

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PROPOSTA DE MODELO DE MANUFATURA ENXUTA NAS OPERAÇÕES DE
SERVIÇO DE UMA EMPRESA DE BEBIDAS DO PIM**

FERNANDA ALVES NOGUEIRA

**MANAUS
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FERNANDA ALVES NOGUEIRA

**PROPOSTA DE MODELO DE MANUFATURA ENXUTA NAS OPERAÇÕES DE
SERVIÇO DE UMA EMPRESA DE BEBIDAS DO PIM**

Dissertação apresentada ao Programa de Engenharia de Pós-Produção em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Orientador: Professor Dr Nilson Rodrigues Barreiros

MANAUS
2011

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

N778p Nogueira, Fernanda Alves
Proposta de modelo de manufatura enxuta nas operações de
serviços de uma empresa de bebidas do PIM / Fernanda Alves
Nogueira. 2011
157 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Dr Nilson Rodrigues Barreiros
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Manufatura Enxuta. 2. Produtividade. 3. Serviços. 4. Qualidade.
I. Barreiros, Dr Nilson Rodrigues II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

AGRADECIMENTOS

- ✓ Primeiramente agradeço a Deus por ter permitido minha caminhada e estado sempre ao meu lado em todos os momentos, dando-me força para prosseguir.
- ✓ Agradeço especialmente ao meu esposo e companheiro Luciano Ralo Monteiro pelo estímulo ao estudo e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida.
- ✓ Aos meus pais que sempre tiveram como meta a educação, como a maior das heranças pode oferecer a um filho, pois o conhecimento adquirido nos acompanha por toda a vida, como um bem do qual jamais nos separamos.
- ✓ Quero agradecer ao meu orientador Prof. Dr Nilson Barreiro pela dedicação, disponibilidade, confiança, apoio, pela orientação sempre objetiva e clara, pela colaboração no abrimoramento deste trabalho, sem o qual certamente não seria possível termos atingido o nível desejado e necessário, para que esse trabalho fosse realmente uma contribuição ao desenvolvimento.
- ✓ Agradeço aos meus irmãos Fabiano Alves Nogueira, Milene Alves Nogueira e Luana Alves Nogueira pela força e apoio e por serem parte desse conhecimento.
- ✓ A todos os professores que compuseram a parte teórica deste curso de Mestrado em Engenharia de Produção.
- ✓ A todos os meus amigos pelo incentivo e troca de experiências
- ✓ Ao gerente e patrocinador da área de Qualidade Eraldo Sales por permitir a realização da prática *Lean* e autorizar o compartilhamento das informações.
- ✓ A organização e todos os funcionários da empresa objeto de estudo desse trabalho, pelo apoio e por fazer esse estudo possível.

RESUMO

A Manufatura Enxuta é mundialmente reconhecida como um conjunto de vantagens e diferenciais competitivos gerados pela adoção da metodologia de trabalho desenvolvida pela Toyota. Esta pesquisa foi realizada numa empresa americana líder no mercado de Bebidas, no setor de Qualidade. A empresa fabrica uma grande variedade de produtos, sendo estes de alto valor agregado; porém, por se tratar de setor alimentício, trabalha com matérias primas com um curto ciclo de vida. Além disso, o cliente está cada vez mais exigente, indicando que a empresa no qual apresentar maior flexibilidade para acompanhar a demanda se tornará mais competitiva. Com isso, a manufatura enxuta surge como uma alternativa para melhorar o atendimento ao cliente e aos processos. A empresa tem como principal objetivo eliminar todas as atividades que não agregam valor ao produto. Isto é possível através de um fluxo contínuo com altas taxas de qualidade, custos reduzidos e agilidade na introdução de mudanças. O presente trabalho visa realizar um estudo na utilização dos conceitos de Manufatura Enxuta e validar um modelo na área de qualidade, mais especificamente no processo de serviços de análise de matéria prima de uma empresa de bebidas no Pólo Industrial de Manaus. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre Lean Manufacturing e metodologias de aplicação nas áreas de serviços, manufatura e setor administrativo. Em seguida, foi realizado um estudo de caso com base em aplicações reais da Manufatura Enxuta na área de serviços da Qualidade, por ser um conceito extremamente amplo, sendo, portanto, aplicável às diversas áreas de uma organização. Adicionalmente, são muitas as técnicas utilizadas nesse modelo de serviço, tais como: Trabalho Padronizado, Kaizen, Kanban, 5S e Gerenciamento da Performance. Também foi trabalhada a redução nos tempos de ciclo, considerando aspectos de qualidade e desenvolvimento da equipe com a integração das ferramentas apresentadas, gerando uma melhoria de produtividade de aproximadamente 30% e uma econômica de 2000 horas.

Palavras Chaves: Manufatura Enxuta, produtividade, Serviços e Qualidade

ABSTRACT

Lean Manufacturing is recognized worldwide as a set of advantages and competitive differentials generated by adopting the methodology of work developed by Toyota. This research was conducted in a leading market's U.S. beverage company's, the Quality Control sector. The company produces a wide variety of high-value products; however, since it's related to with the food industry, they work with raw materials that have a short life cycle. In addition, the customer is increasingly demanding, indicating that the company showing better flexibility to monitor the demand will become more competitive. Thus, lean manufacturing emerges as an alternative to improve customer services and processes. The company's main objective is to eliminate all activities that do not add value to the product. This is possible through a continuous flow, with high quality taxes, lower costs and agility in the implementation of changes. This paper presents a study on the usage of the concepts of Lean Manufacturing and of validating of a model of quality in the area, more specifically in the service process analysis of raw materials of a beverage company in the Industrial Pole of Manaus. For this, we carried out a bibliography study on Lean Manufacturing and application methodologies in the areas of services, manufacturing and administrative sector. Then, we performed a case study based on real applications of Lean Manufacturing in service quality, being a very broad concept, and therefore applicable to different areas of an organization. Additionally, there are many techniques used in this service model, such as Standard Work, Kaizen, Kanban, 5S and Performance Management. There was also work with reduced cycle times, covering aspects of quality and development of the team with the integration of the tools presented, generating a productivity improvement of about 30% and an economical 2000 hours.

Keywords: *Lean Manufacturing, Productivity, Services and Quality*

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Categorias para Classificação das Atividades	27
Gráfico 2 - <i>Performance</i> da Área	111
Gráfico 3 - Desperdícios do Processo	111
Gráfico 4 - Resultado Semanal da Auditoria de 5S	120
Gráfico 5 - Resultados por Ferramenta	132
Gráfico 6 - Resultado Auditoria <i>Lean</i>	132

QUADROS

Quadro 1 - Calculo do Takt Time.....	39
Quadro 2 - Comparação das Categorias de Desperdícios e os Modelos de ME	56
Quadro 3 - Resumo dos Princípios da Produção Enxuta em Serviços	57
Quadro 4 - As Ferramentas que formam o Processo de Trabalho Padronizado.....	87
Quadro 5 - Planejamento Evento <i>Kaizen</i>	89
Quadro 6 - Preparação <i>Kaizen</i>	91
Quadro 7 - Plano de Trabalho Estado Atual.....	108
Quadro 8 - Rotinas de Comunicação	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Princípios da Produção Enxuta	22
Figura 2 - Fluxo Contínuo	23
Figura 3 - Casa do Sistema Toyota de Produção	24
Figura 4 - Sistema de Produção Empurrada	24
Figura 5 - Sistema de Produção Puxada	25
Figura 6 - Os Oito Desperdícios	25
Figura 7 - Etapas Iniciais do Mapeamento do Fluxo de Valor	28
Figura 8 - Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro	33
Figura 9 - Fluxograma de um Sistema de Filas Empregando <i>Kanbans</i>	35
Figura 10 - Esquema Representativo dos Passos dos 5S	36
Figura 11 - Modelo de Folha de Trabalho Padronizado	411
Figura 12 – Categorias e Indicadores do Plano de Negócios da GM	43
Figura 13 - Estrutura Organizacional Nível Estratégico	59
Figura 14 - Estrutura Organizacional Nível Tático	60
Figura 15 - Estrutura Organizacional Nível Operacional	60
Figura 16 - Estrutura de Processos da Área de Qualidade	61
Figura 17 - Elementos da Implementação	75
Figura 18 - Plano de Implementação	79
Figura 19- Fluxograma Proposto para Implantação do 5S	82
Figura 20 - Quadro para Análise e Destino dos Materiais do 5S	83
Figura 21 - Quadro para Análise do Descarte do 5S	83
Figura 22- TTFM – Tabela de Treinamento para Funcionário Multifuncional	96
Figura 23 - Plano de Mudança Cultural	100
Figura 24 - Trabalho em Equipe	106
Figura 25 - Cultura de Excelência Operacional	106
Figura 26 - Monstros dos Desperdícios	107
Figura 27 – <i>Roadmap</i> de Implementação da ME	108
Figura 28- Gaveta Matérias Diversos	112
Figura 29 - Gaveta de Tampas	112
Figura 30 - Soluções em Descarte	112
Figura 31 – Definição do Tempo <i>Takt</i>	117
Figura 32 – 5S Área de Descarte	118
Figura 33 - Antes e Depois das Gavetas	118
Figura 34 - Auditoria 5S	119
Figura 35 - Cartão de Solução de Problemas	121
Figura 36- Frascos do <i>Kanban</i>	122
Figura 37 - Indicadores de Desempenho	126
Figura 38 - Reunião diária A e B	127
Figura 39 - <i>Team Building</i>	129
Figura 40 – Resultado da Atividade Grupo de Foco	130
Figura 41 - Benefícios da Implementação em 2010	133

LISTA DE SIGLAS

SPE – Sistema de Produção Enxuta

STP – Sistema Toyota de Produção

T/C – Tempos de Ciclo

TR – Tempos de Troca

MFV – Mapeamento do fluxo de Valor

SGI – Sistema de Gestão Integrada

ME– Manufatura Enxuta

SMART – Especifico, Mensurável, Atingível, realista e tagível

VSM – Value Stream Mapping

CSP – Cartão de Solução de Problemas

TTFM – Tabela de Treinamento para Funcionário Multifunção

Índice

INTRODUÇÃO.....	13
1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA	14
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	15
1.3 OBJETIVO GERAL	15
1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	15
1. MANUFATURA ENXUTA	17
2.1. PROCESSOS E OPERAÇÕES	17
2.2. SISTEMAS DE SERVIÇOS	17
2.3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MANUFATURA ENXUTA.....	19
2.4. CONCEITO DA PRODUÇÃO ENXUTA	21
2.4.1. Sistema Empurrado versus Sistema Puxado	24
2.4.2. Desperdícios da Manufatura Enxuta	25
2.5. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	27
2.5.1. Etapas do mapeamento do fluxo de valor	28
2.5.2. Fluxos de Materiais e Informação	29
2.5.3. Desenhando o Mapa do Estado Atual	30
2.5.4. O Mapa do Estado Futuro	32
2.6. FERRAMENTAS DO SISTEMA PRODUÇÃO ENXUTA.....	33
2.6.1. Kanban	34
2.6.2. Os cinco sentidos – 5S	36
2.6.3. Fluxo Contínuo.....	38
2.6.4. Trabalho Padronizado	40
2.6.5. Gerenciamento da Performance	42
2.6.6. Kaizen.....	44
2.7. MUDANÇA ORGANIZACIONAL E CULTURAL.....	46
2.7.1. Preparar a organização para a mudança	46
2.7.2. Obstáculos à mudança.....	50
2.7.3. Desenvolvimento de Talentos	52
2.8. MODELOS DE MANUFATURA ENXUTA	53
2.9. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	57
2.9.1. Estrutura Organizacional.....	59
2.9.2. Seleção da Amostra.....	61
3. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO	62
3.1. PESQUISA E METODOLOGIA	62
3.1.1. Desenvolvimento do Modelo e suas Etapas	63
3.2. ETAPA 1 – PREPARAÇÃO DA CULTURA ORGANIZACIONAL	65
3.2.1. Formação de um Comitê de Manufatura Enxuta.....	67
3.2.2. Identificação da Necessidade / Fluxo de valor	67
3.2.3. Plano de treinamento	68
3.2.4. Capacitação da Alta Administração e Líderes.....	69
3.2.5. Definição da Equipe Enxuta.....	71
3.2.6. Definição do Escopo do Projeto	73
3.3. ETAPA 2 – MAPA DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL.....	75
3.3.1. Definição da família de produtos.....	75
3.3.2. Mapeamento do Fluxo de Valor	76
3.3.3. Análise da infra-estrutura Organizacional.....	77
3.3.4. Avaliação da Cultura Organizacional.....	78

3.4.	ETAPA 3 – DESENVOLVIMENTO DO ESTADO FUTURO	78
3.4.1.	Mapeamento do estado futuro	78
3.5.	ETAPA 4 – PREPARAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO	79
3.6.	ETAPA 5 – IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO	80
3.6.1.	Aplicando o Nivelamento.....	80
3.6.2.	5 sentidos	82
3.6.3.	Autonomia uma cultura de parar e resolver problemas.	85
3.6.4.	Kanban: puxar onde deve ser puxado	85
3.6.5.	Padronizar para melhorar	87
3.6.6.	Evento Kaizen	88
3.6.7.	Gerenciamento da Performance	93
3.6.8.	Tabela de Treinamento para Funcionário Multifunção	95
3.6.9.	Cultura e Comportamento (Diagnóstico)	99
3.7.	ETAPA 6 – TRANSFERÊNCIA DO PROJETO	103
3.8.	ETAPA 7 – SUSTENTAÇÃO DA MUDANÇA	104
4.	APLICAÇÃO DO MODELO E RESULTADOS	105
4.1.	ETAPA 1 – PREPARAÇÃO DA CULTURA ORGANIZACIONAL	105
4.2.	ETAPA 2 – IDENTIFICAÇÃO DO ESTADO ATUAL.....	108
4.3.	ETAPA 3 – DESENVOLVIMENTO DO ESTADO FUTURO	113
4.4.	ETAPA 4 – PREPARAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO	115
4.5.	ETAPA 5 – IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO	115
4.5.1.	Aplicando o Nivelamento.....	116
4.5.2.	5S.....	117
4.5.3.	Autonomia uma cultura de parar e resolver problemas	120
4.5.4.	<i>Kanban</i>	121
4.5.5.	Padronização das atividades	123
4.5.6.	Evento <i>Kaizen</i>	124
4.5.7.	Gerenciamento da <i>Performance</i>	126
4.5.8.	Tabela de Treinamento para funcionário multifunção	128
4.5.9.	Cultura e Comportamento	128
4.6.	ETAPA 6 – TRANSFERÊNCIA DO PROJETO	131
4.7.	ETAPA 7 – SUSTENTAÇÃO DA MUDANÇA	131
5.	CONCLUSÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	132
	REFERÊNCIAS	136
	ANEXO I - GLOSSÁRIO LEAN	1362
	ANEXO II – VSM ESTADO ATUAL	Error! Bookmark not defined.7
	ANEXO III – VSM ESTADO FUTURO	Error! Bookmark not defined.48
	ANEXO IV – PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO LEAN	Error! Bookmark not defined.49
	ANEXO V – PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO 5S	Error! Bookmark not defined.3
	ANEXO VI – KANBAN DE MATERIAL PARA USO EM ANÁLISE DE MATÉRIA PRIMA.....	Error! Bookmark not defined.4
	ANEXO VII – TRABALHO PADRONIZADO KANBAN DE SOLUÇÕES.....	Error! Bookmark not defined.5
	ANEXO VIII – FOLHA DE TRABALHO PADRONIZADO	Error! Bookmark not defined.6
	ANEXO IX – PDCA – RESULTADO KAIZEN	Error! Bookmark not defined.7
	ANEXO X – TABELA DE TREINAMENTO MULTIFUNÇÃO	Error! Bookmark not defined.9
	ANEXO XI - DATABASE PLANEJAMENTO	Error! Bookmark not defined.60

INTRODUÇÃO

No gerenciamento das empresas, as mudanças ocorrem no mais variados setores e surgem da necessidade dessas empresas acompanharem as instabilidades provocadas pela acirrada concorrência no mundo empresarial. Por decorrência, se o ambiente fosse estável, não haveria necessidade de alterações nas operações em geral e nem nas atividades de negócios.

Assim, tanto nos ambientes internos e externos possuem variáveis permanentes que influenciam o desenvolvimento das empresas ao longo do tempo. Em resposta a essa situação, as empresas devem seguir no mesmo ritmo de alterações, a fim de que os objetivos e a lucratividade possam ser mantidos.

A aplicação da manufatura enxuta em serviços é baseada nos princípios do pensamento enxuto, só que com as adaptações voltadas para as empresas que de alguma maneira prestam serviços de forma direta ou indireta. Em organizações de serviços, pessoas correm atrás de informações para concluir uma tarefa, e são constantemente interrompidas, tentando concluí-las. Além disso, estão sempre atarefadas e atrasadas na expedição de relatórios, compras de materiais, etc. É por isto que a aplicação das ferramentas do Sistema Enxuto é primordial para estas empresas, pois a meta é a redução dos desperdícios em todas as suas formas, acelerando a velocidade do processo (ARRUDA e LUNA, 2006).

O mérito deste trabalho é devido ao grande crescimento na prestação de serviços onde tem evidenciado o potencial deste segmento na economia do país, bem como o seu papel estratégico nas empresas. Apesar de sua relevância, este setor ainda é negligenciado no que se refere à melhoria e racionalização de processos quando comparado ao ambiente industrial. Segundo George (2004) demonstra que os custos de serviços estão inflacionados por desperdícios da ordem de 30% a 80%, ou seja, os processos estão com muitas atividades que não agregam valor do ponto de vista do cliente.

No cenário da manufatura no Brasil, o avanço das aplicações de técnicas e ferramentas do sistema de Produção Enxuta tem alavancado a flexibilidade e a qualidade, principalmente nas indústrias automobilísticas de grande porte e suas cadeias de fornecimento. No entanto, (WOMACK e JONES, 2004 *apud* NAZARENO, 2003) vem enfatizando a importância de se explorar também outros exemplos de organizações. Pequenas empresas para complementar gigantes famosas, produtores de baixo volume e empresas *high tech* para comparar com aquelas de tecnologia madura.

Porém dentro desse novo contexto proposto pelos autores, muitas empresas ao tentarem implementar projetos de produção enxuta não tem alcançado os resultados desejados. São comuns interrupções ao processo de implementação sem saber ao certo como prosseguir, bem como sustentar os resultados obtidos. Algumas razões podem ser atribuídas, tais como: falta de uma visão clara de como deve ser o novo ambiente enxuto, falta de uma definição da direção a ser tomada e dos próximos passos necessários para tal, conhecimento limitado quanto a forma de conduzir a implementação e foco direcionado apenas para os mecanismos de funcionamento de novos processos, mas pouca atenção é dada a questão do impacto dessas mudanças na organização.

Para Carraro (2005) comenta sobre as razões do fracasso de programas da qualidade, apontando oito possíveis causas de insucesso, a saber: não envolvimento da alta direção, ansiedade por resultados, desinteresse do nível gerencial, planejamento inadequado, treinamento precário, falta de apoio técnico, sistema de remuneração inconsistente e escolha inadequada dos multiplicadores.

Um programa *Lean* em qualquer empresa é tarefa longa e exaustiva cujo êxito depende de uma série de fatores. Estas causas estão de forma maior ou menor relacionadas com mudanças de cultura, sendo este um dos fatores mais difíceis de transpor, já que requer a quebra de paradigmas pelo uso de técnicas e conceitos inovadores, exigindo o envolvimento de todos os elementos da organização (CARRARO, 2005).

Portanto a questão que orientará este trabalho é **como preparar e validar um modelo de manufatura enxuta, alinhando fatores como práticas e ferramentas em uma área de serviço de uma empresa bebidas no Pólo Industrial de Manaus?**

1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA

Esta pesquisa é relevante pelas seguintes razões:

- 1) Para desenvolvimento pessoal do autor, como líder de uma implementação na área de serviços
- 2) Como *benckmarking* a outros laboratórios de análise de matéria prima.
- 3) Para trazer melhorias à área que receberá a manufatura enxuta
- 4) Para validação do modelo proposto
- 5) Para fonte de futuras pesquisas

1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo deste trabalho restringe as melhorias a serem aplicadas na área de qualidade, limitando ao processo de análise de matéria prima, cujo papel é garantir que todas as matérias primas necessárias para a preparação do produto final seja analisada dentro dos padrões de qualidade, garantindo a satisfação dos clientes internos e externos.

Envolvendo todas as atividades necessárias desde a chegada da amostra até a disponibilidade para produção, ou seja, a área de qualidade avalia uma amostra do material, que estando dentro das especificações que requer para uma empresa de alimentos libera o lote completo da matéria prima para uso na manufatura.

Todas as melhorias apresentadas foram baseadas nas necessidades da empresa, que busca principalmente a eliminação dos desperdícios e aumento de flexibilidade para atendimento ao cliente.

1.3 OBJETIVO GERAL

Elaborar e validar o modelo de manufatura enxuta em uma área de serviço de uma empresa de bebidas no Pólo Industrial de Manaus.

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar modelos de manufatura enxuta existentes na literatura;
- ✓ Elaborar e testar um modelo de manufatura enxuta voltado para o setor de serviços de empresas de bebidas;
- ✓ Propor recomendações de aperfeiçoamento do modelo estudado.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos, apresentados abaixo:

No **capítulo 1** apresenta-se a introdução, justificativa do tema, descreve os objetivos gerais e específicos e a formulação do problema.

No **capítulo 2** é apresentada a revisão bibliográfica sobre o conceito da manufatura enxuta, ferramentas, definição dos desperdícios, preparação da organização e mapeamento do fluxo, visando conceder um suporte teórico no desenvolvimento do trabalho.

A partir desta fundamentação, traçar no **capítulo 3**, um roteiro que permita a aplicação dos conhecimentos tanto técnicos sobre o Sistema de Produção Enxuta, como humanos

relativos a comportamentos dentro de processos de mudança, com o objetivo de orientar a implementação eficaz de um sistema de alta performance.

No **capítulo 4** encontrase a aplicação do modelo, com detalhamento da situação atual e a descrição das etapas de aplicação.

Para finalizar, apresenta as conclusões e recomendações do trabalho sobre como aplicar as ferramentas da manufatura enxuta na área de serviços.

