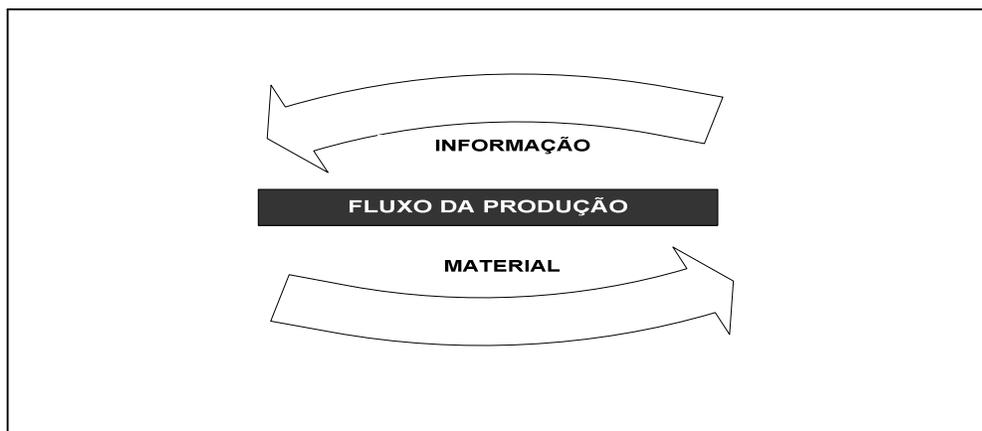


Figura 2.6 – Fluxo de Material e Informação

Fonte: Rother e Shook (1999) (Adaptado)

2.5.2. Fluxo de Valor Enxuto

Quando se fala em produção enxuta, tem-se em mente obter um processo que produza somente o que o próximo processo necessitar, na quantidade e no tempo certo. Esses processos tem que estar interligados, fazendo com que todos os produtos fluam por um único caminho, gerando os menores *lead times*, alta qualidade e baixo custo.

A Toyota seguiu alguns passos para chegar ao fluxo enxuto:

1) Produza de acordo com o seu *takt time*

O *takt time* pode ser entendido como a frequência com que é produzido uma peça ou um produto.

É calculado de uma forma simples, dividi-se o tempo de trabalho disponível por turno pela demanda do cliente por turno.

O principal objetivo do *takt time* é possibilitar a sincronização do ritmo de vendas com o ritmo de produção, no processo puxador. Para produzir de acordo com o *takt time* é necessário atender algumas condições como procurar responder rapidamente a eventuais problemas que apareçam, tentar eliminar as paradas não planejadas das máquinas, eliminar ou reduzir os tempos e trocas dos processos.

2) Desenvolva um fluxo contínuo onde for possível

Desenvolver um fluxo contínuo significa produzir uma peça de cada vez, com cada peça sendo passado para a etapa seguinte de uma forma contínua. É importante antes de tudo, aplicar o fluxo contínuo em processos estáveis, pois quanto menor a variabilidade no processo, mais fácil será o controle.

3) Use um supermercado para controlar a produção onde o fluxo contínuo não se estende aos processos anteriores.

Existem casos que é inviável aplicar o fluxo contínuo e fabricar em lotes se torna uma necessidade, pois existem processos que operam em tempos de ciclos muito rápidos ou *lead times* muito grandes. O supermercado funciona como um estoque intermediário, através de um sistema puxado por cartões *kanban* baseado em lotes.

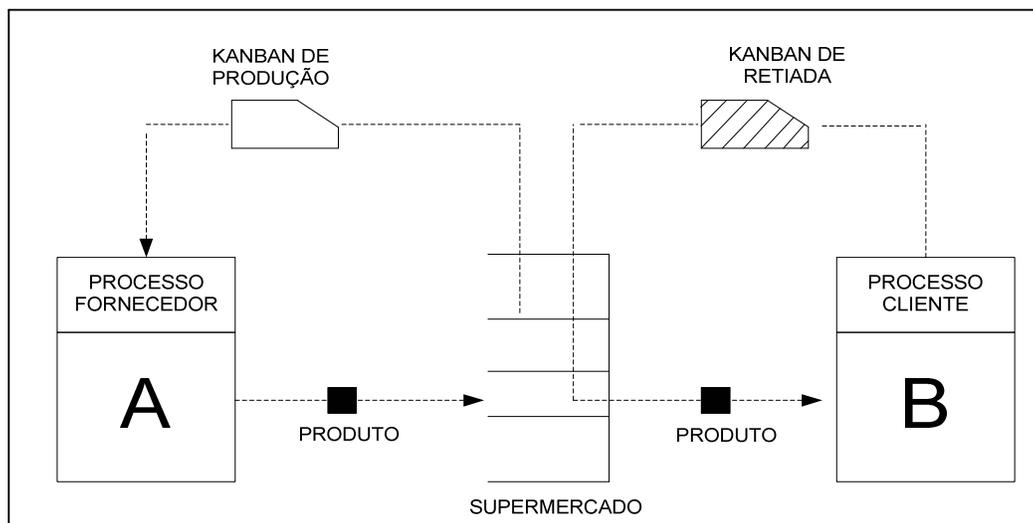


Figura 2.7 – Sistema puxado com supermercado

Fonte : Rother e Shook (1999) (Adaptado)

4) Tente enviar a programação do cliente para somente um processo de produção.