1. MANUFATURA ENXUTA

Este capítulo apresenta os conceitos para o desenvolvimento da metodologia proposta nessa dissertação, onde abordaremos a evolução da Manufatura Enxuta, Mapeamento do Fluxo de Valor, Ferramentas da Produção Enxuta e mudança Organizacional que servirão de base para o bom desenvolvimento do trabalho.

O objetivo é reunir referencial teórico que serão utilizados para desenvolvimento do modelo apresentado.

2.1. PROCESSOS E OPERAÇÕES

Em uma empresa industrial, entendemos como um “processo”, o percurso realizado por um material desde que entra na empresa até que dela sai com um grau determinado de transformação e “operação” é o trabalho desenvolvido sobre o material por homens ou máquinas em um determinado tempo (CORREA E CORREA, 2005 *apud* GIANINNI, 2007).

Para Wild (1977) o sistema de operações é a combinação de recursos utilizados para a criação de bens e serviços. Em outras palavras, pode-se afirmar que um sistema de operações combina recursos físicos, humanos, tecnológicos e outros para criar as saídas (bens ou serviços) que satisfazem os clientes através de operações eficientes. A gestão de um sistema de operações envolve projeto, planejamento, operações e controle do sistema Produtivo (CORREA E CORREA, 2005 *apud* GIANINNI, 2007).

Outros autores discutiram algumas outras características que poderiam diferenciar operações de manufatura e operações de serviços (SASSER et al., 1978; HAYNES, 1990; GIANESI E CORREA, 1994 *apud* GIANINNI, 2007) que serão discutidas no próximo item.

2.2. SISTEMAS DE SERVIÇOS

Serviço, nesse contexto, abrange tanto organizações de serviços (assistência à saúde, bancos, governo, varejo) quanto de infra-estrutura em organizações de fabricação (marketing, vendas, contabilidade, contratação, controle de produção, qualidade, engenharia e assim por diante). Para resumir tudo que não for fabricação de bens e artigos à mão ou especialmente por maquinário (GEORGE, 2004).

Na prática para Correa e Correa (2005, *apud* GIANNINI 2007), é difícil caracterizar uma empresa como puramente prestadora de serviços ou manufatureira, porque geralmente os produtos oferecidos são uma combinação entre bens e serviços.

Arruda e Luna (2006), a aplicação do *Lean* em serviços é baseada nos princípios do *Lean Thinking*, só que com as adaptações voltadas para as empresas de serviços, ou seja, transferir para as operações de serviços não a lógica da linha de montagem, e sim, as práticas da Produção Enxuta. Em organizações de serviços, pessoas correm atrás de informações para concluir uma tarefa, e são constantemente interrompidas, tentando concluí-las. Além disso, estão sempre atarefadas e atrasadas na expedição de relatórios, compras de materiais, etc.

É por isto que a aplicação das ferramentas do Sistema *Lean* é primordial para estas empresas, pois a meta de *Lean* é a redução dos desperdícios em todas as suas formas, acelerando a velocidade do processo. Com a aplicação do *Lean Service*, a visão exclusiva da qualidade dos atributos relacionados a custo, conforme a conveniência da empresa dá lugar à conveniência do cliente. Os resultados obtidos geralmente implicam em um aumento da capacidade de oferecer os serviços, com custos menores, qualidade superior, garantindo assim uma maior rentabilidade ao negócio (ARRUDA e LUNA, 2006).

Destaca-se algumas características das operações de serviços segundo (SASSER et al, 1978, HAINES, 1990, GIANESI e CORREA, 1994 *apud* GIANNINI, 2007).

A intangibilidade dos serviços: ao contrário de produtos, um serviço é algo experimentado e muitas vezes não possui propriedades físicas, o que resulta na impossibilidade de avaliar o serviço antes da compra. Os resultados de operações de serviços são mais difíceis de serem avaliados e, conseqüentemente, a determinação da qualidade em serviços considera vários aspectos intangíveis, enquanto que uma manufatura a maioria dos aspectos que compõe a qualidade de um produto é tangível.

A Necessidade da presença do cliente ou de um bem de sua propriedade: os clientes são responsáveis por iniciar a prestação de serviço que não é necessariamente física, já que alguns serviços podem acontecer remotamente, através de solicitações via sistemas, internet ou telefone.

O fato de que geralmente, os serviços são produzidos e consumidos simultaneamente: a produção do serviço inicia-se quando o cliente faz a solicitação e, a partir desse momento, ele começa a consumir o serviço ao mesmo tempo em que ele é produzido. Em manufatura, o consumo de um produto manufaturado acontece após a sua produção.

Perecibilidade: serviços são perecíveis, ou seja, não podem ser estocados. Alguns exemplos são quartos de hotel, assento vago em vôos ou clientes de médicos em um dia de trabalho. Por esse motivo não há uma etapa intermediária entre a produção de um serviço e

seu consumo. E não existe a possibilidade de produzir antecipadamente para cobrir os picos de demanda, como ocorre na manufatura.

Variabilidade: a combinação das características intangíveis dos serviços e o fato de o cliente participar das operações fazem com que os produtos oferecidos pela prestadora de serviços sejam heterogêneos, variando de um cliente a outro e dificultando a padronização das operações em alguns casos.

Qualidade relacionada às expectativas dos clientes: a avaliação da qualidade de um serviço é feita comparando-se o resultado percebido pelo cliente com a expectativa anterior a realização do serviço. Em manufatura, a avaliação de qualidade é feita geralmente com base aos aspectos tangíveis.

Para Arruda e Luna (2006) o maior desafio da mentalidade enxuta em organizações de serviços é aprender a reconhecer o desperdício. Contudo, a construção de tal consciência leva tempo, pois processos de serviços são muito menos visíveis do que os de produção, pelos motivos já mencionados anteriormente. A inexistência e/ou ineficiência de sistemas de informação de apoio à decisão na organização é outro entrave. Dificultam e impedem a coleta e mineração de dados relevantes para o *Lean Service*, tais como a velocidade do trabalho, quanto trabalho há na fila em um determinado instante, o tempo médio que cada empregado leva para lidar com ligações telefônicas, pedidos, relatórios, faturas, ordens de serviço, etc. Estes dados servirão de base para o entendimento do que deve ser aperfeiçoado.

Conforme comentado pelos autores, é importante salientar que as empresas não devem confundir “eliminação de desperdício” com “eliminação de pessoas”. *Lean* não deve ser visto com esta finalidade. Caso contrário, afetará o comprometimento da equipe na obtenção dos resultados esperados.

2.3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MANUFATURA ENXUTA

A melhor maneira de descrever a produção enxuta é contrastá-la com seus predecessores: produção artesanal e produção em massa. Produção artesanal usa trabalhadores altamente qualificados e simples, porém flexíveis ferramentas para fazer exatamente o que o consumidor deseja: um item de cada vez. O resultado é que o consumidor tem exatamente o que quer, mas com um custo provavelmente alto. A produção em massa usa vários profissionais de habilidades bastante específicas para desenhar produtos que são construídos por profissionais pouco ou não qualificados operando máquinas caras e capazes de realizar um só tipo de tarefa (WOMACK *et al.* 1990 *apud* GIANNINI, 2007).

Assim ainda segundo os autores, as máquinas produzem produtos padronizados em um volume muito alto, devido ao alto custo que uma parada do processo pode causar, o produtor em massa usa muitas reservas - fornecedores, trabalhadores e espaço extras - para assegurar produção contínua, o que gera desperdício. Além disso, devido ao alto custo para mudar para um novo produto, o produtor em massa continua com um *design* padrão em produção por tanto tempo quanto possível. O resultado é que o consumidor tem menores custos, mas com uma menor variedade, e os trabalhadores tendem a achar sua parte do trabalho repetitiva e monótona

A produção enxuta, ao contrário, usa times de trabalhadores com várias habilidades em todos os níveis de organização, e máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas para produzir grandes volumes de produtos em enorme variedade, com melhor aproveitamento dos recursos existentes, em quantidade suficiente. O produtor enxuto define seu objetivo na perfeição, produzindo sempre maiores benefícios e delegando, a cada trabalhador, uma parte da responsabilidade (WOMACK e JONES, 2004).

O conjunto de filosofias e técnicas da Produção Enxuta na indústria japonesa surgiu com o pioneirismo de Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, ocorrido após a Segunda Grande Guerra. Isto se deu porque as idéias convencionais para o desenvolvimento industrial do Japão pareciam não funcionar mais. Todavia, o salto japonês logo ocorreu, à medida que outras companhias e indústrias do país copiavam o modelo desse notável sistema (WOMACK e JONES, 2004).

O produtor enxuto, em contraposição aos mais anteriores, combina as vantagens da produção artesanal e em massa, evitando a rigidez desta e os altos custos da primeira. Assim, a produção enxuta emprega equipes de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização, além de perseguir custos sempre declinantes, nível zero de estoque. Outra vantagem deste sistema é desenvolver ou adquirir máquinas altamente flexíveis, para produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos, de alta qualidade, tendo em mente a máxima satisfação do cliente. (WOMACK e JONES, 2004).

Uma das diferenças mais impressionantes entre os dois sistemas reside nos objetivos finais: os produtores em massa estabelecem para si uma meta limitada: o produto bom o suficiente, enquanto os produtores enxutos almejam abertamente um produto de qualidade perfeita. É claro que essa perfeição é algo, praticamente, inatingível, a custos razoáveis, mas sua busca incessante continua gerando efeitos surpreendentes. A perfeição é como o infinito, podemos imaginá-lo, mas, na verdade chegar lá é impossível, contudo, segundo Womack e

Jones (2004), o esforço para tentar atingi-lo oferece a inspiração e a direção essenciais para o progresso ao longo do caminho.

2.4. CONCEITO DA PRODUÇÃO ENXUTA

Segundo Morais e Sahb (2007, *apud* ALMEIDA, 2007) defende basicamente que o termo enxuto significa minimizar a utilização dos recursos que não adicionam valor para o produto ou serviço, buscando a redução de custo, melhoria da qualidade, entregas mais rápidas, com a eliminação dos desperdícios e fornecendo maior autonomia aos funcionários.

Alguns benefícios da manufatura enxuta devem ser destacados segundo Morais e Sahb (2007, *apud* ALMEIDA, 2007) como demonstrados abaixo:

1. Produção em pequenos lotes;
2. Produção Puxada pelos clientes;
3. Prevenção no Controle da qualidade;
4. Trabalho Organizado em equipes
5. Poucos Níveis hierarquicos
6. Equipes polivalentes dedicadas a eliminação de atividades que não agregam valor.
7. Integração de todas as redes de suprimentos, desde a matéria prima até o cliente final.

O modelo de Produção *Toyota*, também conhecido em inglês como *Lean Production*, é um sistema de negócio para organizar e gerenciar o desenvolvimento de produtos, operações, fornecedores e relações com o cliente, onde comparado ao sistema de produção em massa possibilita menor esforço humano, menos espaço, menos capital e menos tempo para fabricar produtos com menos defeitos de acordo com as especificações precisas dos desejos dos clientes (LIKER, 2005). A manufatura enxuta tem se aplicado em vários segmentos de produção e até no segmento de serviços.

Os princípios da Produção Enxuta têm possibilitado à área de serviços, atingirem melhores níveis de eficiência e competitividade, como relata Arbos (2002), em suas pesquisas junto à área de serviços em telecomunicações, e Lima, Pinsetta e Lima (2005) com suas aplicações destes princípios em área administrativa hospitalar, ambos demonstram melhorias significativas em velocidade de resposta ao cliente e maior flexibilidade através do gerenciamento dos processos e eliminação dos desperdícios.

Morais e Sahb (2007, *apud* ALMEIDA, 2007) destacam que a filosofia pode ser resumida em cinco princípios conforme Figura 1:



Figura 1 - Princípios da Produção Enxuta
 Fonte – Adaptado de Sahb (2007, *apud* Almeida 2007)

- a) **Especificar o valor** – com a eliminação dos desperdícios busca-se a criação do valor, mas a organização precisa definir o valor pela visão do cliente e não pela a empresa.
- b) **Cadeia de valor** – nesta etapa são mapeadas todas as atividades que são desenvolvidas para criação de um produto ou serviço, através deste mapeamento que identifica às atividades que agregam valor, as que não criam valor mas são necessárias e as que não criam valor e não são necessárias, estas devem ser eliminadas.
- c) **Produção Puxada** - visa substituir a produção empurrada, que é produzido em função da previsão de venda, gerando excessos de produção e estoque. A produção puxada somente inicia sua produção mediante o pedido do cliente, isso pode ser alcançado através do uso de estoques controlados, que permite que o cliente puxe o produto de acordo com sua necessidade.
- d) **Fluxo Contínuo** – fazer com que as atividades que agregam valor fluam sem interrupções, ou seja, continuamente, eliminando os excessos de movimentação, conforme Figura 2.

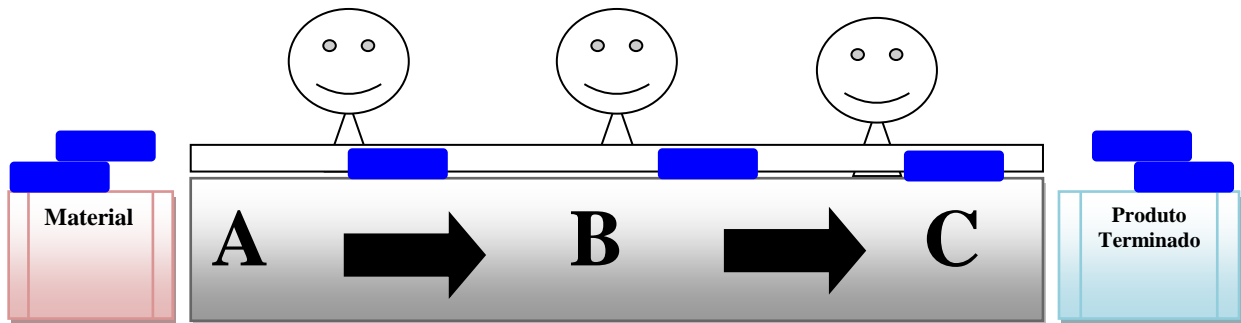


Figura 2 - Fluxo Contínuo

Fonte: Adaptado pelo autor (Rother e Shook, 2003)

- e) **Perfeição** – significa que as empresas nunca devem parar na busca da perfeição, porque sempre haverá algo a ser melhorado.

A Produção Enxuta está associada a aspectos revolucionários e às mudanças de paradigmas, no sentido de tornar as estruturas de manufatura flexíveis e transparentes, aliadas a uma abordagem sistêmica fortemente vinculada à redução de custos via eliminação de perdas. A idéia precursora foi desenvolvida na *Toyota Motor Company*, sendo capaz de operacionalizar a função controle na detecção das causas fundamentais dos defeitos (SHINGO, 1996).

Na figura 3, Liker (2005) ilustra o diagrama Casa do Sistema Toyota de Produção, na qual se observa que a autonomia (*Jidoka*) e o just-in-time são tidos como pilares para o Sistema de Produção Enxuta (SPE), bem como para sua compreensão e obtenção de bons resultados em qualidade; custos; *lead time*; segurança e moral das pessoas com a aplicação dos conceitos enxutos. Este diagrama tornou-se um dos símbolos mais facilmente reconhecíveis na indústria moderna. Podemos interpretar a casa da seguinte forma; o telhado demonstra as metas que se baseia em eliminar perdas; o pilar *just-in-time* é a característica mais visível do Sistema *Toyota* de Produção (STP); o pilar autonomia significa produzir sem deixar o defeito passar para a próxima estação de trabalho; no centro do diagrama temos as pessoas e como fundação da casa temos uma filosofia, um modelo que a *Toyota* desenvolveu para manter uma estabilidade diante do ambiente interno e externo.

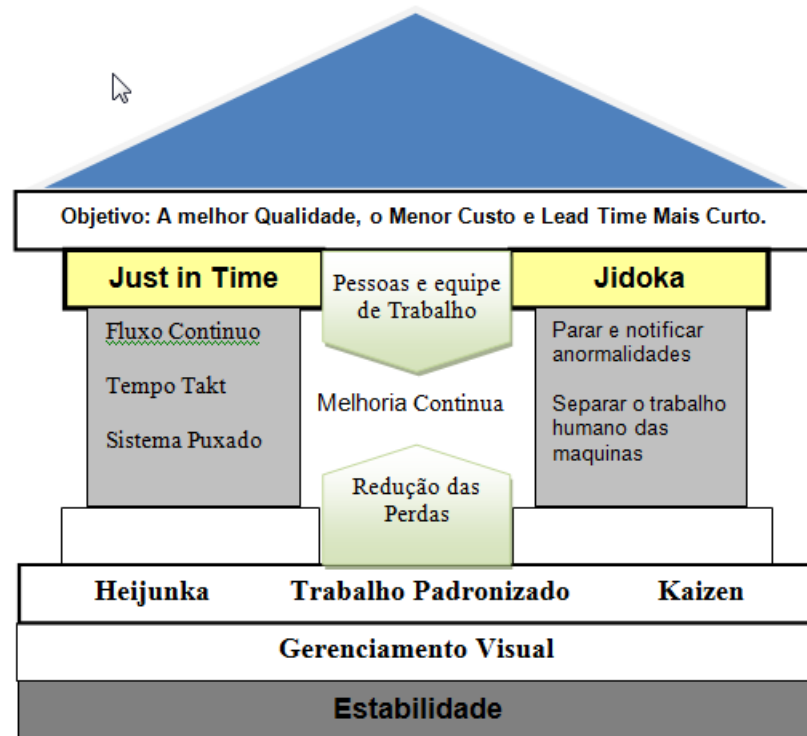


Figura 3 - Casa do Sistema Toyota de Produção
Fonte: Liker, 2005

2.4.1. Sistema Empurrado versus Sistema Puxado

O sistema de produção empurrada, ilustrado na Figura 4, é o que classificasse como convencional. Os materiais são movidos para a etapa seguinte logo que são processados, geralmente em grandes lotes com *lead times* longo. Diante de tanto material em processamento a administração não é fácil (WOMACK e JONES, 2004).

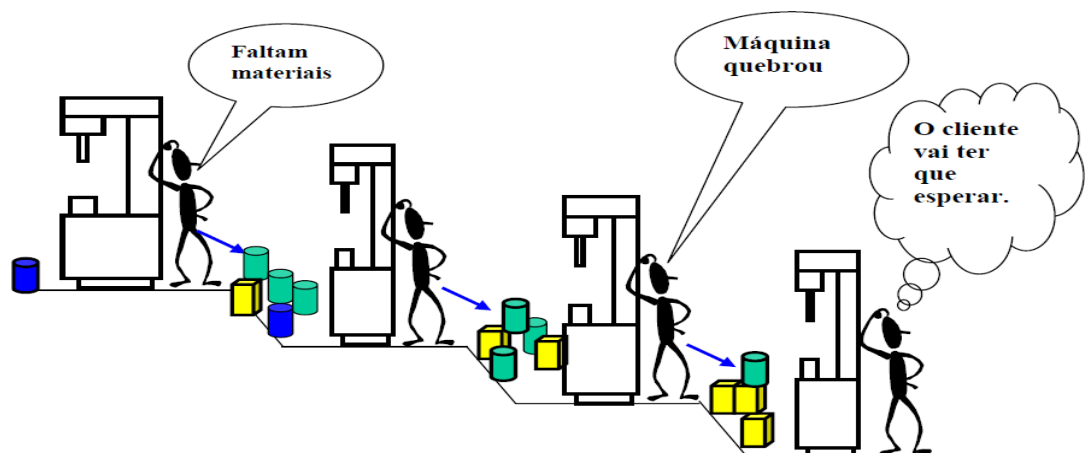


Figura 4 - Sistema de Produção Empurrada
Fonte: Adaptado de Carraro, 2005

O Sistema de Produção Puxado, ilustrado na Figura 5, por sua vez considerasse como enxuto. Os materiais são movidos somente quando a próxima etapa os solicita geralmente em pequenos lotes com *lead time* menores do que os sistemas convencionais, facilitando o gerenciamento do fluxo de valor da cadeia produtiva. Sua maior preocupação está em produzir somente o que o cliente necessita com qualidade assegurada e evitar as interrupções do processo produtivo (WOMACK e JONES, 2004).