É de fundamental importância você definir um único processo puxador, pois através do mesmo se dita o ritmo de todos os processos anteriores, não é interessante vincular as etapas anteriores a mais de um processo, tornaríamos o controle mais complexo.

5) Nivele o mix de produção.

O atual nível de exigência dos clientes praticamente impõe as organizações a trabalhar em cima de mix de produção. É muito arriscado optar por *lead time* maiores, produzindo longas quantidades de um único produto.

Nivelar o mix de produção significa produzir uniformemente diferentes produtos durante um período de tempo. Através do nivelamento da produção é possível responder mais rapidamente as variações de demanda dos clientes.

6) Nivele o volume de produção.

Talvez essa seja o ponto mais complexo para implantação de um fluxo enxuto, quando trabalhamos com volumes de produção consistentes criamos automaticamente

um fluxo previsível. Uma forma de trabalhar com a produção nivelada é viabilizar a liberação da produção em pequenas e uniformes quantidades.

7) Gestão Visual.

Essa é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de qualquer sistema, é importantíssimo envolver todos os participantes diretos ou não no acompanhamento dos resultados, envolvendo-os no processo é possível motiva-los em busca de resultados.

2.5.3. Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor

O mapeamento do fluxo de valor é uma atividade simples: deve-se apenas escolher uma família de produtos no qual se vai trabalhar, depois mapear o caminho da produção desse produto, identificando o seu fluxo, tanto de material como de informação, depois, a partir dos dados levantados, desenha-se o mapa do estado futuro, e por fim implementa-se um plano de trabalho. As etapas são mostradas na figura 2.8 a seguir.

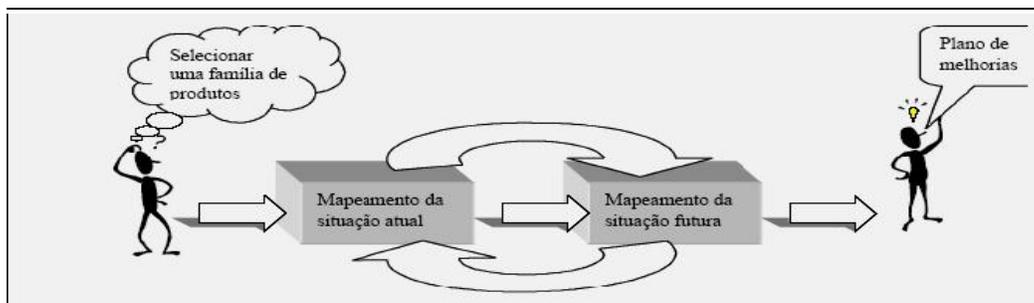


Figura 2.8 – Etapas do Mapeamento

Fonte: Guinato (2005)

1. Seleção da Família de Produtos

Antes de começar o mapeamento é necessário levantar os produtos / serviços que utilizam os mesmos recursos e passam pelas mesmas etapas do processo. É praticamente inviável mapear todos os produtos da organização.

2. Mapeamento da Situação Atual

Escolhida a família de produtos que se vai trabalhar, o próximo passo é mapear sua atual operação. O primeiro passo é coletar as informações no chão de fábrica, desenha-se então o estado atual da planta, registrando por onde o material e a informação estão fluindo.

Ao percorrer o fluxo de material de uma família de produtos, podem ser encontrados lugares onde o estoque se acumula. Esses pontos são importantes para serem desenhados no mapa da situação atual, pois eles mostram onde o fluxo está parado (ROTHER e SHOOK, 1999).

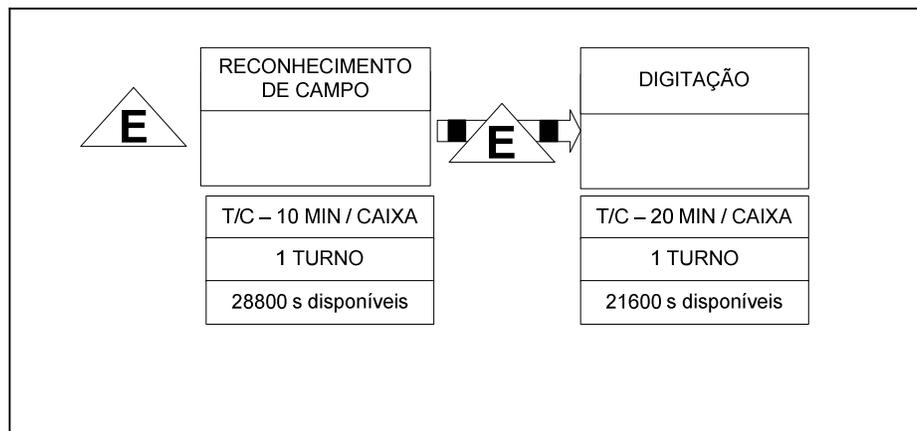


Figura 2.9 – Fluxo de valor atual

Fonte : Autor (2007)

Como apresentado na figura 2.8 as etapas são representados por caixas de processo, onde cada caixa indica um processo no qual a movimentação de material. As informações são colocadas abaixo da caixa de processo, basicamente as informações mais utilizadas são; tempo de ciclo, *lead time*, disponibilidade.

5. Mapa da Situação Futura

O objetivo de mapear o fluxo de valor é estacar as fontes de desperdícios e eliminá-las através da implementação de um fluxo de valor em um “ estado futuro ” que pode torna-se uma realidade em um curto período de tempo (ROTHER e SHOOK, 1999).

Na medida em que o mapa do estado atual está sendo elaborado, começa-se a visualizar situações futuras focadas na eliminação de desperdícios, visando atingir o fluxo enxuto.

De acordo com ROTHER e SHOOK, é importante levantar as seguintes questões para o estado futuro :

- 1) Qual o *takt time*, baseado no tempo de trabalho disponível dos processos que estão mais próximos do cliente ?
- 2) Você produzirá para um supermercado de produtos acabados do qual os clientes puxam ou diretamente da expedição ?
- 3) Onde você pode usar o fluxo contínuo ?
- 4) Onde você precisa introduzir sistemas puxados com supermercados ?
- 5) Em que ponto da produção você programará a produção ?
- 6) Como você nivelará o mix de produção no processo puxador ?
- 7) Qual o incremento de trabalho você liberará uniformemente do processo puxador ?
- 8) Quais melhorias de processo serão necessária para fazer fluir o fluxo de valor conforme as especificações do projeto de seu estado futuro ?

6. Plano de Melhorias

Com base no mapa da situação futura, propõe-se um plano de implementação baseado na eliminação de desperdícios e na agregação de valor ao processo.

Talvez o ponto mais importante do plano de implementação do estado futuro não seja pensar nele como a introdução de uma série de técnicas, mas encará-lo como um processo de construção de uma série de fluxos conectados para uma família de produtos (ROTHER e SHOOK, 1999).

2.6. Resumo do Capítulo

O Sistema Toyota de Produção veio para modificar paradigmas, podemos dividir a história da produção em dois marcos, antes e depois do STP. Passaram-se meio século desde que Ohno começou a implantar sua filosofia de produção, e o que vemos hoje é que a Toyota é uma referência para as outras indústrias. A sua filosofia de atender as expectativas dos clientes através da eliminação de desperdícios é com certeza o grande objetivo das organizações que querem tornar-se competitivas.

O sucesso da Toyota e conseqüentemente do STP deve ser entendido como um processo sistêmico, não foi uma simples aplicação de ferramentas e técnicas como o *Kaizen*, o *Poka-Yoke*, que colocaram a produção enxuta como um modelo a ser seguido, os resultados da Toyota decorrem da aplicação de uma filosofia de produção, muito bem estruturado por ferramentas, e processos que dão suporte aos seus conceitos.

Uma dessas ferramentas do STP é o mapeamento do fluxo de valor. Enquanto as empresas não estiverem enxergando seu fluxo com o objetivo de eliminar os possíveis desperdícios no processo, dificilmente poderemos utilizar as ferramentas da produção enxuta.

Nesse capítulo foi feita uma introdução sobre Sistema de Produção Enxuta e a ferramenta do mapeamento, bem como uma abordagem das etapas do mapeamento. Evidenciando a importância e eficácia dessa ferramenta na implantação de um projeto *LEAN*, o qual será demonstrado no próximo capítulo através de um estudo de caso.

3. ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta um estudo de caso que contempla a eficácia da utilização do mapeamento do fluxo de valor para a implantação de um projeto LEAN numa empresa de serviços de médio porte, situada no município de Paulista, no estado de Pernambuco.

3.1. Caracterização da Empresa

A Tecnologia do Conhecimento, TCI, é uma empresa de serviços que trabalha focada em objetivos, tem como principal objetivo gerenciar os processos de negócios dos seus clientes. Seus principais produtos são: modelagem e redesenho de processos de negócios, organização de documentos e informações, auditoria de dossiês e processos, gerenciamento eletrônico de documentos, digitalização de documentos e microfímes, certificação e assinatura digital, tecnologia e movimentação de cargas.

O início das atividades da empresa deu-se em Recife, no ano de 1999, com os serviços de organização e guarda documentos na JUCEPE. Hoje a empresa possui grandes clientes como a Secretária de educação, de Saúde, grandes bancos e empresas de telecomunicações. A empresa atualmente é líder no Nordeste com faturamento anual de 120 milhões. O estado de Pernambuco representa 30 milhões nesse faturamento

Com unidades em São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Pernambuco e Paraíba, o grupo atua com projetos multidisciplinares e processos com certificado ISO 9001:2000. A TCI atua basicamente em 3 frentes:

- TCI *FILE* – Focada em guarda e gerenciamento de informação;
- TCI *SUPPLAY* – Focada na gestão inteligente de materiais e suprimentos;
- TCI *SOLUTIONS* – Focada em resolver problemas através de tecnologia.

O estudo de caso será focado na unidade de negócios *FILE* que contempla os serviços de guarda, organização, digitalização e auditoria de documentos e informações.

Na figura 3.1 é apresentado a estrutura operacional da unidade *FILE*.