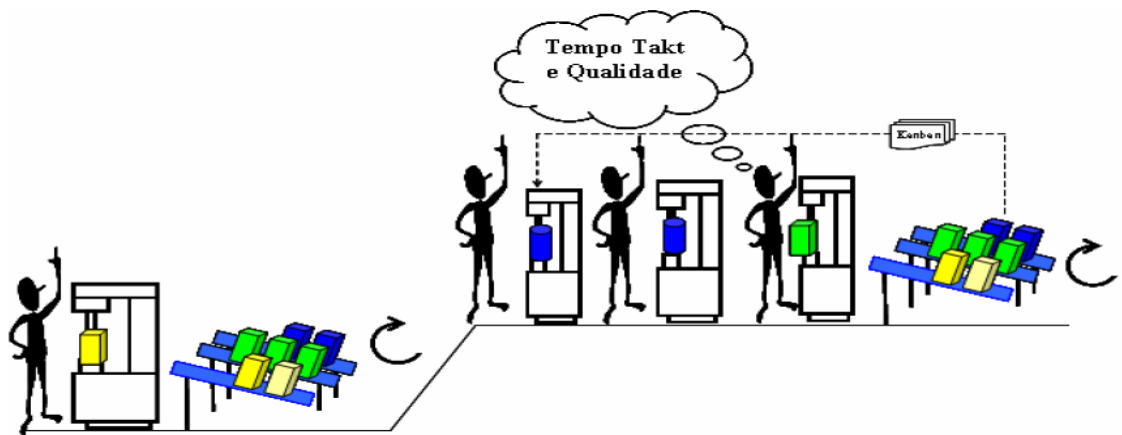


Figura 5 - Sistema de Produção Puxada
Fonte: Adaptado de Carraro, 2005

2.4.2. Desperdícios da Manufatura Enxuta

Na visão de Shingo (1996 *apud* NAZARENO, 2003) afirma que o sistema *Toyota* de Produção baseia-se na eliminação dos desperdícios dentro dos processos, visando a eliminação de custos desnecessários, nesse sentido, os desperdícios têm sido classificados como demonstrado na figura 6:

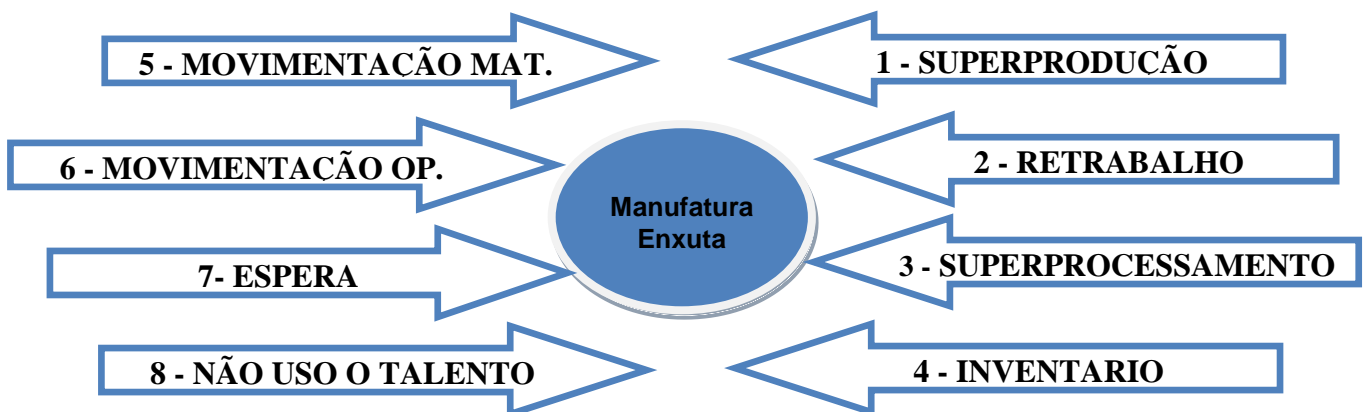


Figura 6 - Os Oito Desperdícios
Fonte – adaptado de Shingo (1996 *apud* Nazareno 2003)

- 1) **Superprodução** – produzir mais do que o necessário ou requerido criando um incontável número de outros desperdícios: área de estoque, deterioração, custos de energia, manutenção de equipamentos, entre outros problemas operacionais e administrativos através de estoques de segurança;
- 2) **Retrabalho ou correção** – refere-se aos desperdícios com retrabalhos e perdas de materiais defeituosos. Reprocessar algo que já havia sido realizado em momentos anteriores.
- 3) **Superprocessamento** – quando defeitos ou limitações (capacidade) nos equipamentos estão presentes. O processo para ou se desenvolve lentamente. Operações extras são introduzidas; quando é executado esforço para atender uma condição que não é requerida.
- 4) **Inventário** – é o dinheiro parado no sistema produtivo. Quaisquer peças, submontagens ou produtos completos que estejam apenas estocados ou aguardando entre operações.
- 5) **Movimentação de materiais** – deslocamentos desnecessários ou estoques temporários, criando passeios de materiais, funcionários e equipamentos;
- 6) **Movimentação do operador** – acontece pela diferença entre trabalho e movimento. É a ação de quem realiza algum tipo de seleção ou procura peças sobre a bancada de trabalho. Qualquer movimento de um membro de time ou máquina o qual não adiciona valor.
- 7) **Tempo de espera** – quando o operário permanece ocioso, assistindo uma máquina em operação ou quando o processo precedente não entrega seu produto na quantidade, qualidade e tempo certo; nenhuma atividade ou operação sendo executada; nada sendo feito.
- 8) **O não uso do talento e conhecimento humano** – quando não é dada a devida importância às idéias e sugestões dos principais envolvidos durante o processo (LIKER, 2005).

Assim, no sistema de Produção Enxuta tudo o que não agrega valor ao produto, visto sob os olhos do cliente, é desperdício. Todo desperdício apenas adiciona custo e tempo. Todo desperdício é o sintoma e não a causa do problema (LIKER, 2005).

Com efeito, a mudança pode ser melhor recebida caso haja uma identificação clara sobre os benefícios, bem como sua viabilização, ainda dentro contexto, podemos identificar três diferentes tipos de categorias no qual podemos classificar as atividades realizadas

(HINES e TAYLOR, 2000 *apud* NAZARENO, 2003):

- ✓ **Atividades que agregam valor** – são atividades que o cliente está disposto a pagar, agregando valor ao produto ou serviço.
- ✓ **Atividades desnecessárias e que não agregam valor** – são atividades que não agregam valor ao produto ou serviço e o cliente não está disposto a pagar, sendo identificadas como desperdícios, devendo ser eliminadas.
- ✓ **Atividades necessárias que não agregam valor** – são atividades que não agregam valor ao produto ou serviço, mas que são mandatórias ao processo, sendo difícil de eliminá-las, sendo imprescindível observar uma melhor forma de realizá-la. Geralmente estas atividades encontram-se proporcionalmente distribuídas dentro dos processos como demonstra no gráfico 1:

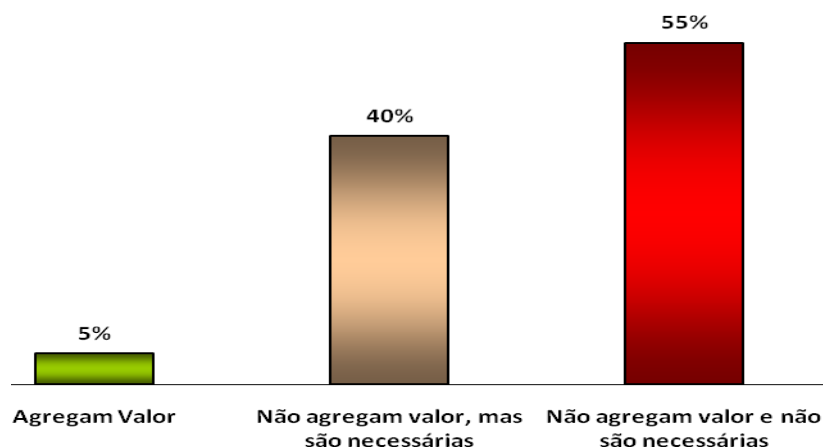


Gráfico 1 – Categorias para Classificação das Atividades

Fonte: Adaptado de Hines e Taylor (2000 *Apud* Nazareno 2003)

2.5. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O mapeamento do fluxo de valor é o simples processo de observação direta dos fluxos de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com um melhor desempenho (JONES e WOMACK, 2004).

O mapeamento do fluxo de valor é diferente dos tradicionais mapas de processos que focalizam processos individuais e não fluxos de materiais e informações relacionadas às famílias de produtos ou serviços. A visão do estado futuro é definida com base em perspectivas muitas vezes óbvias de melhorias a serem feitas, sem levar em consideração os princípios da manufatura enxuta, capazes de gerar fluxo de valor cada vez mais enxutos, neste

tópico teremos a oportunidade de entender como é desenvolvido e estruturado o mapeamento do fluxo de valor.

2.5.1. Etapas do mapeamento do fluxo de valor

O mapeamento do fluxo de valor inicialmente segue as etapas mostradas na figura 7, onde a meta é desenvolver um estado futuro cujo fluxo seja o mais enxuto possível.

É uma ferramenta que utiliza papel e lápis, ajudando a empresa a enxergar e entender melhor o fluxo de material e de informação, à medida que, o produto segue o fluxo de valor (ROTHER e SHOOK, 2003).

O primeiro passo é desenhar o estado atual, o que é feito a partir da coleta de informações direto no processo analisado, será à base de informações para o desenvolvimento de um bom estado futuro. As idéias do estado futuro virão à medida que estiver mapeando o estado atual, e vice versa, desenhar o estado futuro mostrará importantes informações sobre o estado atual que não havia percebido (ROTHER e SHOOK, 2003).

O mapeamento do fluxo de valor referido pode ser uma ferramenta de comunicação, de planejamento de negócios e um instrumento para gerenciar o processo de mudança (ROTHER e SHOOK, 2003).

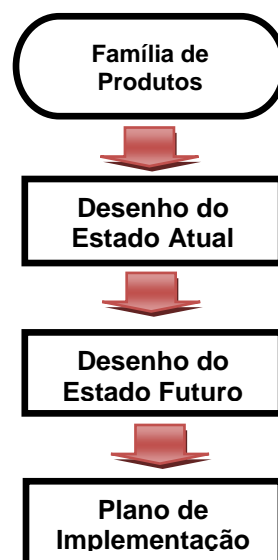


Figura 7 - Etapas Iniciais do Mapeamento do Fluxo de Valor
Fonte: Aprendendo a Enxergar (Rother e Shook, 2003)

O passo final é preparar um plano de implantação que descreve como você planeja atingir o estado futuro, logo ao alcançar, novo mapa do estado futuro será desenvolvido criando sempre a melhoria contínua dos processos (ROTHER e SHOOK, 2003).

O Mapeamento do Fluxo de Valor é uma Ferramenta essencial pelos seguintes pontos (ROTHER e SHOOK, 2003):

- Ajuda a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais, por exemplo: montagem, solda, etc;
- Ajuda a identificar com mais precisão os desperdícios, perceber ou identificar as fontes de desperdício no fluxo de valor;
- Fornece uma linguagem comum para tratar dos processos;
- Torna as decisões sobre os fluxos aparentes, de tal modo que se pode discuti-las;
- Agrega conceitos e técnicas enxutas, evitando a implantação de algumas técnicas de impacto isolado;
- Forma a base de um plano de implantação. E pode ajudá-lo a desenhar o fluxo de porta a porta que deveria operar - uma parte que falta em muitos esforços enxutos - os mapas do fluxo de valor tornam-se referência para a implementação enxuta. Imagine o leitor tentando construir uma casa sem uma planta;
- Mostra a ligação entre o fluxo de informação e o de material. Nenhuma outra ferramenta faz isso;
- É muito mais útil que uma ferramenta quantitativa e diagramas de *layout* que produzem um conjunto de passos que não agregam valor, *lead time*, distância percorrida, a quantidade de estoque, e assim por diante. O mapa do fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa com a qual se descreve em detalhes como a sua unidade produtiva deveria operar para criar o fluxo.

Importante destacar (FERRO, 2007) que a responsabilidade pelo mapeamento, definição e implementação do estado futuro deve ser da alta administração, é preciso que ela se envolva diretamente, caminhe pelos fluxos de valor e apóie explicitamente.

2.5.2. Fluxos de Materiais e Informação

O movimento do material dentro da fábrica é o fluxo que comumente é lembrado em primeiro lugar. Mas há outro fluxo, o de informação, que indica para cada processo o que fabricar ou fazer em seguida. O fluxo de material e de informação são dois lados de uma mesma moeda (ROTHER E SHOOK, 2003), deve-se mapear ambos.

Na produção enxuta, o fluxo de informação deve ser tratado com tanta importância quanto o de material.

2.5.3. Desenhando o Mapa do Estado Atual

Para poder desenvolver um estado futuro inicia-se com uma análise da situação atual. O mapeamento começa na planta no nível do fluxo porta a porta, onde se desenha os tipos de processo, ao invés de registrar cada uma das etapas de processamento. Assim que enxergar o fluxo completo na fábrica, você pode mudar o nível de amplitude, focalizando para mapear cada etapa individual em um tipo de processo ou ampliando para abarcar o fluxo de valor externo a planta (ROTHER e SHOOK, 2003).

Para os autores a realização de um mapeamento, tanto o fluxo de processo, quanto o de informação, deve ser trabalhado com a mesma importância, pois, antecedendo a utilização dos conceitos de Manufatura Enxuta, havia foco somente no processo, não sendo considerado o desperdício do fluxo de informações, que pode aumentar ou reduzir o valor agregado, dependendo da sua estrutura. Com isso, algumas dicas para o desenvolvimento de um mapeamento:

- As informações de estado atual devem ser coletadas junto dos fluxos reais de materiais e informação.
- Realizar um reconhecimento geral ao longo do fluxo, para a compreensão do processo. Posteriormente, informações de cada fase deverão ser reunidas.
- O trabalho de mapeamento deve começar pela expedição, ou seja, do ponto mais próximo do cliente para o início da cadeia.
- Somente considere informações coletadas reais, não se baseando em padrões previamente estabelecidos sem o uso de uma metodologia
- Os dados teóricos como tempo de ciclo, devem ser medidos para evitar falhas por falta de atualização de documentações.
- O desenho do mapa deverá ser feito à mão e a lápis, comece com um rascunho simples e o refaça mais tarde.

Durante a observação dos processos a busca por desperdícios é realizada juntamente com o mapeamento, o processo é basicamente olhar o fluxo de material de forma crítica, já associando os desperdícios já listados anteriormente. Shingo, (1996 *apud* VIEIRA, 2006) afirma que as perdas não devem ser evitadas e sim eliminadas através de métodos científicos para atacar a causa raiz dos problemas. Alguns outros dados importantes devem ser considerados na construção do estado atual, pois eles ajudarão a tomar decisões nos planos de melhoria.

Este levantamento é um processo simples, onde são medidos os Tempos de Ciclo (T/C) - tempo entre a saída de um componente e do próximo, no mesmo processo e os Tempos de Troca (TR) - tempo para mudar a produção ou processo de um tipo de produto ou serviço a outro, numero de pessoas necessárias para operar, tempo disponível por turno para aquele processo e outros dados que considerem importantes (SHINGO, 1996 *apud* VIEIRA 2006).

Posteriormente outro aspecto deverá ser considerado no fluxo de informação por meio do qual é dito o que fabricar e quando, em cada processo. Nessa fase é importante um levantamento de como as informações caminham pela fábrica, pois sua distorção ou falta pode acarretar uma produção empurrada e perdas (ROTHER E SHOOK, 2003).

Após a elaboração de um mapa de estado atual, poderão ser facilmente observados os diversos desperdícios correntes, tendo-se oportunidades de melhorias, para a elaboração do mapa futuro. Para combater os potenciais desperdícios apresentados acima, utilizam-se algumas técnicas, descritas a seguir (PIZZOL, 2004):

1 - Produzir de acordo com o tak time – o *takt time* é a frequência com o que você deva produzir uma peça, produto ou serviço, baseado no ritmo de vendas, para atender a demanda dos clientes e ajuda a enxergar como esta o processo e o que precisa melhorar.

2 – Desenvolver um fluxo contínuo onde for possível – fluxo contínuo significa produzir uma peça de cada vez, com cada item sendo passado de um estagio para outro, sem paradas e nem desperdícios. O que carecteriza o fluxo contínuo no estado futuro é onde duas ou mais caixas de processo do estado atual se fundiriam em uma única caixa no mapa do estado futuro.

3 – Use o sistema puxado (*Kanban*) para controlar o processo onde o fluxo contínuo não é possível – freqüentemente há pontos no fluxo de valor onde o fluxo contínuo não é possível e fabricar em lotes é necessário. Isso pode ocorrer devido, alguns processos são projetados para operar em tempos de ciclo muito rápidos ou lentos, processos distantes e o transporte impacta em relação aos tempos e alguns processos de *lead time* muito elevado ou não são muito confiáveis para ligarem diretamente a outros processos em um fluxo contínuo.

4 – Nivelar o volume – estabelecer um ritmo de produção consistente ou nivelado cria um fluxo de produção previsível que, com isso, alertando para os problemas de modo que possa tomar rápidas ações corretivas.

Muitas das informações referentes ao fluxo de processo, material e informação podem não estar disponíveis, fazendo-se necessária a visita ao chão da fábrica, ao departamento de programação, etc. Uma vez que todas as informações estejam disponíveis e registradas no Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) no estado pré implementação, é importante uma revisão geral com todo o time multifuncional para assegurar que todos compreendem as informações disponíveis (PIZZOL, 2004).

2.5.4. O Mapa do Estado Futuro

O objetivo de mapear o fluxo de valor é destacar as fontes de desperdício e eliminá-las, através da implementação de um fluxo de valor do estado futuro que pode tornar-se uma realidade em curto período de tempo. Alguns cuidados devem ser considerados no momento em que for desenvolver um estado futuro (ROTHER e SHOOK, 2003).

1 – Qual é o *takt time*? Assim, produzir de acordo com o tempo *takt* é fazer com que os processos produzam a quantidade desejada pelos clientes deste modo evitando a super produção, melhorando a produtividade, evitando aproveitamento dos recursos com a criação de um único ritmo de produção para todas as estações de trabalho.

2 – Onde podemos utilizar o fluxo contínuo? Quanto mais contínuo for o fluxo, menores serão os desperdícios.

3 – Utilizar supermercados (*Kanban*) ou FIFO (*first in first out*) para regular fluxo em processos que não são contínuos. Podemos mencionar duas características, a primeira é a eliminação do estoque em processo, nos supermercados a quantidade de produto é limitada nas prateleiras. A segunda é a produção puxada pelo cliente, pois os funcionários apenas completam as prateleiras com os produtos retirados anteriormente pelo cliente.

4 – Enviar a programação do cliente para um único processo (processo puxador – “*pacemaker*”) *Pacemaker* é a denominação para o processo puxador, ou seja, aquele que dita o ritmo. A implementação de um sistema puxado é uma tarefa delicada, pois trabalhar com esse sistema sem fazer os *kaizens* necessários pode acontecer dos resultados serem piores do que o inicial. Colin (1996 *apud* VIEIRA, 2006) descreve uma implementação de *Kanban* cujo estoque em processo, ficou maior do que o anterior no sistema empurrado. Para criar um sistema puxado é preciso ter processos estáveis e confiáveis, baixos tempos de troca, um processo nivelado e ter fluxo mais contínuo possível. Caso contrário, terá altos estoques de segurança contra os problemas.

5 - Identificar as necessidades de melhoria dentro do processo para fazer fluir o fluxo de valor conforme o projetado. Nesse momento se registra quaisquer melhorias nos equipamentos e procedimentos que são necessários.

Na figura 8, tem um exemplo do mapeamento do estado futuro, em que é possível identificar a produção sendo puxada, os *kaizens* requeridos, entre outras características.

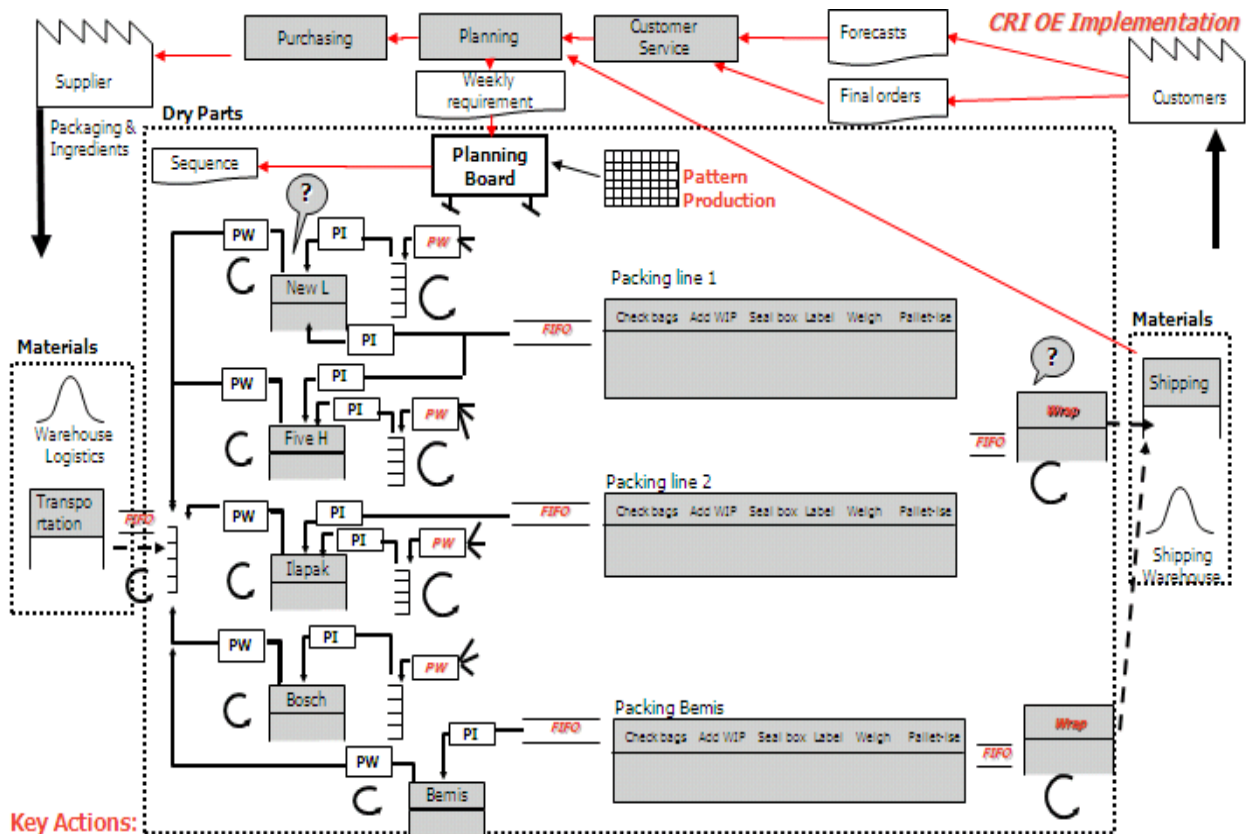


Figura 8 - Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro
 Fonte: Adaptado Rother e Shook (2003)

Rother e Shook (2003) finalizam afirmando que, com o mapa do estado futuro nas mãos, é preciso implantá-lo rapidamente com um apoio do plano de implementação, no qual deverá conter metas mensuráveis, responsáveis e datas definidas.

2.6. FERRAMENTAS DO SISTEMA PRODUÇÃO ENXUTA

Existem diversas ferramentas e conceitos muito difundidos que contribuem para implementação e manutenção do Sistema de Produção Enxuta. As mais importantes utilizadas foram: *Kanban*, 5S, Trabalho Padronizado, Gerenciamento de Desempenho, gerenciamento visual e *kaizen*.

2.6.1. *Kanban*

Para Ohno (1997 *apud* SPOSITO 2003) a manufatura enxuta é sustentada pelo sistema *Just in Time* e pela autonomia como demonstrado na Figura 3 e o método *Kanban* é o meio pelo qual flui dentro do processo, ou seja, *Kanban* é uma ferramenta para colocar em prática os conceitos da manufatura enxuta no que se refere ao controle de estoque e nivelamento da produção.

Para Moura (1989 *apud* ALMEIDA 2007) *Kanban* é uma técnica de gestão de materiais e produção no momento exato em que necessita, onde este sinal é realizado através de um cartão. Por ser um método que é acionado de uma forma puxada pelo cliente, ou seja, não se produz nada até que o cliente interno ou externo de seu processo solicite a produção de determinado item.

O *Kanban* é uma palavra de origem japonesa que significa cartão, é uma ferramenta que integra o sistema de produção *just-in-time*, permitindo a implantação de uma das principais características do *JIT*, a produção puxada, ou seja, produzir somente o necessário no momento exato (TUBINO, 1997 *apud* TAGLIARI, 2002).

Shingo (1996) destaca as principais características de um sistema *Kanban*: melhora o sistema de produção, deixando-os mais contínuos, ajuda no controle visual de todo o processo para qualquer nível da fábrica, por ser um processo simples possibilita a maior autonomia ao chão de fábrica, a informação é transmitida de forma rápida, organizada e aumenta a capacidade de resposta.

Para Pace (2003 *apud* ALMEIDA 2007) a principal diferença encontrada entre o sistema *Kanban* e o tradicional é o fato da produção ser puxada pelo cliente e não empurrada pelas ordens de produção com base em previsões de venda, portanto evitando desperdícios como excesso de produção, pois será produzido somente o que será vendido.

De acordo com Monden (1994 *apud* COELHO 2003), os principais tipos de *Kanbans* utilizados no ambiente de produção *JIT* são: *Kanbans* de retirada (*withdrawal Kanbans*) que especifica o tipo e a quantidade de produto que o processo subsequente retira do processo antecedente. O segundo tipo é o *Kanban* de produção (*production ordering Kanban* ou *in-process Kanban*) que especifica o tipo e a quantidade de itens que devem ser fabricados pelo processo antecedente. Um terceiro tipo bem conhecido é o *Kanban* de requisição de material (*material requisition Kanban*) responsável pelo suprimento de material necessário para a fabricação de um determinado lote de produção.

Outro modelo de *Kanban* segundo Monden (1994 *apud* COELHO 2003) é o *Kanban* visual (*signal Kanban*) que vem anexado a um único contêiner dentre todos aqueles que

compõem a pilha do lote total. Como podemos verificar na Figura 9, durante a operação da linha de produção, as retiradas de material são feitas normalmente até uma determinada posição correspondente ao ponto de ressuprimento do lote e que é identificada por este *Kanban* visual. A partir daí, uma nova ordem de produção ou *Kanban* deve ser emitido a fim de repor o lote. A linha fina mostra o fluxo de informação por meio dos *Kanbans* e a linha cheia mostra o fluxo das peças ao longo da linha de produção.

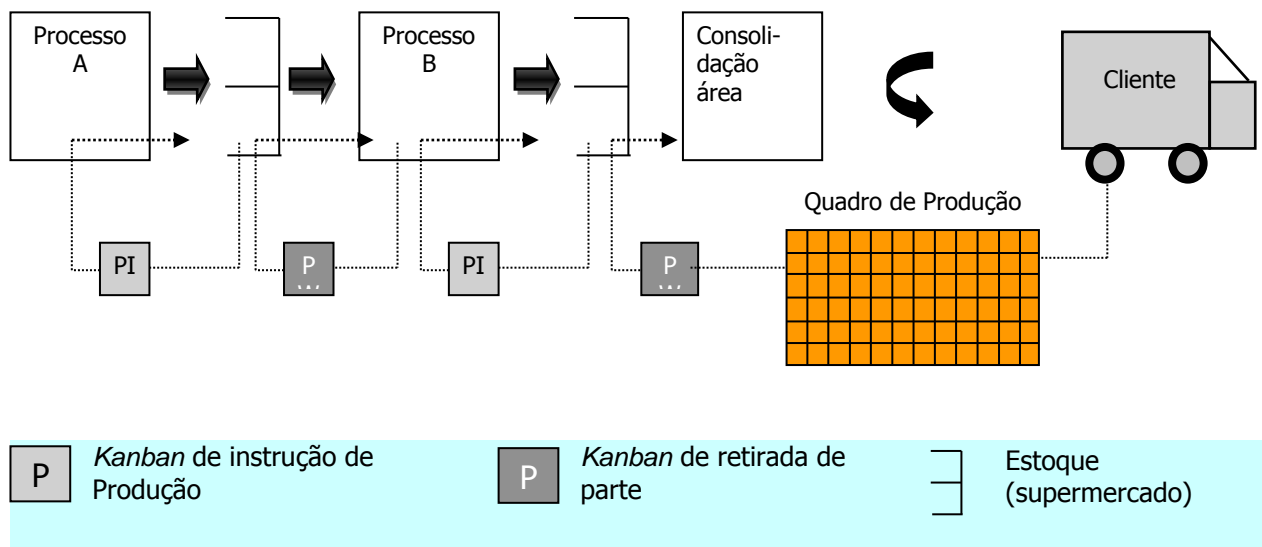


Figura 9 - Fluxograma de um Sistema de Filas Empregando *Kanbans*
 Fonte: Coelho, Rodrigo Marcelo (2003)

As vantagens que podem ser alcançadas no controle de estoque, com o uso do *Kanban* são relatadas por vários autores, entre eles, Shingo (1996) e Tubino (2007):

1. Limita o estoque em um nível máximo estipulado pelos cartões;
2. Proporciona o controle visual;
3. A burocracia é virtualmente eliminada;
4. Promove a redução do nível de inventário através da diminuição gradual na quantidade colocada nos cartões *Kanban*;
5. Aceita uma variação de demanda da produção na ordem de 10 a 30%;
6. Pode ser operacionalizado pelos próprios funcionários da área onde se encontra o estoque, devido a sua simplicidade de manutenção e controle;
7. Facilitar o controle de estoque circulante;
8. Ajuda a melhorar a organização e limpeza da área onde está sendo implantado;

9. Melhora gradualmente a qualidade dos itens que circulam no *Kanban*, pois os problemas de qualidade exigem imediata interrupção do processo de fabricação.

Esta ferramenta pode ser utilizada em várias partes do processo, como escritórios e área de serviços. Utilizar o sistema puxado em reposição de materiais de escritório, como realizado pela *General Motors*, que raramente fica sem algum item, existe um lugar para tudo, na área onde se localiza os materiais necessários para uso no escritório, há pequenos *Kanbans* que mostram quando devem ser acionados. Podemos pensar que um sistema puxado pode não ser adequado em um pequeno escritório, mas se pensarmos que os benefícios podem ir além de alguns centavos economizados. O poder do sistema é que ele libera a criatividade e a melhoria contínua, pois criará nos funcionários o pensamento de sempre estar melhorando os processos e o fluxo (LIKER, 2005).

2.6.2. Os cinco sentidos – 5S

O cinco sentidos é uma ferramenta muito utilizada nas áreas de serviço, pois da o sentido de colocar a casa em ordem, este é o primeiro passo para chegar a uma nova concepção de gestão, e, conseguir um padrão superior de funcionamento. Nesse caso, destaca-se o sistema Cinco Sentidos da Qualidade, chamado de 5S, pois ele ajuda a despertar a responsabilidade coletiva da organização, sendo implantado como um dos objetivos de melhorar as condições de trabalho e criar o ambiente da qualidade (SILVA, 1996 *apud* CANTO et al. 2006).

Apresentam-se cada uma das fases desse programa que produz excelentes resultados e representa um passo importante na implementação de uma empresa enxuta. Segundo Osada (1992 *apud* FERREIRA 2004), os passos estão divididos em palavras japonesas iniciadas com a letra "S" que compõem os "5S": *Seiri*, *Seiton*, *Seisou*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, as quais podem ser demonstradas e traduzidas na figura 10:

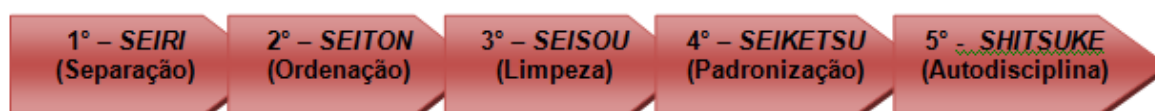


Figura 10 - Esquema Representativo dos Passos dos 5S
Fonte: Osada (1992 *apud* FERREIRA 2004)

Nota-se que na tradução das palavras japonesas para o português, foi acrescentado o termo “senso” antes de cada palavra que mais se aproximava do significado original. Dessa

forma, o termo original 5S foi mantido, mesmo na língua portuguesa, em que o termo *senso* significa exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender (LAPA, 2005 *apud* CANTO *et al.* 2006). A seguir, o significado de cada *senso* de maneira detalhada.

1º Organização (SEIRI) Identificar materiais, equipamentos, ferramentas, informações, classificando-os como necessários ou desnecessários, descartando esses itens ou dando uma devida destinação. Em geral, as pessoas gostam de “guardar” coisas necessárias e também desnecessárias, assim, esse *Senso* identifica os excessos e o porquê do excesso (LAPA, 2005 *apud* CANTO *et al.* 2006).

A palavra *separação* resume muito bem o primeiro S, pois é o que caracteriza, na prática, o *Seiri*. Os resultados iniciais desse *Senso* estão relacionados à integração das pessoas que participam do processo de identificação, quebrando barreiras de comportamento, liberação de espaços físicos, identificação de itens desnecessários e diminuição de acidentes nos locais de trabalho, pois alguns acidentes podem atingir graves proporções devido ao acúmulo de objetos que não são necessários (OLIVEIRA, 1997 *apud* CANTO *et al.* 2006).

2º Ordenação (SEITON) é manter os itens absolutamente necessários, determinando o melhor local, maneira e disposição para guardar, matéria-prima e documentos identificados na prática da separação. Dessa maneira, feita a seleção dos itens que são úteis para utilização no local de aplicação do programa, é necessário ordenar, ou seja, organizar estes itens em classificações conforme diversos critérios, tais como: frequência de utilização, tipo de material, facilidade para estocagem, facilidade de acesso, consumo preferencial de itens mais antigos, função do material ou simplesmente por critérios arbitrários de localização, como, por exemplo, a definição de que um extintor de incêndio deve estar localizado em uma área de fácil acesso ou de critérios lógicos como a localização de um bloco de papel de anotações próximo a um local onde sejam mantidos lápis, canetas e borrachas. Os objetos necessários precisam estar ordenados corretamente nos locais corretos (DELGADILLO, JUNIOR e OLIVEIRA, 2006 *apud* NUNES, 2008).

3º Limpeza (SEISOU) Para (Osada 1992 *apud* FERREIRA 2004) todos devem estar conscientes da importância de estar em um ambiente limpo e da necessidade de manter essa limpeza. Dentre as vantagens de se trabalhar em ambientes de trabalho limpos tais como, uma boa imagem da empresa, aumentando a confiabilidade do cliente, a possibilidade de identificação de pontos causadores de contaminação, uma maior satisfação dos funcionários dentro de seu local de trabalho e aumento de produtividade. Assim que iniciada a prática deste

senso, juntamente com os dois primeiros, percebesse uma imediata melhoria na aparência do ambiente de trabalho, contribuindo para elevar o moral e a satisfação das pessoas que o freqüentam.

4º Padronização (*SEIKETSU*) uma vez feito os passos anteriores, deve-se mostrar de maneira visual e documentada, como manter o nível alcançado. Portanto, elabora-se padrões para processos, ambientes e fluxos de materiais e informações. É preciso padronizar a fim de manter os três primeiros sentidos anteriores e observar, que todas essas formas de padronização, devem ser conhecidas pela equipe que faz parte da área e de fácil entendimento e aplicabilidade. É importante definir de que forma haverá o fluxo de informações e materiais, esses podem ser elaborados por meio de fluxogramas e desenhos esquemáticos. Seja em relação à padronização do ambiente ou ao fluxo de materiais ou de informações, todos os integrantes e usuários, devem ser devidamente treinados para desempenhar corretamente suas atribuições, segundo os padrões estabelecidos (NUNES, 2008).

5º Autodisciplina (*SHITSUKE*) fase das auditorias e da melhoria contínua, ao se atingir o quinto sentido, pode-se constatar os seguintes resultados: altos níveis de qualidade pessoal e ambiental; manifestação espontânea de criatividade em grupo ao realizar suas tarefas; diminuição dos acidentes; redução do desperdício; conservação de energia física e mental; melhoria do clima organizacional e satisfação coletiva (OLIVEIRA, 1997 *apud* CANTO *et al.* 2006).

Para Osada (1992 *apud* PRADO 2006) o programa mencionado objetiva a educação, treinamento e busca a qualidade através de constante aperfeiçoamento dos detalhes que compõem a rotina do dia a dia de trabalho. Os conceitos fundamentais do programa devem ser entendidos, incorporados e praticados por todos os níveis hierárquicos, dos empregados à gerência, visando entre outras metas, evitar desperdícios e garantir um ambiente de trabalho cada vez mais saudável, onde a alta administração deve demonstrar comprometimento com a melhoria, antes de solicitar-lhes qualquer tipo de colaboração.

2.6.3. Fluxo Contínuo

Segundo Liker (2005) para uma empresa começar a jornada buscando o conceito enxuto, necessita criar um fluxo contínuo em qualquer dos seus principais processos seja eles produtivos ou de serviços. Uma expressão utilizada neste caso seria quando baixar o nível da água do estoque está expondo os problemas, como pedras na água, são obstáculos que devemos lidar para evitar afundar, o mesmo acontece na criação do fluxo de materiais ou de

informações, baixar o nível da água é e expor as ineficiências que exigem soluções imediatas, com isso, todos os envolvidos são motivados a se envolverem na solução do problema, pois o processo será interrompido se eles não agirem rapidamente.

Segundo o mesmo autor, nos processos de serviços e/ou administrativos conseguem ocultar grandes situações de ineficiências sem que ninguém as perceba, pois acreditam que um processo normal leva dias, semanas ou meses para ser finalizado, onde na verdade em um processo enxuto, levarias horas ou até minutos para fazer.

Para Shingo (1996 *apud* FERREIRA 2004), a sincronização do fluxo de peças unitárias pode acabar com as esperas interprocessos. A implementação de um fluxo contínuo necessita de um perfeito balanceamento das operações ao longo da célula de fabricação e montagem. A abordagem da Toyota para o balanceamento das operações difere da abordagem tradicional, pois o balanceamento tradicional procura nivelar os tempos de ciclo de cada trabalhador, de forma a fazer com que ambos trabalhadores recebam cargas de trabalho semelhantes. O tempo de ciclo é o tempo total necessário para que um trabalhador execute todas as operações alocadas a ele.

Na Manufatura Enxuta, o balanceamento das operações está fundamentalmente ligado ao conceito do *Takt time*, que é o tempo necessário para produzir um componente ou um serviço, com base na demanda do cliente. Em outras palavras, o *Takt time* associa e condiciona o ritmo de produção ao de vendas, na lógica da produção puxada pelo cliente, o fornecedor produzirá somente quando houver demanda. No quadro 1 demonstra a forma de calcular o *takt time* de um processo (SHINGO,1996 *apud* FERREIRA 2004).

$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{TEMPO DE TRABALHO DISPONÍVEL POR TURNO}}{\text{DEMANDA DO CLIENTE POR TURNO}}$$

$$\text{EXEMPLO} = \frac{27.000 \text{ SEGUNDOS}}{455 \text{ PEÇAS}} = \mathbf{59 \text{ SEGUNDOS}}$$

Significa: Os clientes estão comprando esse produto um a cada 59 segundos

O fluxo contínuo e o *takt time* são mais fáceis de serem aplicados em operações repetitivas, mas vale ressaltar que os conceitos podem ser aplicados a qualquer processo passível de repetição em que os passos possam ser detalhados e as perdas identificadas e eliminadas para criar um melhor fluxo. Obviamente é mais fácil de implementar em processos repetitivos e de volume alto em que exista uma coerência no tempo de ciclo (LIKER, 2005).

2.6.4. Trabalho Padronizado

A padronização de tarefas para Liker (2005) tornou-se uma ciência quando a produção em massa substituiu a forma artesanal de produção. No mundo dos automóveis existiam engenheiros cronometrando cada segundo das tarefas realizadas por trabalhadores, tentando aumentar a produtividade. Como parte desse processo, os funcionários compartilhavam suas melhores práticas de trabalho e logo descobriram que os padrões haviam sido elevados e que estariam trabalhando mais sem ganhar por isso. Desta forma, os trabalhadores passaram a não divulgar as técnicas que reduziam o trabalho e os ocultava dos engenheiros locais e por muitas vezes trabalhavam mais devagar quando estava realizando estudos para tomada de tempos e melhorias de processo.

A perspectiva de Henry Ford escrita em 1926 e comentada por Liker (2005) encaixam-se bem na visão da Toyota:

A padronização atual... é a base necessária sobre a qual a melhoria de amanhã será fundamentada. Se você pensar em “padronização” como o que ha de melhor hoje, mas que deverá ser melhorado amanhã, você conseguirá chegar a algum lugar. Mas se você pensa em padrões como um limite, o progresso é interrompido.

O trabalho padronizado consiste em 3 principais elementos, o *takt time* (tempo exigido para completar uma tarefa no ritmo do cliente), a seqüência da realização das atividades ou dos processos e quanto de inventario cada processo precisa ter disponivel a fim de realizar aquele trabalho, como representado na figura 11. Com base nesses três elementos o trabalho padronizado é estabelecido.

Para Tubino (1999) o trabalho padronizado é visto como um importante facilitador de acréscimo de qualidade, se falar com qualquer líder bem treinado da Toyota e perguntar-lhe como se pode garantir a condição de zero defeito, a resposta vai ser sempre a mesma, através do trabalho padronizado, porque toda vez que um defeito ocorrer, a primeira pergunta a ser

feita é se o trabalho padronizado foi seguido e como parte do processo de solução de problemas o líder observará o funcionário e verificará a folha no detalhe a procura de desvios, se o funcionário estiver seguindo a folha e os defeitos continuarem então os padrões precisam ser modificados.

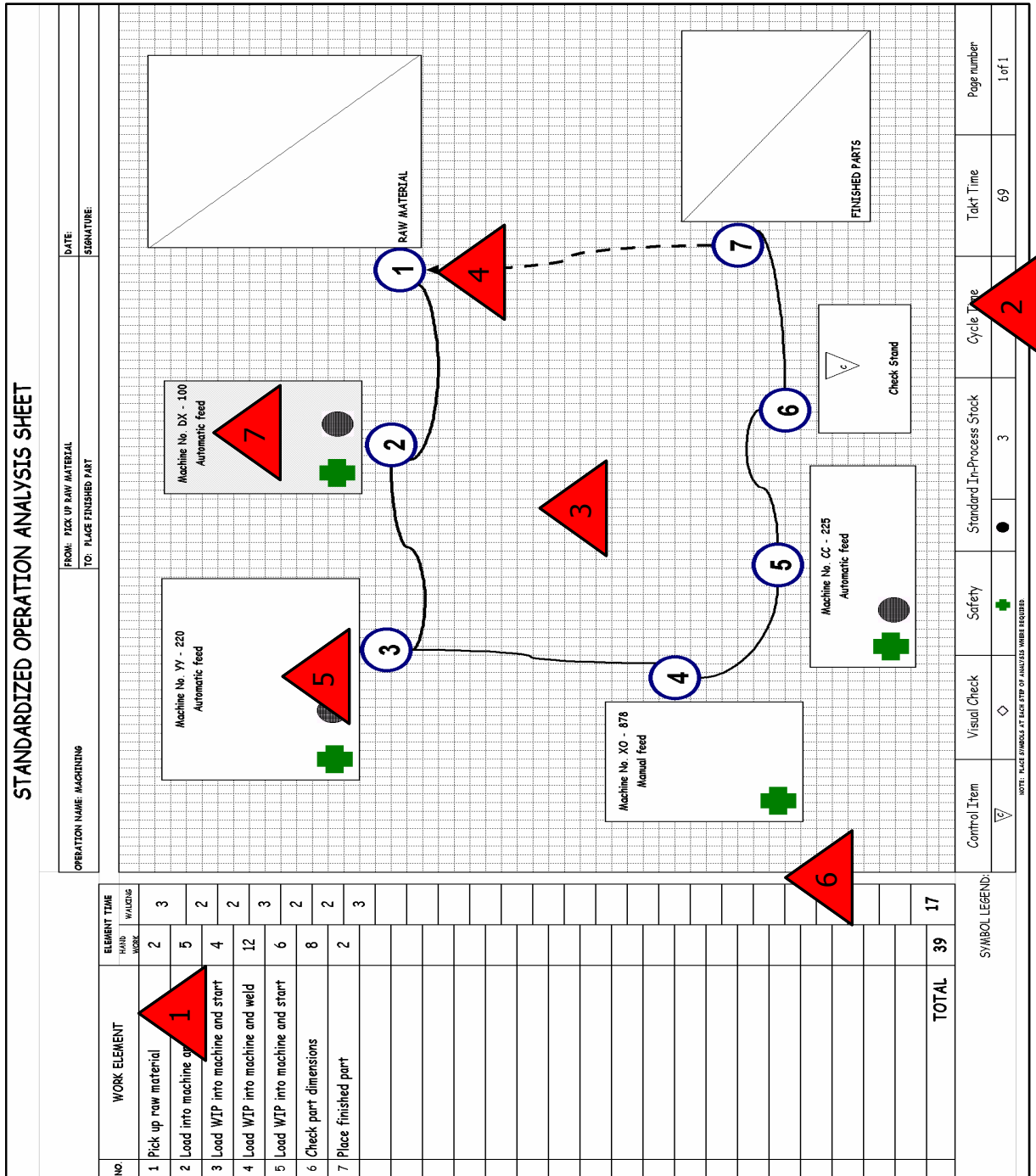


Figura 11 - Modelo de Folha de Trabalho Padronizado

Fonte: Adaptado pelo autor (Womack, 2004)

A tarefa crítica quando se implementa a padronização é encontrar o equilíbrio entre indicar procedimentos rígidos para que os funcionários os sigam e dar-lhes a liberdade de inovar e de ser criativo para que possam atingir os objetivos considerando a qualidade, os custos e prazos e isso ocorre dependendo da maneira e quem contribuiu para a criação do trabalho padronizado. Em um processo como este ninguém gosta de seguir regras e procedimentos detalhados de alguém quando estes são impostos (TUBINO, 1999).

2.6.5. Gerenciamento da *Performance*

Com a implementação da manufatura enxuta, as características dos processos são alteradas e, se faz necessário a verificação do quanto essas mudanças influenciarão o desempenho do sistema. Nesse momento, a empresa elabora um sistema de avaliação de desempenho (NAZARENO, 2003).