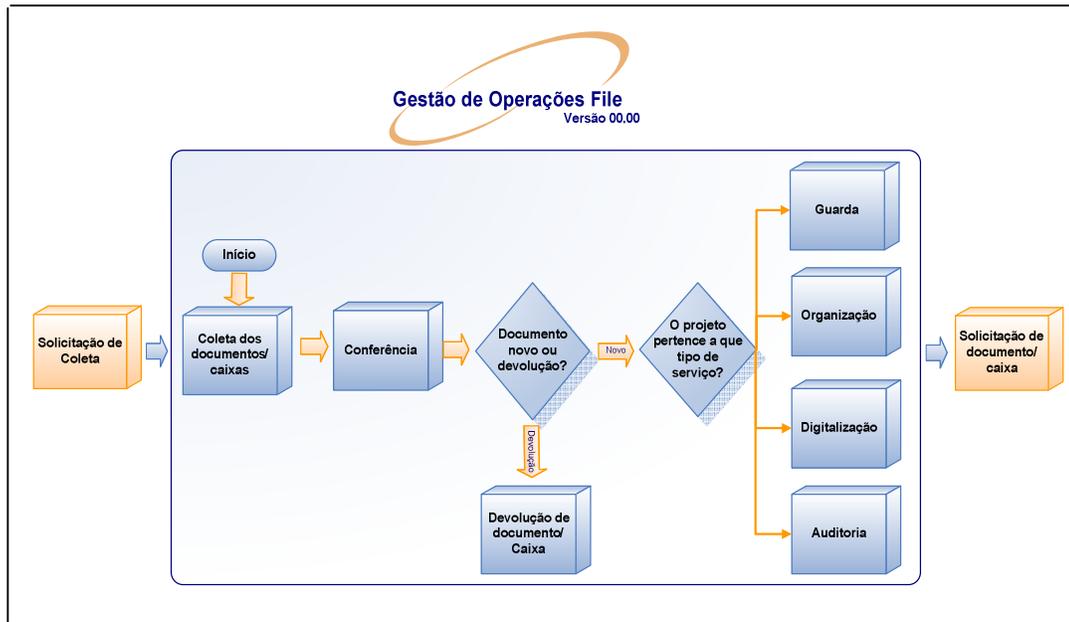


Figura 3.1 – Gestão de Operações File

Fonte: Numope (2005)

3.2. Processos da Empresa

Basicamente os processos operacionais da TCI FILE podem ser vistos na figura abaixo:

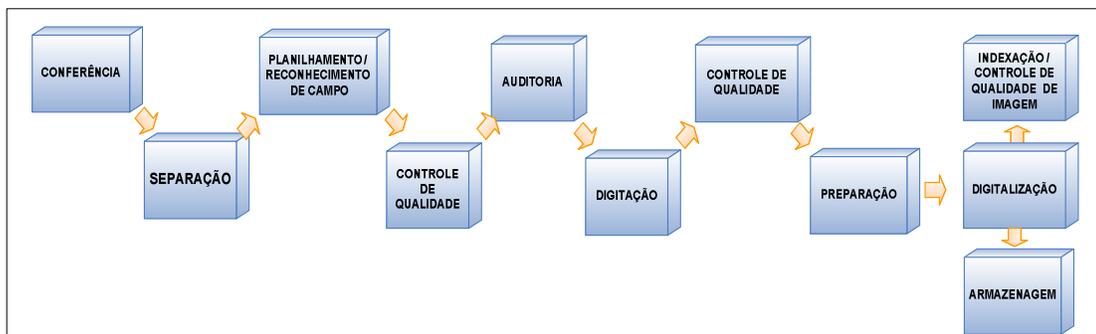


Figura 3.2 – Processos File

Fonte: Autor (2007)

O primeiro processo é o da conferência, esse processo envolve basicamente conferir as caixas que chegam ao galpão com o pedido de recolhimento do cliente.

O segundo passo diz respeito à separação dos documentos, essa separação é feita de acordo com o contrato fechado com o cliente; separar por datas, por matrículas. Depois de separado, o documento precisa ser preparado para digitar. Existem duas formas de preparação, pode-se preencher planilhas com os dados a serem digitados ou reconhecer campo, que é o processo de circular a informação no documento.

O quarto passo é o controle de qualidade, nessa etapa são auditados os documentos (reconhecimento de campo) ou as planilhas. Posteriormente, serão digitados no sistema as chaves de busca dos documentos, contidos na planilha ou circulados no documento. Essa chave de busca é a informação que possibilitará no futuro encontrar esse documento no nosso galpão. Logo após é feito o controle de qualidade da digitação. Em seguida os documentos serão preparados para digitalizar, essa preparação envolve basicamente a retirada de grampos, corte de bordas, desamasso do documento. Vincula-se a imagem a algum dado (Chave de Busca), que é a indexação, realiza-se o controle de qualidade da imagem, armazena a imagem no nosso banco e as caixas com documentos em nosso galpão, e por fim disponibiliza-se essa imagem por meio de site para o cliente.