Para Liker (2005) a manufatura enxuta reconhece que administração visual complementa o ser humano porque somos orientados pelo visual, tátil e auditiva, onde os melhores indicadores estão no próprio local de trabalho. Um sistema visual bem desenvolvido aumenta a produtividade, reduz defeito e erros, ajuda a manter os prazos, facilita à comunicação, melhora a segurança, reduz os custos e possibilita ao funcionário ter um maior controle do seu ambiente. O uso de indicadores é uma das formas de se medir e avaliar a qualidade de produtos, processos e clientes.

No entanto, o uso de um sistema de indicadores requer uma estruturação, da forma de coleta, processamento e análise, da mão-de-obra e utilização dos resultados. A medição de desempenho exerce um papel importante nas organizações, pois representa um processo de autocrítica, de acompanhamento das atividades e das ações e decisões que são tomadas durante sua execução. Não se pode gerenciar o que não se pode ou sabe medir (LIKER, 2005).

De acordo com Tubino (1999 *apud* SCAPPO 2006), o objetivo de qualquer sistema de avaliação de desempenho é mensurar de modo a gerenciar sua *performance* para que determinados objetivos sejam atingidos, principalmente no que diz respeito aos custos. Assim, segue para efeito de medição dez sugestões de indicadores do Plano de Negócios da *General Motors (GM)* estratificadas em cinco categorias, conforme apresentado na Figura 12.


CATEGORIAS	INDICADORES	UNIDADES E CARACTERIZAÇÃO
 SEGURANÇA	NA ----- NEAR MISS	Quantidade de acidentes ----- Quantidade de situações de quase acidente
 QUALIDADE	GCA ----- DIRECT RUN	Quantidade de defeitos por veículo produzido ----- Percentual de veículos produzidos sem reprocesso
 CAPACIDADE DE RESPOSTA	PRODUTIVIDADE ----- DOWN TIME	Unidade / Homem x Mês ----- Percentual do tempo de linha de produção parada
 CUSTOS	MAT. DIRETO ----- SCRAP	R\$ por Unidade ----- R\$ por Unidade
 DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS	ABSENTEÍSMO ----- PMC	Percentual de ausências diárias sobre o efetivo ----- Quantidade de processos de melhorias realizadas

Figura 12 – Categorias e Indicadores do Plano de Negócios da GM
 Fonte: Reis e Barros, 2005

A denominação da maioria destes indicadores segue o padrão normalmente utilizado na indústria nacional. A metodologia de acompanhamento dos resultados por meio destes indicadores é de grande valia para a medição de qualquer sistema. Vale lembrar que, na visão de Deming (1986 *apud* REIS e BARROS 2005), grandes problemas em um processo poderão ser resolvidos com indicadores simples.

Vários autores sugerem algumas perguntas que devem ser respondidas para desenvolver um sistema de medição de desempenho eficaz (KUTUCUOGLU, 2001 *apud* SILVA, 2005):

1. Por que se medir? (propósito)
2. O que deve ser medido? (Encontrar fatores importantes)
3. Como deve ser medido? (Métodos)
4. Quando deve ser medido? (Duração e cronograma)
5. Quem deve medir? (Responsável pelo processo x agente externo)
6. Como o resultado deve ser usado? (Avaliação, melhoria)
7. Como analisar os indicadores

Essas perguntas indicam a estrutura de um sistema de medição, pois se deve ter em mente quais os objetivos, quais processos ou produtos devem ser aferidos, quais os

métodos que serão utilizados, o período de tempo de coleta, quem será o responsável, e onde e como os dados serão aplicados para melhoria dos processos e do produto.

A Toyota avalia processos em toda fábrica e utiliza medida simples. Segue os três tipos de mensurações utilizados por ela (LIKER, 2005):

- ✓ **Medidas de desempenho global** – como a empresa esta indo, utiliza medidas financeiras, de qualidade e de segurança muito semelhantes às usadas por outras empresas.
- ✓ **Medidas de desempenho Operacional** – como a planta ou departamento esta indo, as pessoas desempenham as tarefas no nível do grupo de trabalho que acompanham o progresso em mensurações importantes e comparam com os objetivos estabelecidos.
- ✓ **Medidas de extensão de melhoria** – como a unidade ou grupo de trabalho esta indo, estabelece metas mais estendidas para a corporação, que são traduzidas em metas estendidas para toda unidade empresarial e basicamente para todo o grupo de trabalho.

A diferença da Toyota e muitas outras empresas é o fato de que ela é orientada a processo, enquanto as empresas malsucedidas tinham administradores orientados a resultados, os últimos queriam imediatamente os resultados iniciais do programa de melhoria contínua, os administradores orientados a processo eram mais pacientes, acreditando que um investimento nas pessoas e no processo levaria aos resultados esperados. A chave para o sucesso está em alinhar os objetivos organizacionais a de todos os funcionários em direção as metas em comum. O importante é estabelecer metas mensuráveis, específicas, alcançáveis e desafiadoras e depois avaliar o progresso se torna altamente motivador (LIKER, 2005).

2.6.6. Kaizen

Kaizen é uma palavra japonesa, no qual *Kai* = mudança e *Zen* = melhor. Na realidade pode ser interpretada em português como melhoria contínua de determinada atividade, focada na eliminação de perdas, agregando mais valor ao produto ou serviço com um mínimo de investimento (GHINATO, 2000 *apud* FRIGERI, 2008).

Para Knabben (2001) a atitude do *Kaizen* perante os problemas é simples: onde não se detectam problemas não pode haver melhorias. Os problemas são uma mina de tesouros na medida em que constituem uma montanha de oportunidades. A maior parte das vezes o problema não está nas pessoas, mas sim nos processos. O importante é ensinar as pessoas a

encontrar soluções para os problemas identificados. Na prática implementasse uma estratégia desenhada do topo para baixo, ou seja, de líder para liderados, mas executada de baixo para cima, envolvendo todos os colaboradores da empresa. Eliminar o desperdício e aumentar a eficácia dos resultados de um modo consistente com procura de ganhos a médio e longo prazo constitui um objetivo permanente de toda a equipe.

A metodologia leva à implementação de um novo paradigma de organização do trabalho focalizado na criação de fluxo de materiais e de informação, no trabalho puxado em função das necessidades dos clientes, no zero defeito e no zero acidente. As organizações que conseguem pôr em prática este novo paradigma alcançam uma vantagem competitiva extraordinária conseguindo atingir um grau de excelência operacional elevado (KNABBEN, 2001).

Esta metodologia estabelece uma redução de desperdícios e especifica exatamente o que deve ser feito (LAREAU, 2002 *apud* RICO 2007) descreve como uma filosofia de liderança, gerenciamento e um conjunto de ferramentas unidos em apenas uma metodologia. Como o foco são os desperdícios, pois eles causam atrasos, custos elevados, problemas de qualidade e insatisfação dos clientes seja ele interno ou externo.

Ainda segundo Liker (2005), o centro *kaizen* e da aprendizagem é uma atitude e um modo de pensar de todos os líderes e funcionários. Geralmente a crítica e o reconhecimento de um erro é visto como um sinal de fraqueza, que quase sempre almejam procurar um culpado quando algo de errado acontece. Exatamente o oposto do que fala a manufatura enxuta, o maior sinal de coragem é visto quando alguém aborda de maneira aberta do que não deu certo, assumindo a responsabilidade e propondo soluções, chegar à causa raiz perguntando cinco vezes “por que”.

Para Araújo *et al.* (2006) Taichi Ohno enfatiza que a verdadeira solução de um problema requer a identificação da causa raiz e não da fonte, pois pode-se descobrir que a fonte de um problema é um fornecedor ou um determinado centro de manufatura. Mas qual é a raiz do problema? Por que o problema ocorreu? Pergunta-se cinco vezes “por que” para poder chegar exatamente porque aconteceu, somente quando a solução for eficiente, é que se torna parte de uma nova abordagem padronizada, onde vale destacar que a padronização e a aprendizagem é a base da melhoria contínua, pois caminham juntas, pois se não padronizamos o processo após a melhoria, a aprendizagem desaparece, ficando perdidas e não disponíveis para melhorias posteriores.

2.7. MUDANÇA ORGANIZACIONAL E CULTURAL

As transformações que vêm ocorrendo no ambiente organizacional têm tornado o tema mudança foco de constantes discussões e análise entre os estudiosos e gestores organizacionais, o que obriga as empresas a se manterem sempre atualizadas em relação ao tópico. Embora a questão transformação organizacional não seja novo, ele somente adquiriu relevância nos últimos anos, como resposta da maioria das organizações em relação às crises, sendo limitado o número de casos de atitudes proativas, onde a empresa vê na modificação uma melhoria de competitividade. O aumento na instabilidade ambiental e, particularmente, o acirramento da competição colocou a questão da mudança como central para a sobrevivência das organizações, de acordo com Wood (1995 *apud* SANTOS, 2003).

O desafio para Liker (2005) mais básico e mais difícil para as empresas que querem aprender com a Toyota é como criar uma organização alinhada de indivíduos que tenham o DNA da empresa e que estejam continuamente aprendendo juntos a agregar valor para o cliente.

2.7.1. Preparar a organização para a mudança

Implementar manufatura enxuta não é simplesmente um conjunto de ferramentas, envolve também mudança da cultura corporativa, na estrutura organizacional e no aprendizado de novos comportamentos. As organizações enxutas (*Lean*) são estruturadas para focalizar nas necessidades dos clientes através do suporte daqueles que adicionam valor ao produto, onde essas empresas apresentam as seguintes características (LINDGREN, 2004):

- Parceria com sindicato e gerencia;
- Garantia de emprego;
- Uma cultura de solução de problemas;
- Foco no trabalhador da linha de frente;
- Grupos de trabalho com poder de decisão e características multitarefa;
- Comunicação clara e cultura de *feedback*;
- Comprometimento com treinamento e educação continuada;
- Mentalidade voltada à melhoria continua;
- Confiança e respeito mútuos;
- Desenvolvimento e alinhamento das políticas da empresa.

Ainda para o autor, um pré-requisito para a mudança é que a alta administração compreenda o modelo Toyota e se comprometa em alavancá-lo para tornar-se uma organização de aprendizagem enxuta. Essa compreensão abrange a construção de sistemas enxutos e de cultura e o que é mais difícil para as empresas ocidentais, implica sustentar e constantemente melhorar o sistema.

Liker (2005) descreve um comentário de Will Rogers, que diz somos um grande povo para ficarmos cansados de qualquer coisa rapidamente. Ficamos pulando de um extremo a outro. É só mais um lugar para onde pular e mais uma coisa para largar quando o próximo modismo aparecer.

O autor ainda indaga que, isso é algo que temos que aprender com a Toyota: A importância de desenvolver um sistema e aderir a ele, aperfeiçoando. O modelo Toyota foi intencionalmente construído do zero, começando com uma filosofia, que se inicia com os principais executivos da organização, pois construir uma empresa de longo prazo que ofereça um valor extraordinário para o cliente e a sociedade. Pode levar décadas para que sejam colocadas as fundações que radicalmente transformarão a cultura de uma organização. Algumas afirmativas destacam-se sobre a mudança:

- 1 – Começa de cima, isso demanda uma transformação por parte da liderança executiva;
- 2 – Envolver todos os níveis, desde chão de fábrica até alta direção;
- 3 – Usar administradores intermediários como agentes de mudanças, que são as pessoas que levarão à filosofia e os conhecimentos as áreas;
- 4 – Dedicar tempo para desenvolver pessoas que realmente compreendam e vivam a filosofia;
- 5 – Em uma escala de dificuldade é algo “extremamente difícil”.

Numa análise de Mudança Organizacional, um fator importante a observar, é a análise sobre o atual estágio da organização, dentro do seu ciclo de vida, pois isto pode diferenciar, em muito, a tratativa que se deve aplicar para que a mudança proposta tenha êxito. Greiner (1986 *apud* SANTOS, 2003) destaca cinco fases bem distintas percorridas pelas organizações durante sua existência:

1ª Fase Pioneira (ou fase inicial da organização)

Quando seus processos são facilmente controlados, possui poucas rotinas e muitas improvisações, mas com capacidade bastante elevada de desenvolvimento de inovações. Sob

a ótica do Sistema Toyota de Produção, esta fase é a ideal para implantar-se um sistema produtivo de alta eficácia, pois não temos ainda uma cultura comportamental e organizacional definida e através da implementação de técnicas do STP, podemos construir já uma estrutura voltada para este objetivo.

2ª Fase da Expansão

É a fase em que a organização cresce e expande suas atividades, intensifica suas operações e aumenta o número de seus participantes. Se a organização estiver nesta fase, a implementação do STP, deve ser conduzida com muito cuidado, pois como a prioridade é a expansão, temos aqui a entrada de diversos atores durante este processo, decorrente de contratações frequentes de pessoal, criação de departamentos, abertura de novos mercados.

Para esta fase, a definição de um plano estratégico, que contemple os objetivos da empresa e a organização que se deseja montar, parece ser a melhor maneira de compreender a estrutura, para que se possa conduzir um programa de STP, sem criar conflitos ou descontinuidades.

3ª Fase da Regulamentação

Que se caracteriza pelo estabelecimento de normas de coordenação entre os diversos departamentos e setores que surgem em consequência do crescimento das atividades da organização. Nesta etapa, o STP surge como uma ferramenta importante de orientação para a regulamentação, pois permite a priorização dos itens que lhes comportarão uma distinção em competitividade.

4ª Fase da Burocratização

Caracteriza-se pela necessidade de uma verdadeira rede de regulamentação burocrática, preestabelecendo o comportamento organizacional, segundo padrões rígidos e um sistema de regras e procedimentos para tratar todas as possíveis contingências, relacionadas às atividades. Aqui, já teremos algumas dificuldades, pois se a estrutura funciona fora da filosofia do STP, haverá alguma resistência na sua introdução, pois o que se busca é a estabilização da organização existente, e não uma nova ordem das coisas, que necessariamente, leva a uma profunda reflexão sobre o funcionamento global.

5ª Fase da Reflexibilização

É a fase de readaptação à flexibilidade, e que recupera a capacidade inovadora perdida ao longo da existência da organização. Assim como na 1ª fase, é um momento extremamente propício à implantação de uma STP, pois aqui a organização busca sua reestruturação, e, um novo modelo que lhe permita diferenciar e solucionar seus problemas de ineficiência, será bem aceito, evidentemente, desde que seja bem conduzido.

Aborda-se a seguir seis etapas básicas em um processo de mudança de acordo com Adizes (1998 *apud* SANTOS, 2003):

- a) **Fazer o Diagnóstico** - Reconhecer que a companhia tem um problema e não pode continuar como está
- b) **Construir o Empowerment** - Selecionar pequenas falhas para solução rápida, aumentando a confiança dos funcionários para poder lhes delegar poder e responsabilidade.
- c) **Estudar a missão e os valores** - Estudar a missão da companhia, para esclarecer o que deve fazer e que valores ter.
- d) **Realinhar a estrutura com a estratégia** - Analisar a estrutura da organização, levando em conta que ela talvez deva ser modificada para poder cumprir a missão e criar valores desejados.
- e) **Reorganizar os sistemas de informação** - Examinar os sistemas de informação com o objetivo de assegurar que a estrutura funcione corretamente
- f) **Reorganizar os sistemas de recompensa** - Atualizar o sistema de remuneração para que as pessoas sintam que foram recompensadas pôr sua contribuição para a mudança

Segundo Liker (2005) infelizmente poucos executivos atualmente demonstram compreensão do pensamento enxuto que é verdadeiramente necessário para sustentar uma empresa de aprendizagem. A maioria das empresas exige uma virada radical, de novos líderes que saibam como impulsionar o modelo Toyota, onde terão que fazer o melhor possível, criando passo a passo, modelos enxutos a partir dos quais os executivos poderão aprender. Mas vale ressaltar que, seja qual for à abordagem, levará tempo para que os novos executivos compreendam o sistema enxuto e para que o sistema e a cultura evoluam para além de perdas.

Clovis comenta em Liker (2005) que a mudança da cultura no modelo Toyota levou pelo menos 10 anos para que realmente se consiga harmonizar com o que está em andamento e se possa administrar de um modo que se sustente. Podemos concluir que, uma Mudança Organizacional que não passe pela revisão cultural da organização, e que não leve em conta os aspectos humanos envolvidos neste processo, certamente será levada ao fracasso, que muito antes de ser uma técnica de trabalho, é uma mudança de atitude das pessoas.

2.7.2. Obstáculos à mudança

Pode-se dar uma visão geral segundo Kotter (1998 *apud* SANTOS, 2003), para reflexão, de erros comuns que se cometem, na condução de mudanças, como forma de orientar e evitar perdas de tempo e esforço, baseado em experiências já vividas por outras empresas dentro de um processo de implantação do STP:

- **Não ter sentido de urgência** - A empresa precisa examinar o mercado, estudar os competidores e identificar as crises, tanto reais quanto potenciais, e as grandes oportunidades que deve aproveitar
- **Não envolver a alta direção e não formar uma equipe apoiada pôr ela para comandar a mudança** - Os altos executivos devem se comprometer com a mudança e montar um grupo de pessoas que tenha poder suficiente para liderá-la trabalhando em equipe
- **Subestimar o poder da visão corporativa** - A empresa deve criar uma visão que ajude a direcionar os esforços de mudança. Além disso, precisa elaborar as estratégias para atingir essa visão.
- **Não transmitir a visão de mudança** - A empresa tem de utilizar todos os veículos para informar constantemente a nova visão e as estratégias. Para isso, deve ter um modelo que sirva de guia do comportamento que se espera dos funcionários.
- **Não fomentar o empowerment** - A empresa deve eliminar os obstáculos à transferência de poder e responsabilidade para os funcionários, modificar os sistemas ou as estruturas que atrapalhem a visão de mudança e estimular a atitude (dos funcionários) de assumir riscos e de ter idéias e iniciativas não convencionais.
- **Não obter resultados em curto prazo** - A empresa precisa providenciar melhoras visíveis no desempenho que apareçam rapidamente, além de reconhecer e recompensar de maneira ostensiva os funcionários que tornaram possíveis esses resultados.
- **Satisfazer-se logo com os resultados, deixando de consolidá-los para criar mais mudanças** - A empresa deve ter credibilidade crescente para mudar sistemas, estruturas e políticas que não se encaixam dentro da visão de transformação da empresa. Precisa também contratar, promover ou desenvolver pessoas que possam implantar a visão de mudança e tem de revitalizar o processo com novos projetos, temáticas e agentes de mudança.

- **Não incorporar as mudanças à cultura da empresa** - A empresa deve chegar a um patamar de desempenho melhor, com um comportamento orientado para o cliente e para a produtividade, através de mais e melhor liderança e uma gestão mais eficaz. Para Bañolas (2008), no artigo “Uma abordagem para transformação enxuta”, destaca quatro grandes barreiras que impedem a transformação:

- 1 – quando os líderes não estão alinhados;
- 2 – quando existe um *déficit* do conhecimento *Lean*;
- 3 – quando a abordagem de mudança é insuficiente ;
- 4 – quando é muito tarde para implementar a mudança.

De acordo com o mesmo autor, algumas barreiras relacionadas a conhecimento, mentalidade, comportamento da gerência, estrutura/incentivos devem ser destacadas:

- **Conhecimento**

- A gestão é encarada como modismo, cada novidade é entendida e experimentada superficialmente.
- Desconhecimento sobre kaizen e Lean
- Visão equivocada da produtividade “a maquina não pode parar”, “o homem não pode parar”, produzir quantidades grandes para diluir os custos indiretos.

- **Mentalidade**

- Problemas são vistos como incômodo (o Lean vê os problemas como oportunidades)
- Mentalidade da novidade: “o que é bom é novo”, “o que é velho é ruim”
- Mentalidade de curto prazo
- Problemas são vistos como incomodo, o Lean vê como oportunidades

- **Comportamento da Gerencia**

- Gerencia puramente diretiva, existe para dar ordens, dar suporte não é considerado como requisito da função.
- As pessoas abaixo da hierarquia são atribuídas às culpas pelos problemas, criando uma postura defensiva.
- Gerenciamento a partir do escritório, ir até o local do trabalho ver o que esta acontecendo, não faz parte do habito.

- Não premia esforços, premia somente os resultados, em vez de recompensar os esforços de melhoria e os resultados.
- Não sabe valorizar as melhorias, a prática enxuta dispensa mão de obra, devido às melhorias nos processos. Em vez de premiar as melhorias erra ao demitir justamente aqueles que promoveram melhorias.
- **Estrutura / Incentivos**
 - Tensão insuficiente para realizar a mudança, não há metas ou elas não são aceitas pela organização
 - A empresa é fortemente organizada sobre uma estrutura funcional.
 - Os custos contábeis penalizam os lucros no curto prazo quando há redução de estoques, aparece uma redução no lucro contábil na demonstração de resultados do exercício, embora tenha tido uma melhora visível.

Algumas iniciativas são bem sucedidas e outras mal sucedidas, tornando a melhoria contínua uma prática diária, são muitas as oportunidades para se aprender e melhorar alguma atividade. A criação de um clima que dê suporte as melhorias é crucial para sustentação dos esforços de mudança. Treinamento e educação devem ser estimulados para aqueles que sejam essenciais e para os que suportam o fluxo de valor. A comunicação entre processos diferentes deve ser construída e estimulada, de modo que se possa adaptar a trabalhos diferentes quando necessário. O local de trabalho deve primar pela segurança e ser ergonomicamente excelente e a metodologia de resolução de problemas deve ser fortemente cultivada na cultura organizacional (BAÑOLAS, 2008).

2.7.3. Desenvolvimento de Talentos

A postura da Toyota para Liker (2005) é clara: dê-nos a semente do talento e nós a plantaremos, cuidaremos do solo, regaremos, forneceremos os nutrientes e um dia colheremos os frutos de nosso trabalho. Essa analogia com o plantio de sementes representa fielmente o processo de desenvolvimento de talentos na Toyota. O feito da Toyota foi recrutar pessoas competentes e treináveis em todo o mundo e, com tempo e esforços consideráveis.

Segundo o mesmo autor, a Toyota trabalha continuamente para melhorar seus métodos de treinamento, o inter relacionamento dos processos em uma unidade faz necessário treinar as pessoas, capacitando sem diminuir a velocidade na linha de montagem, se isso ocorresse, outros milhares de pessoas na unidade diminuiriam seu ritmo de trabalho e por fim, essa

desaceleração chegaria ao fornecedor ou cliente. Existe um nível mínimo de competência necessário para trabalhar no tempo do ciclo.

Em primeiro lugar, a empresa dilatou a filosofia *just in time* para além da linha de montagem, ao interligar todos os processos de forma que, se um deles for interrompido, o próximo na cadeia é afetado de imediato. Em segundo, inseriu inspeções de qualidade e treinamentos cruzados dentro das tarefas, em uma estratégia que exige mais do que o nível mínimo de competência. Isso significa que toda pessoa precisa estar altamente treinada para trabalhar com precisão, do contrário toda operação é afetada, o treinamento precisa ser concluído sem ignorar o ritmo da linha de montagem (LIKER, 2005).

Os componentes do fluxo de valor humano refletem com clareza os valores de melhoramento contínuo e respeito pelas pessoas que estão no coração da cultura organizacional, é projetado para produzir funcionários comprometidos com o envolvimento e a participação total.

2.8. MODELOS DE MANUFATURA ENXUTA

No transcorrer do estudo, foram avaliadas três abordagens distintas quanto à manufatura enxuta: *Lean Production*, *Lean Service* e *Lean Office*, detalhados a seguir:

✓ *Lean Productio*

O *Lean manufacturing* vem de encontro aos vários desperdícios encontrados no sistema de produção em massa. Esses desperdícios são também conhecidos como os oito tipos de desperdícios (superprodução, estoques, esperas, produtos defeituosos, movimentação excessiva, transporte excessivo, processamento inapropriado e não uso do conhecimento). É uma filosofia de eliminação sistemática e sustentável desses desperdícios, a partir da utilização conjunta de vários conceitos, técnicas e ferramentas da engenharia de produção (MORAES E SAHB, 2004 *apud* ALMEIDA, 2007).

✓ *Lean Office*

O modelo de produção enxuta deve fazer parte, também, do dia-a-dia dos escritórios e ambientes administrativos, onde os desperdícios estão presentes, mas de maneira menos óbvia. A aplicação das ferramentas *Lean* aos ambientes administrativos e de suporte garante base sólida na direção da empresa enxuta. As aplicações permitem a eliminação de atividades

que não agregam valor, evitando duplicidade e erros na transmissão de informações, gerando maior rapidez e consistência aos processos de apoio tais como: desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de fornecedores e procedimentos de compras, desenvolvimento e aplicações na área de recursos humanos, contabilidade, etc (WOMACK, 2006 *apud* TURATI, 2007).

✓ *Lean Service*

Lean Service pode ser definido como um sistema de operações de serviços padronizável, constituído apenas por atividades que geram valor ao cliente, com foco nos intangíveis explícitos e visando atender as suas expectativas de qualidade, prazo e preço (FRANCISCHINI; MIYAKE; GIANNINI, 2006).

Na indústria de serviços, a interação das pessoas é essencial para a execução do processo. As aplicações da filosofia *Lean* nas empresas prestadoras de serviços visam o atendimento exato da demanda dos clientes, com o mínimo possível de desperdícios e geração de diferenciais competitivos. Os resultados de aplicações apresentam aumento considerável na capacidade de execução dos serviços, diminuição de custos operacionais, maior padronização de processos e redução de variação de *lead-time*. A combinação das técnicas certas, com a filosofia *Lean*, impulsiona a rentabilidade das operações de serviços.

No quadro 2, podemos observar as três abordagens em relação a cada desperdício.

	Manufatura	Escritório	Serviços
Superprodução	Produzir muito ou muito cedo, resultando em excesso de inventário.	Imprimir mais documentos do que o necessário ou preenchimento excessivo de formulários.	É a produção de saídas de serviços ou produtos além daquilo que é necessário para uso imediato. O monitoramento excessivo de um serviço que não demanda tais cuidados.
Defeitos	Erros frequentes no processamento de informação, problemas na qualidade do produto ou baixo desempenho na entrega.	Processamento de informações erradas, documentos divergentes.	Instruções erradas, solicitações incompletas, descumprimentos de prazos

Inventários desnecessários	Armazenamento excessivo e esperas por informações ou produtos necessários, resultando em custo excessivo e baixo nível de serviço ao cliente.	Espera por informações gerando impacto e acúmulo de atividades.	Refere-se a qualquer trabalho em processo, além daquilo que é necessário para produzir para o cliente.
Processamento Inapropriado	Executar o processo com ferramentas, procedimentos ou sistemas não apropriados, em detrimento de abordagens mais simples e eficientes.	Realizar mais atividades ou gerar mais informações do que o cliente necessita.	Adicionar mais valor do que os clientes estejam dispostos a pagar, ou permitir que trabalho não adicionador de valor se infiltre em um processo.
Transporte Excessivo	Transporte excessivo de bens ou de informação, resultando em aumento no tempo, esforço e custo.	Transporte excessivo de informações, documentações, etc. decorrentes de um arranjo físico (<i>layout</i>) não otimizado.	Movimentação desnecessária de materiais, produtos ou informações. Transporte excessivo implica que, cada movimentação de uma atividade para outra leva tempo, e cria uma fila na atividade recebedora.
Movimentação Excessiva	Movimentação excessiva de pessoas, movendo e armazenando peças, incluindo movimentos físicos desnecessários de operadores.	Movimentação excessiva de pessoas em função de uma organização não racionalizada dos postos de trabalho.	Refere-se à movimentação desnecessária de pessoas. Este tipo de perda pode ser eliminado através de melhorias baseadas no estudo de tempos e movimentos
Esperas	Períodos longos de inatividade de pessoas, informação ou bens, resultando em fluxos pobres e longos <i>lead times</i> .	Tempo no qual uma pessoa aguarda por uma informação ou um documento.	Qualquer atraso entre o fim de uma atividade de um processo e o início da atividade seguinte. Qualquer tempo de espera durante o qual esse trabalho fica na fila é

			considerado atraso, não importa qual a causa subjacente: ociosidade do funcionário devido ao desbalanceamento das tarefas, “gargalos” em processos que dependem de outros, etc.
Não uso do conhecimento humano	Não permitir sugestões ou uma cultura de idéias dentro da organização	Não permitir sugestões ou uma cultura de idéias dentro da organização	Não permitir sugestões ou uma cultura de idéias dentro da organização

Quadro 2 - Comparação das Categorias de Desperdícios e os Modelos de ME

Fonte: Francischini; Miyake; Giannini, 2006, Womack, 2006 apud Turati, 2007

Com base nas análises realizadas nas três abordagens, foi possível identificar que os métodos de aplicação possuem similaridades e que se conhecermos de uma forma profunda as ferramentas *Lean* podemos adequá-las ao processo e trazer resultados satisfatórios. Portanto, apesar da similiaridade este trabalho utilizou a abordagem *Lean Service* como referencial e direcionamento para o desenvolvimento do modelo proposto.

Destacado por Senff et. al (2006 *apud* FORTES 2010) no quadro 3, alguns princípios da produção Enxuta em serviços, segundo a visão de autores.

Autor	Ano	Princípios
WOMACK e JONES	1994	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar passos desnecessários • Alinhar todos os passos de uma atividade em fluxo contínuo • Recombinar trabalhadores em equipes multifuncionais dedicadas as atividades • Empenhar continuamente para melhorar
BOWEN e YOUNGDAHL	1998	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer processos de valor agregado fluírem e implementar sistema puxado pelo cliente • Eliminar perdas das atividades dentro da cadeia de valor • Aumentar o foco no cliente • Dar poder aos funcionários e equipe
SWANK	2003	<ul style="list-style-type: none"> • Alocar os processos próximos • Padronizar procedimentos • Estabelecer takt time • Balancear cargas de Trabalho • Segregar atividades por complexidade

SANCHEZ e PEREZ	2004	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de perdas • Melhoria contínua • Equipes Multifuncionais • Entrega Just in Time
AHLSTROM	2004	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de desperdícios • Zero defeito • Puxar ao invés de empurrar • Equipes multifuncionais • Descentralização de responsabilidades • Sistemas verticalizados de informações • Melhoria continua
WOMACK e JONES	2005	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver o problema do cliente completamente • Não desperdiçar o tempo do cliente • Prover o que o cliente quer • Prover o que, onde e quando é desejado
JONES	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar o que cria e o que não cria na visão do cliente • Identificar todos os passos necessários para desenhar, pedir e produzir o serviço ao longo do fluxo, focalizando as perdas que não adicionam valor. • Fazer atividades que criam valor fluir sem interrupções ou esperas. • Fazer somente o que é solicitado pelo cliente • Buscar a perfeição, melhorando os serviços e o fluxo de valor

Quadro 3 - Resumo dos Princípios da Produção Enxuta em Serviços

Fonte: Senff et. AL (2006) *apud* Fortes (2010)

2.9. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Empresa estudada é uma multinacional americana que está presente no Brasil há mais de 100 anos, precisamente em Manaus/AM está há 22 anos e conta com 400 colaboradores entre funcionários e terceiros, produzindo mais de 7 milhões de unidades. Atende atualmente quatro países como: Brasil, Venezuela, Colômbia e Paraguai, abastecendo mais de 60 distribuidores.

Obteve um crescimento em 2010 da ordem de 11% no Brasil - mais que o dobro da média mundial de 5%. Este foi o terceiro maior crescimento em todo o planeta, superado apenas pela Rússia com 31% e Índia.

A companhia está destinando R\$ 2,5 bilhões em investimentos no Brasil. No último trimestre de 2010, o aumento das vendas no país chegou a 7%. Com o resultado, a companhia atingiu um faturamento de R\$ 17,7 bilhões de reais, o que confirma crescimento contínuo no país durante 27 trimestres consecutivos. O crescimento na América Latina foi de 5% no ano.

Para os próximos anos, o desafio é ampliar o portfólio para atender as demandas dos atuais e futuros consumidores, garantindo a sustentabilidade. No ano passado, deu o primeiro passo ao lançar a garrafa sustentável do futuro - a *PlantBottle*. Feita com 30% de seu material à base de planta, a embalagem reduz a dependência de recursos não-renováveis, além de diminuir em até 20% as emissões de gás carbônico.

No primeiro trimestre de 2011 teve lucro líquido 18% superior ao do mesmo período do ano anterior, embora tenha registrado uma demanda inferior por causa do impacto do terremoto e do tsunami no Japão.

A missão da empresa é fornecer produtos, serviços, atendendo às necessidades do negócio, com responsabilidade ambiental e social. Além disso, promove o desenvolvimento dos seus colaboradores e colabora para o sucesso de seus clientes.

Ser reconhecida como uma organização líder que contribui para o crescimento daqueles com quem a empresa se relaciona é a visão dessa Empresa.

Sua política busca o comprometimento com o desenvolvimento de parcerias e o crescimento mútuo em seus relacionamentos, atuando de forma a promover a melhoria contínua do negócio, do meio ambiente e da segurança de seus associados.

Assegura a qualidade total em tudo que faz, através do comprometimento com o atendimento dos requisitos legais, princípios de segurança alimentar e demais critérios aplicáveis, utilizando práticas responsáveis de prevenção e controle da poluição ambiental, bem como promovendo a saúde ocupacional e segurança do trabalho.

Direcionada por seus princípios e valores, cria um ambiente saudável e contribui para o desenvolvimento das pessoas e da sociedade, bem como a melhoria contínua da gestão, de forma estruturada e coesa, alinhando os esforços de todos os associados, para atingir em níveis consistentes o alto desempenho da empresa. Esse é um dos objetivos do sistema de gestão integrada (SGI) da empresa, que agregou ao sistema de qualidade baseado na ISO 9001, ISO 14001, referente à Gestão Ambiental e a OHSAS 18000 que diz respeito à gestão em saúde e segurança ocupacional.

A empresa utiliza os conceitos de produção enxuta há mais de quatro anos. Inicialmente aplicado a área de manufatura, mas os resultados visíveis motivaram a expansão para área de serviços, a aplicação ocorreu com total apoio da direção.

2.9.1. Estrutura Organizacional

Estrutura da empresa projeta e organiza os relacionamentos dos níveis hierárquicos e o fluxo de informações essenciais de uma organização de acordo a sua estratégia e ambiente.

Para poder entender como a área de qualidade está dentro deste contexto de estrutura, demonstraremos de forma resumida como está distribuída cada área. Podemos considerar três níveis de atuação:

- ✓ Estratégico – alabora a estratégia e decisão
- ✓ Tático – mediador ou gerencial cuida da execução interna
- ✓ Operacional – executor das tarefas e operações cotidianas da organização

A empresa estudada possui uma estrutura organizacional comporta por cinco países da América Latina, tais como: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica e México. Portanto, dentro do nível estratégico, a empresa está dividida se acordo ao fluxo demonstrado na figura 13:



Figura 13 - Estrutura Organizacional Nível Estratégico
FONTE: o autor (2011)

Dentro do nível tático saímos de uma estrutura América Latina e entramos para a planta de Manaus, que se encontra demonstrada na figura 14 o segundo nível da organização.

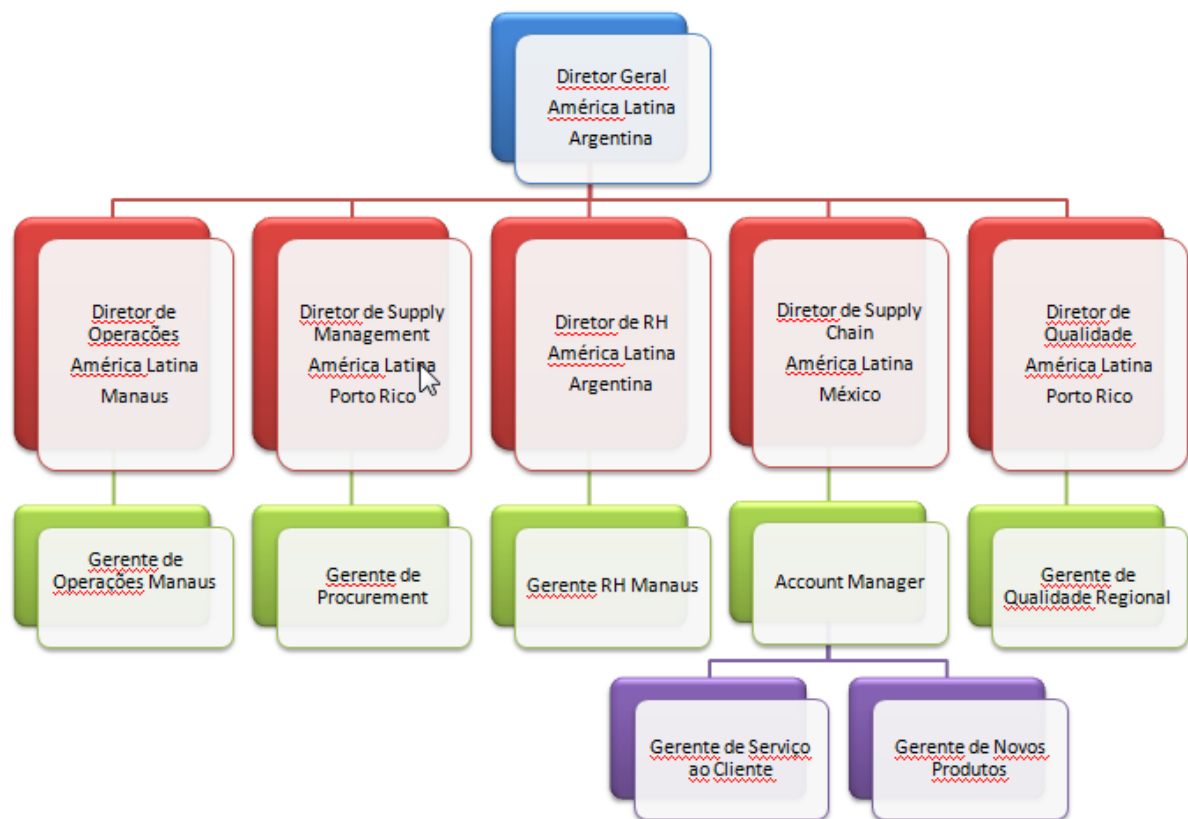


Figura 14 - Estrutura Organizacional Nível Tático
FONTE: o autor (2011)

O terceiro e último nível é o operacional, que podemos observar na figura 15, que considero a mais importante, pois se não tiver um fluxo claro e consistente de comunicação, pode afetar toda a estratégia da organização.



Figura 15 - Estrutura Organizacional Nível Operacional
FONTE: o autor (2011)

2.9.2. Seleção da Amostra

A empresa de bebidas estudada está dividida em vários departamentos como apresentado acima, onde o modelo foi testado na área de Qualidade que está dividida em cinco macros processos: análise de matéria prima, análise de produto terminado, análise de embalagem, análise de microbiologia e análise sensorial. A figura 16 apresenta a estrutura de processos da área.

Macro Processos	Processos	Processo Escolhido
Análise de Matéria Prima	Operação de análise de toda a matéria prima recebida na fábrica	X
Análise de Produto Terminado	Operação de análise de todo o produto terminado produzido.	
Análise de Embalagem	Operação de análise de toda a embalagem utilizado na produção.	
Análise Microbiologia	Estudo dos microrganismos que habitam, crescem e contaminam os <i>alimentos</i>	
Análise Sensorial	Percepção e interpretação das impressões <i>sensoriais</i>	

Figura 16 - Estrutura de Processos da Área de Qualidade
FONTE: o autor (2011)

Neste trabalho foi analisado somente um Macro processo: Análise de Matéria Prima. Os demais processos da área de qualidade e da empresa não foram considerados, devido o objetivo inicial foi direcionar e buscar a implementação do modelo por completo. A proposta foi elaborada e o modelo validado.

3. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO

Este capítulo representa a proposta de um modelo de aplicação da Manufatura Enxuta na área de serviços, utilizando como base o referencial teórico apresentado no capítulo 2 deste trabalho.

O modelo proposto visa auxiliar as áreas de serviço na implementação e monitoramento de um processo de transformação enxuta de suas empresas.

O estudo de caso foi feito sobre uma aplicação realizada em uma empresa de bebidas na região de Manaus (a empresa optou por não ter seu nome divulgado nesse trabalho).

Inicialmente será descrito o contexto da produção enxuta na empresa, em seguida o método utilizado e o caso estudado são apresentados.

3.1. PESQUISA E METODOLOGIA

Uma pesquisa pode ser definida como procedimento racional e sistemático, cujo objetivo é proporcionar respostas aos problemas propostos. Ela é utilizada quando não se tem informação suficiente para responder a esses problemas. A pesquisa é desenvolvida com o agrupamento dos conhecimentos disponíveis, utilizando métodos, técnicas e procedimentos científicos (GIL, 2002).

Esta pesquisa foi realizada por motivos de ordem prática. Segundo Gil (2002), estas pesquisas surgem da vontade de se fazer algo de maneira mais eficiente e eficaz. Quanto à natureza, a presente pesquisa, pode ser considerada um resumo do assunto, pois se trata de uma pesquisa fundamentada em trabalhos mais avançados, publicados por autoridades no assunto. Para este tipo de pesquisa são necessárias, a análise e interpretação dos fatos e idéias, utilização de metodologia adequada e enfoque no tema de um ponto de vista original (ANDRADE, 2001).

Quanto ao ponto de vista dos objetivos gerais, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, que é o primeiro passo para todo trabalho científico. As finalidades da pesquisa exploratória, principalmente quando ela é bibliográfica, é proporcionar maiores informações sobre um determinado assunto, facilitar a delimitação do tema e definir objetivos de uma pesquisa (ANDRADE, 2001).

Esta classificação como pesquisa exploratória é fundamental para estabelecimento do seu marco teórico, que possibilita uma aproximação conceitual. Porém para analisar os fatos do ponto de vista empírico, e confrontar a visão teórica com os dados da realidade, é necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa (GIL, 2002).

Assim, quanto aos procedimentos técnicos utilizados nesta pesquisa, ela é classificada como pesquisa-ação. Segundo Barros e Lehfeld (2000) a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social, com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Nesta pesquisa, o pesquisador não permanece só no nível de levantamento dos problemas, ele procura desencadear ações e avaliá-las em conjuntos com os envolvidos no caso (BARROS e LEHFELD, 2000).

Pode-se classificar esta pesquisa como exploratória e pesquisa-ação, pois se tem na primeira fase um levantamento bibliográfico, que fornece informações teóricas importantes para a definição dos objetivos, a fim de resolver o problema proposto, já na segunda fase, existe a participação direta da pesquisadora, no levantamento de dados e aplicação dos objetivos traçados, bem como, na análise dos resultados alcançados.

3.1.1. Desenvolvimento do Modelo e suas Etapas

Segundo Gil (2002), é difícil ordenar o planejamento da pesquisa, segundo uma ordem temporal, porém cita-se algumas fases que fazem parte da pesquisa-ação, e são elas:

- ✓ Fase exploratória: implica no reconhecimento visual do local, consulta de documentos e discussões iniciais com os envolvidos no processo.
- ✓ Formulação do problema: formular o problema com precisão.
- ✓ Construção das hipóteses: as hipóteses são proposições testáveis que podem ser a solução do problema. Essas hipóteses devem ser claras e concisas.
- ✓ Realização de seminário: o seminário envolve todas as pessoas interessadas na pesquisa, o objetivo é recolher propostas dos participantes. Desta discussão são elaboradas as diretrizes de pesquisa e ação.
- ✓ Seleção da amostra: determinar os elementos que serão pesquisados.
- ✓ Coleta de dados: pode ser por entrevista, observação ou levantamento de dados por pesquisa em documentos ou arquivos.
- ✓ Análise e interpretação dos dados: esta análise pode partir de discussões ou da simples observação dos dados levantados.
- ✓ Elaboração do plano de ação: planejamento da ação destinada à solução do problema proposto.

- ✓ Divulgação dos resultados: esta fase pode ser confundida com a anterior, porém esta informação pode ser divulgada externamente, por diversos meios.

Para implementar a Manufatura Enxuta na área de Qualidade no processo de análise de matéria prima a empresa utilizou como base o modelo do *Lean Service*, citada no capítulo anterior. A empresa implementou alguns ajustes na metodologia para adequá-la a sua realidade. Foi dada uma atenção especial para o treinamento dos funcionários envolvidos tanto sobre os conceitos *Lean* quanto sobre a metodologia a ser utilizada.