3.3. Objetivos do Projeto

O objetivo geral do projeto é desenvolver e aplicar a filosofia e ferramentas da Produção Enxuta, visando melhorar a produtividade e reduzir custos. Utilizou-se o mapeamento do fluxo de valor como principal ferramenta para dimensionar a passagem do cenário atual para o idealizado. Os objetivos específicos do projeto são:

- Tornar os processos facilmente controláveis (controles visuais);
- Reduzir o *lead time* dos processos;
- Criar fluxo de matérias e informações enxuto;
- Potencializar a capacidade de planejamento das operações;
- Fornecer amplo controle de acompanhamento das filiais *FILE*;

3.4. Premissas e Restrições

Existem ao longo da implantação do projeto fatores que oferecem certo risco para o sucesso do mesmo, devendo ser constantemente revisados, essas são as premissas. Como também fatores que afetam o desempenho do projeto e a maneira pela qual as atividades serão executadas, são as restrições.

<i>PREMISSAS</i>	<i>RESTRICÇÕES</i>
<ul style="list-style-type: none">• Necessidade de enxugamento dos custos operacionais da empresa• Modelo voltado às necessidades da FILE PE• Necessidade de melhor controle de planejamento da operação e dos projetos	<ul style="list-style-type: none">• Necessidade de implantação de um sistema customizado de controle da produção• Controle dos custos de implantação do projeto

3.5. Fases do Projeto

O projeto terá duração de 6 meses, o desenvolvimento e a entrega do projeto será dividida em 10 fases. A equipe de produção estará levantando os requisitos das funcionalidades abaixo e, em seguida, validando a estimativa de esforço junto à Diretoria para poder fornecer o cronograma das etapas. São elas:

1) Levantamento dos Requisitos do Sistema de Controle da Produção

Nesta etapa serão levantadas todas as necessidades do departamento de Qualidade, da Operação e do departamento de Produção, para formação dos requisitos necessários que atendam todas as áreas envolvidas, assim como todas as filias FILE.

2) Mapeamento do Fluxo de Valor Atual

Utilizando a ferramenta de “mapeamento do fluxo de valor”, o processo será desenhado de acordo com a situação atual, dando prioridade aos fluxos de materiais e informações, assim como identificando as etapas que agregam valor ao produto final.

3) Validação do Fluxo de Valor Atual

O Departamento de qualidade, a operação e a diretoria irão validar o mapeamento do fluxo de valor atual. Desta maneira garantiremos a representação fiel da operação em análise.

4) Mapeamento do Fluxo de Valor Futuro

Utilizando a mesma ferramenta do item 2, será desenhado o fluxo de valor ideal (enxuto), considerando todas as técnicas e ferramentas da *Produção Enxuta* (*JIT*, *Kanban*, *Jidoka*, etc.), contemplando a célula de Planejamento e Controle da Produção.

4) Validação do Fluxo de Valor Futuro

O departamento de qualidade, a operação e a diretoria irão validar o mapeamento do fluxo de valor ideal. Desta maneira garantiremos a viabilidade do projeto, assim como o compromisso em realizar as mudanças.

5) Levantamento dos Requisitos para Implantação do Novo Fluxo de Valor

Serão levantados todas as necessidades, recursos e requisitos para viabilização da implantação do sistema de controle de produção e do novo fluxo de valor.

6) Treinamento dos Colaboradores

7) Implantação do Sistema de Controle de Produção e do Novo Fluxo de Valor

8) Avaliação da Implantação

Análise da performance dos resultados gerados por todas as propostas implantadas.

9) Correções

Planejamento e implantação de alterações no projeto inicial, afim de otimizar os resultados que não estão de acordo com o planejado.

10) Simulação de Projetos e Processos

Planejamento e implantação de alterações no projeto inicial, afim de otimizar os resultados que não estão de acordo com o planejado.

3.6. Cenário de Produção Anterior ao Projeto

A empresa apresenta um alto custo em sua estrutura operacional, causado principalmente pelo elevado gasto com funcionários e pelo constante desperdício ao longo do processo produtivo. Os principais problemas gerados pelo atual modo operacional são:

A) Falta de padronização para o acompanhamento global da operação - processo apresenta um fluxo descontínuo (os produtos e serviços devem seguir por um caminho fixo livre de bifurcações, temos no cenário atual etapas dispersas, várias células de digitação, digitalização, o que dificulta o controle da produção).

B) Perdas de recursos humano e materiais - A filosofia atual da empresa prega o individualismo, analisa-se as necessidades pontuais por cliente e não se pensa no todo (A Empresa).

C) Baixa performance de operações - A produção em alguns casos encontra-se desbalanceada, etapas sofrem com ociosidade ou superprodução em decorrência de outras etapas, evidenciando falhas no controle da produção.

D) Falta de planejamento no processo - A produção ao longo de todo o processo não é programada, sofremos paradas inesperadas por ociosidade e dificuldade de controlar estoques intermediários causados por superprodução.

E) Altos custos da operação.

F) Baixa qualidade dos operários.

G) Desorganização no chão de fábrica.