Foram gerados sete etapas básicas para implementação do modelo, listados a seguir:

- a) **Etapa 1 - Preparação da cultura organizacional**, nesta fase existe toda a mudança da cultura e adaptação à nova estratégia da empresa através do comprometimento da alta gerência
- b) **Etapa 2 – Identificação do Estado atual** é a realização de uma análise crítica do estado atual que se encontra o fluxo que esta sendo estudado, buscando analisar o processo operacional, estrutural e comportamental.
- c) **Etapa 3 – Desenvolvimento do Estado futuro**, com base nas informações identificadas no estado atual, projetar as melhorias desejadas para o estado futuro, ou seja, como se espera que a organização ou o fluxo esteja no futuro.
- d) **Etapa 4 - Desenvolvimento do plano de implementação**, com base em oportunidades identificadas no estado atual, é estrutura um plano com datas, responsáveis e ferramentas para mitigar os problemas.
- e) **Etapa 5 - Implementação do plano** seguindo as datas estipuladas e ferramentas, sempre capturando os benefícios entre o antes e depois e ajudando no comprometimento da equipe.
- f) **Etapa 6 - Transferência do projeto** significa a passagem de tudo que foi realizado até o momento da transferência, que é feito através de um processo formalizado, onde os resultados alcançados serão demonstrados e os próximos passos a serem seguidos.
- g) **Etapa 7 - Sustentação da Mudança** é garantir que tudo que foi realizado até o momento, seguirá sendo um processo de melhoria contínua.

O método desenvolvido poderá estar sujeito à introdução de novos conceitos, técnicas, ferramentas e passos. Portanto deve-se considerar a seqüência proposta como um modelo de referência, um guia para área de serviços e não como uma regra rígida de condução.

3.2. ETAPA 1 – PREPARAÇÃO DA CULTURA ORGANIZACIONAL

Implementar a manufatura enxuta dentro de uma organização, seja industrial ou serviço, não é apenas aprender um conjunto de ferramentas. A implementação também envolve mudança da cultura corporativa e organizacional e o aprendizado de novos comportamentos, consistentes com a nova estrutura e cultura, parte mais difícil de ser alcançada, pois é uma quebra de paradigmas no modo de pensar e de agir dentro de uma organização que irá definir o sucesso ou fracasso do plano.

Desta forma, primeiramente quando se quer iniciar uma mudança de cultura, deve-se observar a saúde do processo através de um diagnóstico do local ou da empresa onde iniciará a cultura *Lean*, identificando as possíveis futuras barreiras e oportunidades no processo de mudança.

Através desse diagnóstico é possível conhecer as barreiras e definir um plano de ação para alcançar os comportamentos e modelos mentais que se espera de uma organização *Lean* no futuro.

Para que esse diagnóstico seja efetivo, recomenda-se que seja realizada por pessoas de outros departamentos ou unidade de negócio ou se possível por uma consultoria externa, para que os colaboradores envolvidos sintam-se a vontade para expor de forma livre e espontânea suas inseguranças e fortalezas, sem julgamento e de forma anônima, onde os dados possam ser avaliados e analisados por pessoa inerentes ao processo ou a empresa.

As organizações *Lean* devem estar estruturadas para focalizar as necessidades dos clientes, através do suporte daqueles que adicionam valor ao produto. Uma organização *Lean* apresenta as seguintes características:

- ✓ Uma forte parceria entre sindicato e a alta direção;
- ✓ Estabilidade de emprego;
- ✓ Cultura de solução de problemas;
- ✓ Foco no trabalhador na linha de frente;
- ✓ Grupos de trabalho com poder de decisão e equipes multitarefas;
- ✓ Comunicação e cultura de *feedbacks*;
- ✓ Comprometimento com treinamento e educação continuada;
- ✓ Mentalidade voltada a melhoria continua;
- ✓ Confiança e respeito mútuos;
- ✓ Desenvolvimento e alinhamento com as estratégias e objetivos de empresa.

O papel da liderança também muda:

- ✓ Da liderança de comando e controle para gerenciamento participativo;
- ✓ Da recompensa as conquistas individuais para recompensa em equipe;
- ✓ Do status quo para melhoria continua;
- ✓ Do ocultamento de erros para ressaltar problemas e praticar solução de problemas;
- ✓ De um ambiente competitivo para um colaborativo;
- ✓ De colaboradores especializados para multitarefas.

Durante o processo de transformação, o envolvimento dos colaboradores passa por várias etapas distintas que vai do grau de ignorância total sobre o assunto, quando o conhecimento de qualquer informação sobre o tema é inexistente e o comprometimento é inexistente gerando resistências a mudança, ao grau de comprometimento total, que equivale a assumir o programa como seu. Para cada estágio em que se encontra a equipe são definidos ações e planos de treinamento e conscientização específicos para cada cenário para atingir a mentalidade enxuta.

Como podemos constatar, as mudanças são profundamente influenciadas pelas pessoas. É comum as empresas cometerem o clássico erro que tem levado muitas organizações ao fracasso ao tentar “copiar” o modelo de produção enxuta, das empresas japonesas, pois, muito mais profundo que a parte técnica, deve ser a compreensão da mudança cultural. Esta mudança, pôr exemplo, deve passar, obrigatoriamente, pela alta administração, pois sem seu apoio e comprometimento, nada irá mudar.

Outro ponto a destacar, é o fato da não preocupação sobre quem irá conduzir a mudança, como apoio da alta administração, pois é necessário compreender que a empresa está em plena atividade, e todos estão ocupados em suas funções, demandando por isso, uma etapa de reflexão sobre o papel de cada um dentro das diversas etapas, pois devemos ter em mente que uma mudança se faz em paralelo ao trabalho diário da empresa, e que os recursos existentes devem ser utilizados o mais racionalmente possível.

É primordial uma mudança profunda na organização em relação aos aspectos humanos e culturais, se isso não for levado em consideração, o que poderá nos trazer apenas mais um modismo, e não uma mudança definitiva.

3.2.1. Formação de um Comitê de Manufatura Enxuta

Um dos principais requisitos que ajuda a garantir a continuidade dos programas de melhoria contínua está no envolvimento da equipe de liderança, que por falta de bons gestores que assumam desafios de implementações e acompanhe corretamente o andamento dos resultados a mesma é afetada. Para evitar esse tipo de situação, se cria um comitê de Manufatura Enxuta onde os membros são os diretores que pode ser entre países diferentes ou unidades de negócio, onde este comitê se reporta ao presidente do grupo, que estabelece metas desafiadoras em comum a todas as unidades de negócio.

O conselho corporativo do país seria responsável pelo desdobramento dos novos conselhos na planta, que deveriam ser conduzidos pelo Gerente Geral, para que houvesse o comprometimento em alto nível.

Esse Gerente Geral seria suportado diretamente por um coordenador geral que na Toyota é conhecido como *SANSEI* que em português significa mestre, cuja finalidade seria garantir o nivelamento do conhecimento em todas as plantas, assim como manter o acompanhamento, junto aos facilitadores das atividades e resultados das mesmas. O facilitador seria o responsável pela área que controla as implementações de manufatura enxuta e a preparação deste coordenador geral (*Sansei*) deve ser por meio de treinamentos intensivos no exterior.

Para maior facilidade de acompanhamento do planejamento, execução e monitoramento dos planos de ação, foram designados donos de processo em cada departamento ou área que se passa por uma implementação, centralizando os dados e resultados com o facilitador da unidade.

Percebe-se no organograma um envolvimento de todas as áreas, através dos donos do processo, o qual visa ao efetivo funcionamento das ferramentas a serem aplicadas. Essa estrutura foi concebida para que houvesse melhor distribuição da carga de trabalho, gerando, ainda, multiplicadores que pudessem ser utilizados em diferentes plantas.

3.2.2. Identificação da Necessidade / Fluxo de valor

Existem muitos fluxos de valor em uma organização, atacar todos eles seria muito difícil devido às complexidades, por isso é necessário quebrar o fluxo em pedaços menores.

A vantagem de se quebrar em vários fluxos é que se limita o escopo da implementação conseguindo dar mais foco nas áreas de oportunidade, priorizando no momento da escolha as atividades mais importantes e visíveis e que esteja com um desempenho ineficiente, mas que

seja muito importante para a empresa, desta forma o potencial de melhoria é grande e as mudanças serão facilmente visíveis por toda a organização.

Podemos definir os fluxos que estão com baixo desempenho através da captura de algumas informações:

- a) Identificar as reclamações dos clientes (internos ou externos);
- b) Identificar os indicadores de desempenho atuais da área;
- c) Executar uma análise do impacto de fluxo de valor dentro da organização e junto ao cliente.

Com todas as informações em mãos se realiza uma reunião com o time de liderança da área ou da empresa para definição da ordem de implementação dos fluxos.

3.2.3. Plano de treinamento

Planejar o processo de treinamento além de aumentar a probabilidade de sucesso, também demonstra a importância de desenvolver pessoas dentro de uma equipe. Com isso, todas as pessoas envolvidas no fluxo de valor que passará por uma implementação devem ser treinadas, incluindo toda a parte técnica da Manufatura Enxuta que poderão ser utilizadas pela equipe. Segue uma lista de tarefas para realização do plano de treinamento.

- 1) Verificar quantas pessoas receberá o treinamento. Sugere-se que a turma não ultrapasse 20 pessoas, para poder ter foco e alcançar um bom desempenho;
- 2) Determinar habilidades e conhecimentos necessários;
- 3) Avaliar os conhecimentos e habilidades atuais da equipe;
- 4) Realizar uma matriz de treinamento;
- 5) Validar a matriz com a supervisão da área para incluir no planejamento diário das atividades;
- 6) Enviar a matriz para a área de Recursos Humanos para acompanhamento;
- 7) Agendar e conduzir o treinamento;
- 8) Avaliar a eficácia do treinamento.
- 9) Revisar semanalmente com a supervisão das áreas o percentual de participação e a *performance* dos treinamentos.

3.2.4. Capacitação da Alta Administração e Líderes

Os líderes são de extrema importância para o sucesso da nova forma de pensar, eles precisam ter um total compromisso de inovar e melhorar continuamente a qualidade e a produtividade.

É importante que eles tenham a consciência de que esse compromisso com a inovação e a melhoria contínua não será provisório. A empresa deve se comprometer a investir e a gastar todo o tempo, esforço e dinheiro necessários para a melhoria através da estrutura organizacional, do topo até a base. Em que acima de tudo, a qualidade passe a ser o principal critério de todas as decisões de empresa. Deve-se ter bem claro que a qualidade e produtividades são os principais assuntos dos líderes e da alta administração, pois se a mesma quer tornar à inovação, a qualidade e a produtividade o seu principal compromisso, a primeira coisa que ela precisa fazer é transformar-se a si própria.

A inovação, a qualidade e a produtividade devem começar com a alta administração. Se ela não mudar radicalmente os seus próprios padrões de qualidade e produtividade, nada de novo acontecerá na empresa. E isso deve ser perfeitamente sabido e conhecido por todas as pessoas dentro da organização, a todo o momento e em todas as situações. E também pelos demais parceiros da empresa: clientes, fornecedores, acionistas etc.

A empresa deve providenciar uma nova estrutura organizacional, flexível e enxuta, capaz de aproximar as pessoas da alta direção e incrementar a inovação, a qualidade e a produtividade. Para que o compromisso com relação à qualidade e à produtividade possa ser implementado na prática através de todas as pessoas da organização, a alta direção precisa eliminar a distância hierárquica que a separa das pessoas que executam rotineiramente as atividades na empresa. A redução de níveis hierárquicos, o enxugamento, a estrutura administrativa e o encurtamento dos canais de comunicação são as primeiras providências para tanto.

Uma atividade interessante para a alta administração começar a abrir suas mentes para a cultura *Lean*, é a realização de um *benchmarking*, levando todos os líderes da empresa a visitar outra que seja praticante do *Lean*, onde poderão verificar *in loco*, todas as dinâmicas deste método de trabalho. A utilização deste recurso deve ser bem preparada, pois ao visitar-se uma empresa com o objetivo de conhecer quais são as práticas desenvolvidas dentro do *Lean*, se define anteriormente, quais são os pontos importantes a observar e, se possível determinar cada componente ou grupo, um tema em especial a analisar, para evitar que se

tenha uma dispersão durante a visita e perca-se o objetivo central e que no final todos os temas sejam compartilhados com a equipe e fim de absorver melhor os pontos.

Também é de fundamental importância, que se desperte na alta administração a capacidade de focalizar de maneira total no cliente e no atendimento de suas expectativas e necessidades. Deve-se adotar uma consciência clara de que o cliente é a razão de ser e de existir da empresa.

Assim a empresa somente será bem-sucedida na medida em que o cliente esteja satisfeito com o produto ou serviço adquirido e esteja disposto a comprá-lo novamente. Portanto deve-se procurar, não apenas servir e satisfazer o cliente, mas conquistá-lo, encantá-lo e ultrapassar as suas expectativas.

Para conseguir este objetivo a empresa precisa focalizar no que o cliente quer comprar e não no que ela quer vender e sobretudo, atrair o cliente potencial, pois este compra produtos ou serviços de outras empresas e precisa perceber o diferencial que está à sua disposição. Com esta atitude da alta administração, a mensagem que será passada internamente, a cada pessoa ou área é o conceito de ter com os seus clientes internos o desafio de servi-los, e ultrapassar as suas expectativas e seus requisitos, da mesma forma que fazemos com os clientes externos, fazendo desta forma de trabalho a nova missão.

No engajamento da alta administração, a mensagem deve ser clara de que ela deve assegurar a ação em longo prazo de seu programa de implantação do *Lean*, e que este programa não deve ser meramente temporário ou durar apenas enquanto existirem certos problemas. Deve ser contínuo, incessante, em longo prazo e orientado para o futuro. Também não deve ser definitivo ou imutável, mas contingencial e situacional, flexível, adaptável, dependendo de fatores externos e internos.

Demonstrar à direção do *Lean* consiste em se fazer cada vez mais com cada vez menos (tempo, espaço e recursos), e ao mesmo tempo aproximar-se daquilo que os clientes desejam, do que seja valor para eles. Portanto o ponto de partida consiste em definir o que é Valor.

Diferente do que muitos pensam, não é a empresa e sim o cliente que define o que é valor. Para ele, a necessidade gera o valor e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurar satisfazê-la e cobrar pôr isso um preço específico para manter a empresa no negócio e aumentar o lucro via melhoria contínua dos processos, reduzindo o custo e aumentando a qualidade. O grande problema é que necessitamos de uma mudança cultural de nossos gestores, pois, na maioria das vezes, eles interrogam-se sobre o que os seus ativos, a sua organização e as suas tecnologias podem produzir.

Na verdade, sob o conceito do SPE o sistema é ao contrário. Parte dos clientes, indagando sobre aquilo que cria efetivamente valor para eles, e então caminha para o processo da empresa determinando a cadeia de valor. E aí tudo se torna fácil. Basta os gestores procurarem responder a uma pergunta: o que é que o cliente realmente quer?

Com esta definição claramente colocada, o próximo passo é procurar saber do cliente, o que ele considera como valor. Para isso, deve-se fazer uma pesquisa, utilizando um questionário de satisfação, buscando identificar quais são as expectativas do cliente, e quais são os itens que ele está disposto a pagar.

Com estes dados, podemos apresentar à direção, para verificação e reflexão da mesma, se eles têm a mesma visão, o que, geralmente, demonstra um distanciamento entre os desejos do cliente, e as orientações que a empresa julga importante.

Avaliando essas duas informações, ou seja, desejos dos clientes, com a cadeia de valor, terão argumentos suficientemente fortes, para demonstrar que um sistema como o *Lean*, pode ajudar, e muito, na eliminação das perdas, e, pôr conseqüência, concentrar-se no que agrega realmente valor ao produto. Isto se faz necessário num processo de capacitação, pois, apesar de continuamente olharem para sua cadeia produtiva, as empresas continuam a ter a geração de custos não acompanhada pela geração de valor, pois olham para si próprio, ignorando os processos de fornecedores e revendedores.

As empresas devem olhar para todo o fluxo desde a criação do produto até a venda final. Isso exige uma mudança na mentalidade das pessoas. Elas têm de deixar de lado a idéia que têm de produção pôr departamentos como a melhor alternativa.

A mensagem a ser passada é que o *Lean* busca um processo transparente, onde todos os membros da cadeia de suprimento (montadores, fabricantes de diversos níveis, distribuidores e revendedores) tenham conhecimento do processo como um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de criar valor.

Toda essa abordagem e cuidado com a alta administração se fazem necessária, pois como responsáveis pela criação dos novos modelos organizacionais, precisarão ter a coragem de se desapegar aos modelos do velho mundo, de renunciar a muita coisa que foi prezada até agora e de abandonar as interpretações sobre o que funciona ou não.

3.2.5. Definição da Equipe Enxuta

Ao montar a equipe para trabalhar com *Lean*, selecionar pessoas que desafiem os líderes a pensar de modo diferente e que além disto, sejam vistas como futuros líderes. Desta

forma, irão captar os conhecimentos e os perfis corretos necessários ao projeto, além de pessoas que possam ajudar a obter apoio para a nova maneira de trabalhar.

Escolher as pessoas corretas em um processo de mudança é mais importante do que começar com a solução certa. O estilo de trabalho e a personalidade devem fazer parte dos critérios de seleção dos integrantes da equipe, pois o objetivo é formar um grupo bem integrado, que permita a participação de todos que tenham contribuições a fazer e que trabalhem em prol dos objetivos e metas da organização.

Desta forma, destacamos alguns atributos e considerações essenciais devem ser levados em conta na escolha dos integrantes, como pôr exemplo:

- ✓ Poder e capacidade para decidir;
- ✓ Vontade explícita de conseguir resultados;
- ✓ Mentalidade aberta e capacidade de pensar “sem viseiras”;
- ✓ Boa circulação transversal;
- ✓ Credibilidade junto aos seus pares e subordinados;
- ✓ Conhecimento do processo;
- ✓ Abertos para apoiar a todos, nas próximas etapas.
- ✓ Ter boa liderança situacional
- ✓ Ser bom observador

Importante ter em mente que um processo de mudança ou inovação revolucionário é uma iniciativa que envolve grandes transformações e que requer os melhores membros para a equipe de projeto, inicialmente dedicação em tempo integral durante o mapeamento do processo e nas fases de planejamento da implantação do *Lean*, o que costuma levar em torno de 06 meses.

A equipe de projeto deverá escolher e nomear um dos seus integrantes como líder, o qual será responsável pelo seu gerenciamento de aprender e fazer mudanças, até que esteja solidificado, assegurando a melhoria contínua. A equipe será formada de quatro membros, divididos da seguinte forma:

- ✓ Líder do projeto, essa pessoa deverá ter participado no mínimo de duas implementações, para garantir o conhecimento das ferramentas *Lean*, bem como informações sobre a cultura e o que a empresa busca para o futuro.
- ✓ Vice Líder, deverá ter participado ao menos de uma implementação completa e será o apoio do líder

- ✓ **Membros da equipe:** são designados dois membros que estarão sendo desenvolvidas na cultura *Lean*, um da área cuja implementação estará ocorrendo e uma segunda pessoa da próxima área que estará recebendo o *Lean*.

Deverá assegurar que os componentes da equipe sejam qualificados e treinados para as atividades a serem desenvolvidas e que todas as ações da equipe sejam documentadas e executadas como especificadas, de forma que as atividades sejam balanceadas e não sobrecarreguem outras atividades do processo ou causem efeitos indesejados. Ele preparará as pautas das reuniões e determinará os prazos do trabalho da equipe, servindo como um facilitador do processo, além de um elo entre a equipe e os demais líderes.

3.2.6. Definição do Escopo do Projeto

O escopo expressa a extensão do projeto, ou seja, o que se pretende realizar ou abarcar, estabelece a cobertura, definindo, portanto, seus limites. Esses elementos são que demonstrados a seguir:

- Definição do problema ou situação geradora do Projeto;
- Justificativa, o porquê do projeto;
- Objetivo Geral ou específico do projeto, razão de ser e para que;
- Resultados Esperados com a realização do Projeto, diretamente relacionados com os objetivos específicos;

O escopo é, portanto um componente do plano do projeto que responde as seguintes questões:

- 1) De que se trata o projeto? Qual a situação, problema ou necessidade que deu origem ao projeto?
- 2) Por que vale a pena investir recursos no desenvolvimento do projeto?
- 3) Para quais finalidades o projeto vai ser conduzido? Que resultados podem esperar com a realização do projeto? O que se pretende realizar com seu desenvolvimento? Que benefícios são esperados? Quais serão os beneficiados com sua realização?
- 4) Qual a área de atuação do projeto? Qual sua dimensão em termos de público alvo? Que volume de recursos deverá ser investido?

Após a definição do escopo, se define o plano de ação. Especifica ações, atividades, tarefas e recursos de acordo com o tempo disponível, tendo em vista maximizar a eficiência

na realização dos objetivos do projeto. O Plano de Ação contém os seguintes elementos de estrutura:

- **Desdobramento de atividades e tarefas** (detalhamento de grandes ações em pacotes de trabalho);
- **Estimativa de prazos** (determinação de tempos e prazos para ações, atividades e tarefas);
- **Estimativa de custos e recursos** (determinação de custos e recursos físicos e humanos requeridos para a execução das diversas tarefas);
- **Rede de Tarefas** (mapa do projeto, contendo sequência e interdependência de todas as tarefas, com identificação das tarefas críticas);
- **Cronograma** (linha de tempo do projeto, com detalhamento de início e fim de atividades e tarefas, atribuição de responsáveis, etc.)

O Plano de Ação de um projeto é um documento estruturado que deve responder a questões do tipo:

- 1) Como será realizado este projeto?
- 2) Que ações, atividades e tarefas serão realizadas?
- 3) Que recursos serão empregados?
- 4) Quanto tempo será necessário para cada ação, atividade ou tarefa?
- 5) Quais serão os responsáveis por sua execução?
- 6) Quanto custará o projeto?

O Plano de Controle é um documento que apresenta todos os procedimentos necessários para acompanhamento e avaliação sistemática da execução do projeto e dos resultados alcançados. É o acompanhamento sistemático e detalhado dos processos que serão executados e dos produtos e serviços correspondentes. Permite também avaliar em que medida os resultados esperados estão sendo alcançados. O Plano de Controle contém os seguintes elementos a seguir:

- **Matriz de Resultados e Produtos** (quadro com resumo dos resultados)
- **Planilha de Procedimentos de Monitoramento** (com indicadores e instrumentos de coleta de dados)

- **Planilha de Procedimentos de Avaliação** (com indicadores e instrumentos de coleta de dados)
- **Análise de risco** (avaliação dos efeitos de hipóteses no desenvolvimento do projeto)

O Plano Controle deve responder a questões do tipo:

- 1) De que maneira será verificado se o projeto está sendo executado conforme planejado?
- 2) Que observações serão feitas para avaliar seus resultados?
- 3) Como serão obtidos os dados sobre o andamento e os resultados do projeto? Que indicadores de resultados serão usados?
- 4) Que medidas preventivas serão adotadas para assegurar o sucesso do projeto?