3.6. Impactos Esperados na Organização Com a Implantação do Projeto

- Trabalhar de forma enxuta.
- Implantar filosofia de redução de perdas (custos);
- Tornar os processos facilmente controláveis (controles visuais);
- Dar condição de autonomia ao processo;
- Reduzir o lead time dos processos;

- Criar fluxo de matérias e informações enxuto;
- Fornecer amplo controle de acompanhamento das filiais;
- Potencializar a capacidade de planejamento das operações;

3.7. Seleção da Família de Serviços

Como a TCI apresenta um mix de serviço complexo, definiu-se através de uma matriz a família de serviço a ser mapeada. A família escolhida foi a B, pois a mesma engloba todos os serviços prestados pela empresa. A seleção da família de serviços também poderá ser visto nos anexos do trabalho.

FAMÍLIA DE SERVIÇOS											
SERVIÇOS	ETAPAS										
	CONFERÊNCIA	SEPARAÇÃO	RECONHECIMENTO DE CAMPO / PLANILHAMENTO	C.Q (PLANILHAMENTO)	AUDITORIA	DIGITAÇÃO	C.Q (DIGITAÇÃO)	PREPARAÇÃO	DIGITALIZAÇÃO	C.Q (IMAGEM)	ARMAZENAGEM
GUARDA	X					X	X				X
ORGANIZAÇÃO + GUARDA	X	X	X	X		X	X				X
ORGANIZAÇÃO + AUDITORIA + GUARDA	X	X	X	X	X	X	X				X
ORGANIZAÇÃO + DIGITALIZAÇÃO + GUARDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ORGANIZAÇÃO + AUDITORIA + DIGITALIZAÇÃO + GUARDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FAMÍLIA A

FAMÍLIA B

FAMÍLIA DE SERVIÇO MAPEADA (B) – ENGLOBA TODOS OS SERVIÇOS E ETAPAS

Figura 3.3 – Processos File

Fonte: Autor (2007)

3.8 Mapeamento do Estado Atual

Para mapear o estado atual fez-se um levantamento geral do nosso atual processo, principalmente a questão de estoques intermediários, causados pela falta de planejamento decorrente de uma filosofia de empurrar a produção. Essa filosofia gera grandes transtornos na empresa, pois é praticamente impossível dimensionar capacidade e controlar produtividade. Constatou-se que os processos responsáveis pelos maiores

gargalos, digitação e digitalização, podem trabalhar de forma puxada com a utilização de *Kambans* (cartão ou sinal utilizado para puxar a produção) e quadro de programação.

Outro ponto visto no mapeamento foi a necessidade de centralizar as etapas com o mesmo processo, o processo atual apresenta várias células de digitação e digitalização, essa descentralização causa descontinuidade no fluxo. O mapa do estado atual também poderá ser visto nos anexos do trabalho.

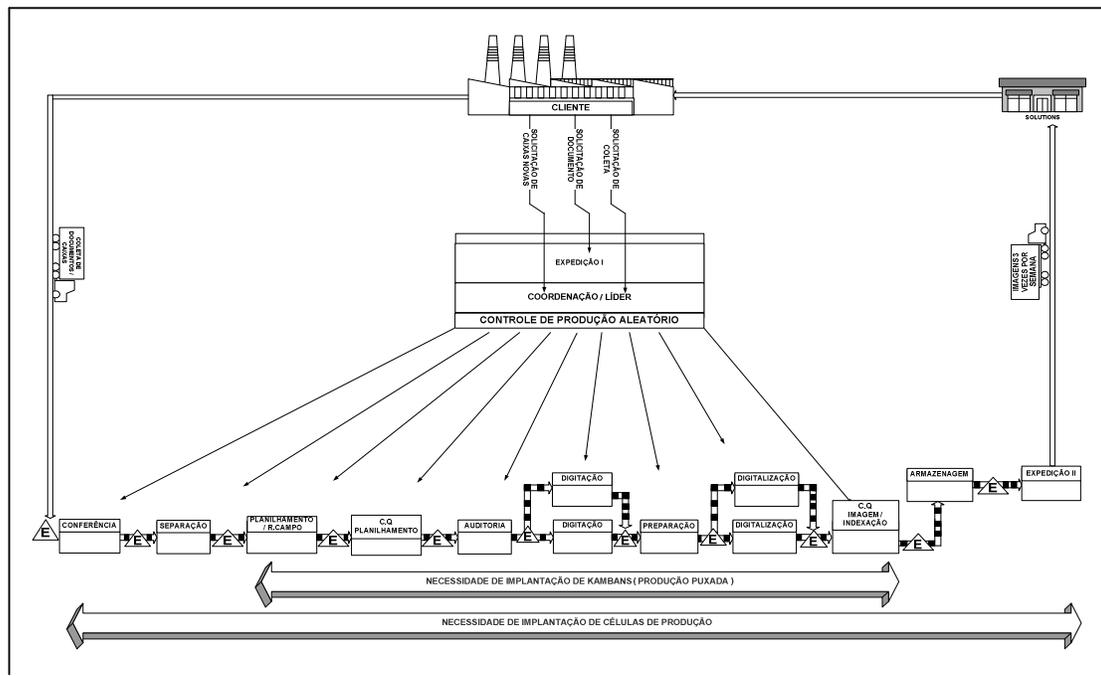


Figura 3.4 – Mapa do estado atual

Fonte : Autor (2007)

3.9. Mapeamento do Estado Futuro

O mapeamento do estado futuro tem como principal objetivo implantar uma filosofia enxuta na empresa, onde a mesma trabalhe em cima da eliminação constante de desperdícios e de políticas que visem atender em menor tempo possível as necessidades dos clientes internos e externos, através das ferramentas da Produção Enxuta. Com os dados do mapeamento do fluxo atual, deu-se início ao mapeamento do

fluxo ideal, é importante lembrar que o mapeamento do fluxo futuro é uma prática contínua, nunca chega-se a um fluxo ideal e definitivo.

Para mapear o estado futuro, seguiu-se os seguintes passos:

1) Definição do processo puxador: Controle de Qualidade de Imagens

- O controle de produção desse processo define o ritmo para todos os processos anteriores;
- Faturamento é feito em cima desse relatório
- Última etapa do processo

2) Definição do *Takt Time* – Frequência de produção para atender a demanda de um cliente.

$$\text{TKT} = \frac{\text{Tempo de trabalho disponível dia}}{\text{Demanda dia}}$$

3) Definir o PITCH (Referência de tempo da organização) – O nosso PITCH vai ser definido em cima da produção de 1000 imagens pelo controle de qualidade.

4) Definir Mix de produtos

Esse projeto englobará a operação de 4 clientes: Seduc, Hospitais , IRH e Partex. Como foi mencionado acima, o faturamento da TCI será feito a partir da produção do controle de qualidade. Ficando sob responsabilidade da empresa disponibilizar para os clientes em questão, no período de 1 ano de contrato, a seguinte quantidade de imagens :

- Seduc – 5960000 imagens
- Hospitais – 1028556 imagens
- IRH – 564944 imagens
- Partex – 216213 imagens

3.9.1. Produção do Processo Puxador

Com os dados coletados, foi possível realizar os cálculos necessários para implantar o fluxo futuro.

CLIENTE	PRODUÇÃO ANO	PRODUÇÃO MÊS	PRODUÇÃO DIA
Seduc	5960000	496667	24834
Hospitais	1028556	85713	4286
IRH	564944	47079	2354
Partex	216213	18018	892

- *Takt Time* do Controle de Qualidade = $\frac{31680}{32366} = 1$ segundo.
- *PITCH* (1000 IMAGENS) – 16 minutos e 40 segundos
- MIX :
 - Seduc = 768 imagens
 - Hospitais = 133 imagens
 - IRH = 73 imagens
 - Partex = 26 imagens

O mapeamento do fluxo de valor futuro está representado na figura abaixo. Esse mapa também poderá ser visto nos anexos do trabalho.

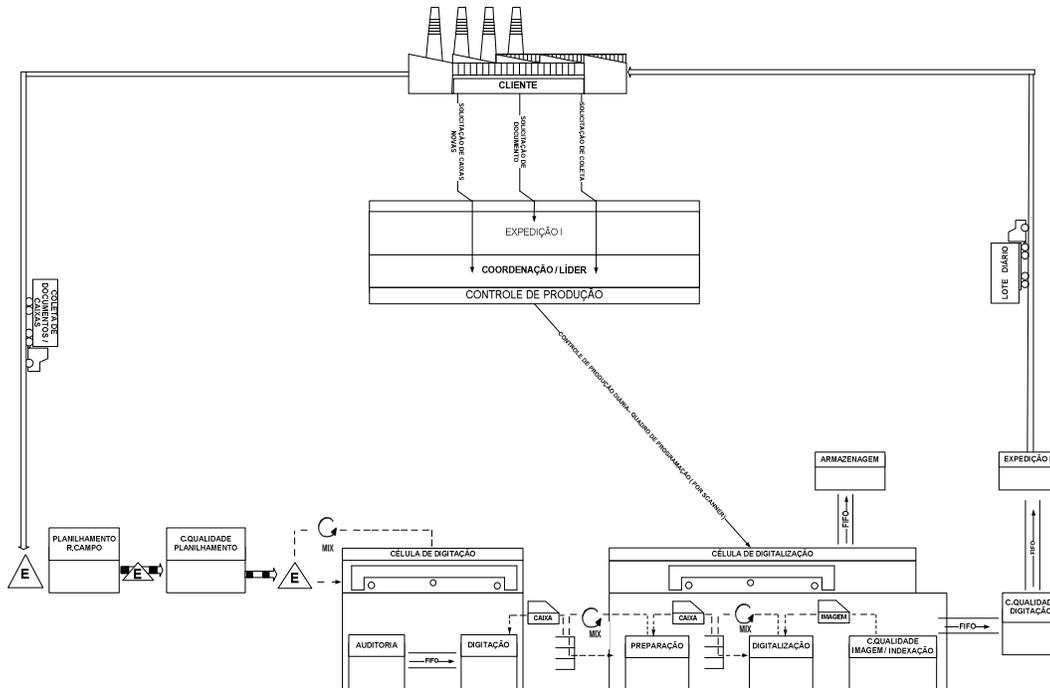


Figura 3.5 – Mapa do estado futuro

Fonte : Autor (2007)

3.10. Considerações Finais e Resultados Obtidos

Os dados acima revelaram que a empresa precisa ter uma frequência de 1 imagem tratada por segundo. O controle do processo será feito através do PICH, ou seja, a cada MIX, que são lotes de 1000 imagens tratadas, confere-se pelo relatório gerado, através do sistema, o tempo de execução da atividade. O nosso objetivo é gerar respostas mais rápida a possíveis problemas.

Com os dados coletados do mapeamento do estado atual e com o estudo acima, chega-se a uma conclusão de que a empresa para trabalhar de forma enxuta precisa adotar algumas ações e políticas como:

- Gestão Visual – Facilita o controle dos processos e nivela o conhecimento de todos.
- Criar autonomia para os processos;
- Necessidade de implantação de células de produção;
- Necessidade de implantação de Kanbans;

- Eliminar estoques intermediários;
- Criação de equipes multifuncionais.

3.11. RESUMO DO CAPÍTULO

O estudo de caso apresentado evidencia a eficácia da utilização das ferramentas do mapeamento do fluxo de valor para implantar um projeto LEAN numa indústria de serviços. Apresentando através do mapeamento do estado atual o atual cenário da empresa e os meios para gerar a transformação em busca do fluxo futuro, que é o fluxo enxuto baseado na filosofia do STP.

4. CONCLUSÃO

O Sistema Toyota de Produção é um dos assunto mais comentado da Engenharia de Produção, podemos com certeza dividir a história dos sistemas produtivos em antes e depois do STP. Essa monografia apresentou a utilização de uma das ferramentas do STP, que foi o mapeamento do fluxo de valor.

Através do mapeamento foi possível identificar os pontos a serem melhorados, como a criação de células de produção, a necessidade de utilização de cartões *Kanbans*, entre outros, garantindo a implantação do fluxo enxuto e conseqüentemente à eficácia do projeto.

Durante a implantação do projeto surgiram algumas dificuldades, que foram logo resolvidas, segue alguns pontos relevantes durante a implantação:

- Falta de conhecimento do assunto pela maioria da operação.

Ação - Deve ser realizado um trabalho de conscientização internamente e externamente a empresa para evitar resistências à implantação;

- Falta de foco da equipe – Como o assunto era novidade, em alguns momentos o projeto deixou de ser prioridade;

Ação – Envolver todos no processo de implantação, com o objetivo de cobrar resultados.

- O Sistema não estará rodando com 100 % de eficiência logo no início da implantação.

Ação – Preparar a equipe para possíveis imprevistos, deixando quantificado no plano de projeto os possíveis riscos trazidos pela proposta de mudança.

- Dificuldade de obter dados quantitativos do passado (a empresa não apresenta um histórico de produção) ;

A introdução de novas idéias sempre geram alguns conflitos, nem todos estão preparados para encarar mudanças. A idéia inicial foi bem aceita pela diretoria, contudo surgiram algumas resistências com a operação.

O presente trabalho me proporcionou evidenciar na prática os conceitos aprendidos em sala de aula sobre os mais diversos assuntos, como gestão da produção, qualidade, processos, mapeamento do fluxo de valor. A experiência dessa monografia foi enriquecedora, pois amadureci profissionalmente através do desenvolvimento de habilidades de observação, interpretação, análise crítica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACK, J.T. **O projeto da fábrica com futuro**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção** – mais do que simplesmente just-in-time.

EDUCS: Caxias do Sul, 1996.

GHINATO, Paulo. **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção**, In: Produção e Competitividade, Ed: Adiel T. Almeida & Fernando M.C Souza. Recife : Editora Universitária da UFPE, 2000.

Grupo TCI. NUMOPE. Disponível em: < <https://processos.grupotci.com.br> > Acesso em: 03 março 2007

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota – 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997

ROTHER, Mike & SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar** : Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e eliminar Desperdícios. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SHINGO, Shigeo. **Sistema Toyota de Produção- Do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997

WOMACK, James; JONES, Daniel & ROOS, Daniel. **A Máquina que mudou o mundo.**

São Carlos: Editora Campus, 1998.

ANEXO I

FAMÍLIA DE SERVIÇOS		FAMÍLIA A		FAMÍLIA B	
ETAPAS	ARMAZENAGEM	X	X	X	X
	C.Q (IMAGEM)			X	X
	DIGITALIZAÇÃO			X	X
	PREPARAÇÃO			X	X
	C.Q (DIGITAÇÃO)	X	X	X	X
	DIGITAÇÃO	X	X	X	X
	AUDITORIA		X		X
	C.Q (PLANILHAMENTO)		X	X	X
	RECONHECIMENTO DE CAMPO / PLANILHAMENTO		X	X	X
	SEPARAÇÃO		X	X	X
	CONFERÊNCIA	X	X	X	X
	SERVIÇOS	GUARDA			
ORGANIZAÇÃO + GUARDA					
ORGANIZAÇÃO + AUDITORIA + GUARDA					
ORGANIZAÇÃO + DIGITALIZAÇÃO + GUARDA					
ORGANIZAÇÃO + AUDITORIA + DIGITALIZAÇÃO + GUARDA					

FAMÍLIA DE SERVIÇO MAPEADA (B) – ENGLOBA TODOS OS SERVIÇOS E ETAPAS