3.3. ETAPA 2 – MAPA DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL

Essa fase é realizada em 4 semanas e quando a mesma é iniciada a empresa já esta comprometida com a filosofia enxuta, a necessidade de mudança foi identificada, a equipe de implementação já esta formada e treinada sobre os conceitos e ferramentas e o escopo definido. Neste momento é preciso realizar um diagnostico mais completo da área, onde são divididas em três elementos apresentados na figura 17.



Figura 17 - Elementos da Implementação
FONTE: o autor (2011)

As oportunidades operacionais como o próprio nome diz, são oportunidades relacionadas à operação que através de aplicação de ferramentas corretas se constrói a melhoria do processo. Quanto à infraestrutura é uma análise no que se refere a questões de funções, hierarquias, lideranças e desenvolvimento da área. E oportunidades Culturais e comportamentais esta relacionada a possíveis barreiras que possam ser futuros obstáculos para o processo de mudança.

3.3.1. Definição da família de produtos

Primeiro passo consiste em definir as famílias dentro do processo de serviço e selecionar aquela que deverá ser mapeada. Uma forma de realizar essa seleção é seguir alguns critérios:

- ✓ Similaridade de processo trata-se do principal critério e se aplica a serviços que compartilham de um mesmo processo.
- ✓ Tempo de ciclo de um serviço, representa o tempo que leva para ser realizado, desde o pedido até a conclusão. É aconselhável que, para efeito de mapeamento, serviços que compartilham um mesmo processo, mas que possuam tempos de ciclo muito diferentes sejam incluídos em famílias diferentes.

Como uma família pode ser composta por muitos serviços/produtos diferentes, é indicado que se levante a estrutura serviço/produto mais representativa. Pode ser aquele que possua a maior frequência e/ou volume de demanda ou que seja responsável pela maior parte do faturamento da empresa ou que tenha a maior complexidade. Nesse sentido, cabe a equipe de mapeamento a escolha do melhor critério para a definição das famílias que serão mapeados no primeiro momento.

Em seguida é preciso mapear os fluxos de valor de cada família.

3.3.2. Mapeamento do Fluxo de Valor

Esse processo é feito por meio da análise da situação atual do fluxo definido, avaliando os processos chaves em toda a sua extensão. Para essa avaliação foram utilizados símbolos ou ícones, apresentados na revisão bibliográfica deste trabalho, para representar os processos e fluxos.

Inicialmente, deve-se observar a área a ser trabalhada através de diversas caminhadas por todo o fluxo de valor estudado, procurando obter entendimento das operações, de suas seqüências e dos principais pontos a serem abordados, nesse processo todas as oportunidades encontradas são anotadas para futuras verificações e validações junto a equipe.

Após o entendimento do fluxo, do início ao fim, fazendo uso de um material básico, pranchetas, lápis e borracha, a equipe juntamente com o pessoal da implementação existente, que realizou a caminhada coletando as informações, se reúnem e realizam a construção do Mapeamento da Cadeia de Valor.

Durante a reunião, inicialmente é feita uma discussão dos dados levantados e é selecionado um membro do grupo para desenhar o mapa do estado atual do processo, seguindo os seguintes passos:

- 1) Desenhar o cliente (interno ou externo) e os fornecedores e listar seus requisitos
- 2) Desenhar os passos dos processos, separados por inventários.
- 3) Identificar dados dos processos (tempo disponível, tempo de ciclo, tempo de envio)
- 4) Identificar como é o controle do inventário, ou seja, quantidade de serviços em espera, se o mesmo é controlado ou não.
- 5) Determinar o fluxo externo de materiais
- 6) Desenhar todas as comunicações que ocorrem dentro do fluxo de valor;
- 7) Calcular o tempo de produção;
- 8) Completar o mapa com outras informações necessárias.

No final do mapeamento a equipe aproveita para identificar as maiores áreas de oportunidade dentro do fluxo e em seguida classificam por desperdícios. Com isso, a equipe finaliza esse passo tendo em mente os maiores desperdícios a serem trabalhados e com a tarefa de identificar as ferramentas que podem ser utilizadas para eliminá-las.

3.3.3. Análise da infra-estrutura Organizacional

O gerenciamento da infra-estrutura é de grande importância dentro da análise de um estado atual, onde são analisados os seguintes elementos:

- **Gerenciamento da *Performance*** – se o fluxo analisado possui algum mecanismos de acompanhamento e análise da performance dos processos, através de indicadores de produtividade, defeito, qualidade ou custo.
- **Infraestrutura de melhoria contínua** – se possui alguma estrutura de melhoria contínua.
- **Processo de desenvolvimento de habilidades e capacidades** – se existe algum plano de desenvolvimento de carreira, plano de *back up* e de treinamento para desenvolvimento na função.
- **Alinhamento da estrutura organizacional** – qual o tipo de estrutura hierárquica esta sendo utilizada na organização.

3.3.4. Avaliação da Cultura Organizacional

Para se conseguir ter a mudança cultural dentro da organização, se faz necessário desenvolver um plano durante as análises para se diagnosticar as possíveis barreiras que possam impedir o andamento e sustentabilidade do projeto.

Uma das formas é observar os possíveis formadores de opinião de maneira negativa dentro da equipe, comportamentos em todos os níveis, inclusive de liderança e aplicação de algumas metodologias que serão mais detalhadas na fase da implementação.

3.4. ETAPA 3 – DESENVOLVIMENTO DO ESTADO FUTURO

Por meio das oportunidades identificadas no mapa do estado atual, a equipe pôde destacar as fontes de desperdício e identificar a ferramenta mais apropriada para a sua eliminação, projetando estado futuro ideal que poderia se tornar uma realidade em um curto período de tempo.

Importante destacar que o estado futuro deve ser feito juntamente com a liderança, pois detem informações estratégicas da empresa ou departamento.

3.4.1. Mapeamento do estado futuro

O mapa da situação futura é elaborado de acordo com algumas diretrizes que incluem conceitos e técnicas da manufatura enxuta. Essas diretrizes são traduzidas na forma de um conjunto de questões chaves que auxiliam no desenvolvimento da situação futura.

As atividades a serem realizadas na construção do estado futuro são:

- ✓ Desenhar primeiro os clientes e fornecedores na mesma posição do estado atual;
- ✓ Preencher os requisitos do cliente *Takt time*;
- ✓ Na parte esquerda colocar o primeiro processo que inicia a demanda;
- ✓ Desenhar a comunicação entre clientes, fornecedor e entre processos;
- ✓ Determinar onde será necessário um estoque de segurança e definir no mapa;
- ✓ Determinar onde será necessário implementar 5S e desenhar o ícone de *kaizen* nos lugares apropriados;
- ✓ Determinar onde os projetos de solução de problemas podem ser implementados e desenhar o ícone *kaizen* no mapa;
- ✓ Inserir número de trabalhadores e tempo de ciclo proposto para cada área de trabalho
- ✓ Determinar onde pode ser aplicado o fluxo contínuo.
- ✓ Determinar onde pode ser aplicado o *Kanban*;

- ✓ Verificar onde outras técnicas podem ser utilizadas e inseri-las no mapa

Importante ressaltar que algumas melhorias tende a impactar outras áreas de suporte da empresa, tais como financeiro, vendas, compras, serviço ao cliente entre outros. Logo é imprescindível prever e buscar o alinhamento de procedimentos e possíveis impactos. O passo a seguir aborda essa questão.

3.5. ETAPA 4 – PREPARAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

O plano de implementação é um dos processos mais simples dentro do cronograma, pois o mesmo irá refletir todas as oportunidades identificadas no estado atual e o que se espera alcançar com o estado futuro e transformá-lo em atividades detalhadamente planejadas, ou seja, as informações das oportunidades e quais ferramentas se irão utilizar já foram identificadas, o próximo passo seria transferir essa base de dados de maneira mais detalhada e incluir prazos e responsáveis no plano.

O plano de implementação é estruturado através de um documento no qual direciona uma implementação, incluindo tarefas, responsáveis e datas para que a transformação ocorra. Indica-se que o plano seja desenvolvido de forma diária, onde o método utilizado é o próprio excell, como demonstrado na figura 18.

Operational Excellence Tactical Implementation													
Manufacturing Center:	QAVO	General Manager:	Dalia Sanchez /										
		OE Manager:	Eraldo Sales										
Workstream:	Ingredients	Workstream Manager:	Miguel Kurte										
Core Team:	Fernanda Nogueira	Process Owner:	María de los Angeles										
OE Team:	Claudia Pulgar												
Start Date:	09/11/2010	Finish Date:	15/02/2011										
Baseline:	163%	Actual:	#DIV/0!										
Need for Change:	How we will increase our productivity - part units released/FTE - as one organization based on process standardization/alignment within CPS LA QA Virtual Organization fulfilling the expected level of service to achieve CPS LA World Class Organisation?										ROLES		
Objectives	High Level Action	Tasks	Status	11/11	18/11	25/11	01/12	08/12	15/12	Responsibil	OE Suppd	Additional	
1 - Optimize the utilization of resources by improving OSE	Performance management routine with OSE Monitoring System	Review and update QAVO (CPSLA) Indicators for board	#DIV/0!										
		Determine who will provide information to update Board	#DIV/0!										
		Determine Time for Performance Management Routine for QA	#DIV/0!										
		Buy T-Cards	#DIV/0!										
		Review Tcard Procedure	#DIV/0!										
		Determine Tcard Coordinator	#DIV/0!										
		Identify and train Performance Management facilitators	#DIV/0!										
		Validate and Training QA associates in OSE Standard Datasheet	#DIV/0!										
		Definir e Instalar en la computadoras P3	#DIV/0!										
		Uptade Database P3 with information - OSE	#DIV/0!										
		Launch OSE Standard Datasheet to QA	#DIV/0!								Paola	Dirlei	Fernanda Nogueira
		Launch Performance Management Routines for QAVO	#DIV/0!										

Figura 18 - Plano de Implementação

FONTE: o autor (2011)

A realização do plano possibilita algumas vantagens como:

- Vincular as melhorias aos indicadores estratégicos da organização;

- Formar um acordo com assinatura de todos os gerentes envolvidos no documento;
- Como e onde cada tarefa será revisada;
- Especificar qual a seqüência das atividades a serem implementadas;
- Por ser visual, identificar os recursos dedicados;
- Acompanhar o progresso do plano de maneira diária.

Importante ressaltar que, aconselha a inclusão de uma rotina de acompanhamento como uma atividade dentro do plano e divulgação do status a todos os envolvidos, que poderá ocorrer de duas maneiras:

1. Para o nível de liderança o acompanhamento é semanal, através de uma reunião de no máximo 20 minutos, informando de maneira resumida tudo que foi concluído na última semana, as atividades pendentes, o plano para a próxima semana e algum suporte que seja necessário.
2. Equipe de implementação o acompanhamento é diário, nos primeiros 15 minutos do dia, a equipe deverá reunir-se para verificar o status das tarefas que estavam planejadas para o dia anterior se foram concluídas e se faz necessário alguma ação para conclusão e para acompanhar as tarefas que necessitam ser executada no dia.

Após a validação com todos os envolvidos do plano de implementação e a definição da rotina de acompanhamento, se inicia a implementação.

3.6. ETAPA 5 – IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A partir do mapa do estado futuro, as mudanças e os focos kaizen são identificados e transformados primeiramente num plano de implementação e esse plano colocado em prática.

A seguir será descrito como implementar cada ferramenta na área de serviços de análise de matéria prima.

3.6.1. Aplicando o Nivelamento

A estabilidade do processo ocorre quando se produz de acordo com o planejado, isto é, primeiramente calcular o *takt time* do processo e determinar quais são os recursos necessários, neste caso estamos falando de pessoas, máquinas e materiais definidos de acordo com o *takt* para entregar o serviço solicitado no menor tempo possível, sem afetar a segurança e a qualidade.

Consideramos como exemplo que a demanda do cliente é de cinco Imposto de renda a ser emitidos por dia, onde o funcionário trabalha 5 horas na emissão desses documentos, ou seja, o takt time seria de a cada 48 minutos é o que meu cliente esta pedindo que seja emitido um imposto de renda.

A etapa do planejamento dos recursos necessários deve receber sempre uma dedicação especial, considerando quatro critérios: máquina, método, mão de obra e material, de modo a evitar os desperdícios durante o processo.

- ✓ Máquinas - se possuo todo o equipamento necessário para prestação dos serviços, ou se meus recursos são limitados. Um exemplo um laboratório de exames médicos possui um único aparelho para realização de ressonância magnética, que realiza 3 exames por dia, não poderia agendar mais de três pacientes por dia em função da capacidade do equipamento.
- ✓ Método – é a velocidade na qual devemos trabalhar, utilizando o mesmo exemplo acima do aparelho para realização de ressonância magnética. Qual a velocidade que se deve realizar um exame, ou seja, o tempo e o método aplicado registrado em um trabalho padrão, para garantir que não haverá atrasos no atendimento com hora marcada.
- ✓ Mão de Obra – o número de pessoas necessárias de acordo com o *takt*. Um exemplo se precisamos realizar um exame a cada 30 minutos, geralmente considerando 90% do valor do *takt* calculado em função como margem de segurança para possíveis problemas, ou seja, nesse caso o exame deve ser realizado em 27 minutos, deverá trabalhar um pouco mais rápido e com mais pessoas se for necessário.
- ✓ Material – analisar se o processo terá todos os materiais necessários para conclusão do planejamento, para evitar paradas por falta de algum recurso que deve ser identificado durante o processo de planejamento.

Como acompanhar se processo esta estável, o registrado de toda a produção é feito em tempo real, com isso, os desvios entre o real e o planejado representa a falta de estabilidade do processo, significando a ocorrência de problemas.

Para garantir a estabilidade do processo, precisa resolver os problemas quando eles aparecem, o mais rápido possível, com um método específico ou através dos conhecimentos e atitudes da média chefia. Exemplificando, se houver alguma parada, imediatamente a chefia deve começar a planejar um *kaizen* para eliminar ou reduzir o impacto, pois o problema se não solucionado poderá voltar a ocorrer.

3.6.2. 5 sentidos

Por ser um programa, há passos que devem ser seguidos visando à otimização dos resultados encontrados. De posse dos conceitos apresentados, é possível apontar um modelo de implantação que segue o fluxo demonstrado na figura 19:

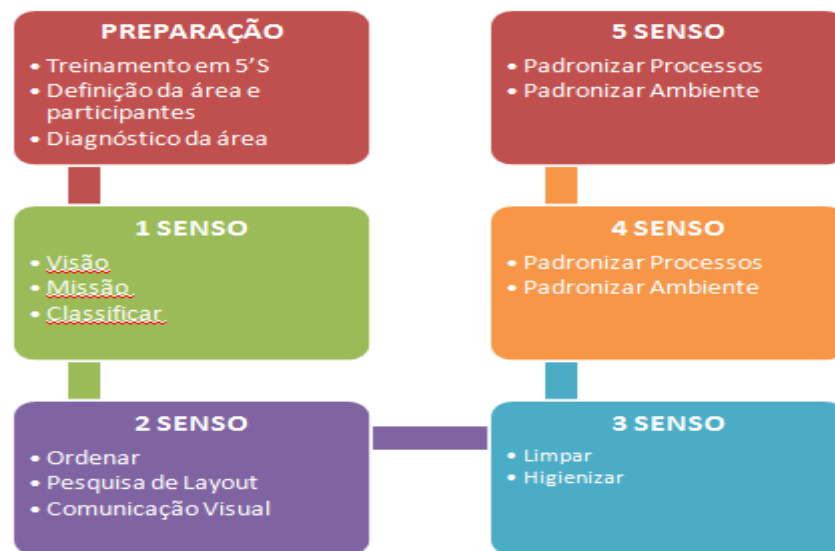


Figura 19- Fluxograma Proposto para Implantação do 5S
FONTE: o autor (2011)

O primeiro passo a ser feito é a definição das fronteiras da área na qual se está implantando o sistema, selecionando as áreas geográficas com seus respectivos responsáveis. Essa definição de fronteiras possibilita que em cada parte da empresa, exista uma equipe responsável por zelar pelo ambiente, equipe esta que será formada pelos próprios funcionários da área. Ainda como parte da preparação, realiza um registro de como está a área antes de iniciar a melhoria, através de fotos do local onde irá ser feito o 5S e tempos para as atividades que serão beneficiadas, para que no final possa se comparar o antes e depois de uma maneira mais visual.

O segundo passo que compreende o primeiro S é a definição da visão e da missão das áreas do sistema. A visão é a definição dos critérios de sucesso da área a qual somos responsáveis. A missão é estabelecer em um documento a razão de ser da área pela qual

somos responsáveis. É importante que todos saibam o porquê do uso da ferramenta e o que é esperado de cada um dos grupos. Para isso os responsáveis pelas áreas devem ser informados dos critérios os quais eles serão cobrados juntamente com a equipe, e a razão da implantação do programa.

No terceiro passo, ainda partes do primeiro S, efetivamente têm início às modificações no ambiente, com a classificação do que é necessário para promover a funcionalidade do ambiente. Devem-se separar as coisas úteis das inúteis, dando um destino para aquelas que, no momento e no ambiente atual, não são mais úteis, conforme figura 20.

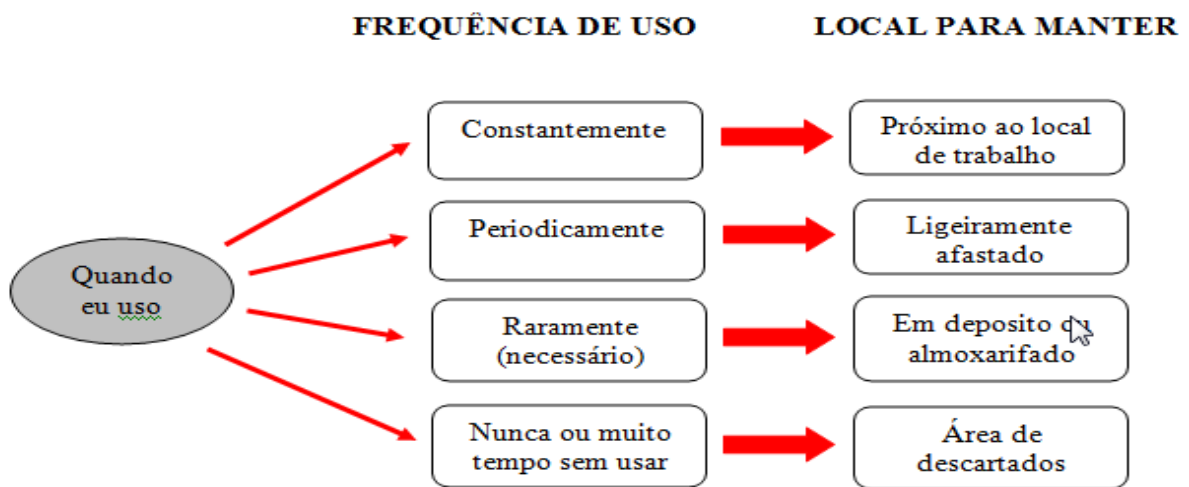


Figura 20 - Quadro para Análise e Destino dos Materiais do 5S
FONTE: o autor (2011)

Após o início dessa etapa, surgem os primeiros objetos inúteis, que podem ser removidos para uma "área de descartados", a qual deverá ser totalmente identificada, facilitando a classificação dos materiais, conforme figura 21.

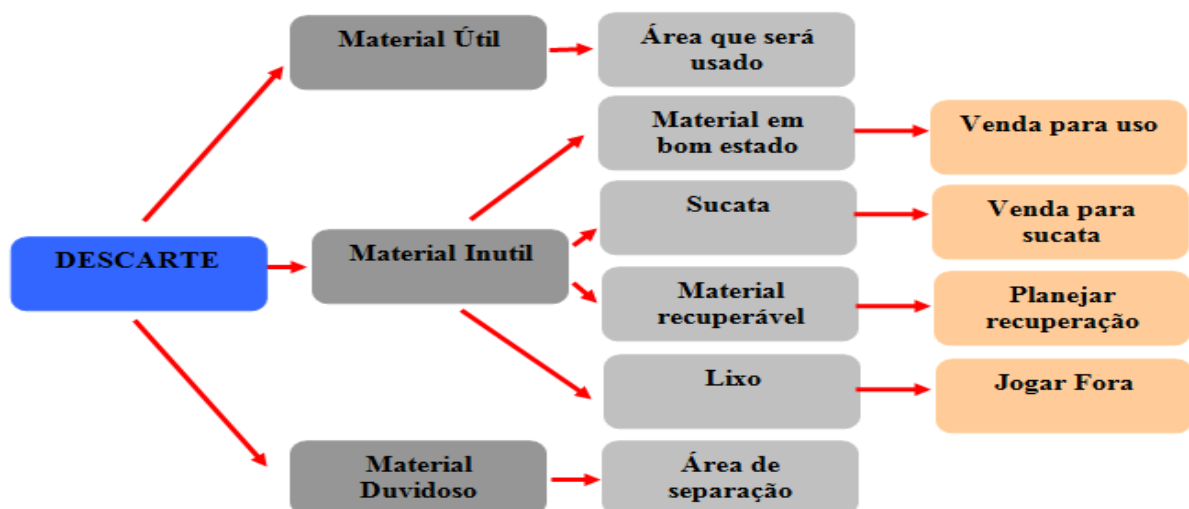


Figura 21 - Quadro para Análise do Descarte do 5S
FONTE: o autor (2011)

A segunda fase de implantação é a aplicação do segundo S, a ordenação do material útil. Ordenar é manter o necessário em seu devido lugar e de forma que seja de fácil acesso. Essa etapa, muitas vezes ocorre concomitantemente à etapa de separação.

A ordenação é a etapa que mais contribui para o gerenciamento visual. É necessário fazer uma pesquisa de *layout*, de forma a encontrar um lugar para cada coisa que foi classificada como necessária após o descarte e as manter sempre que não usadas lá. A definição dos lugares dos objetos deve ser feita de acordo com a frequência de uso, de maneira que facilite o fluxo do trabalho.

O terceiro S, a limpeza, é a próxima fase na implantação do sistema. Assim como o segundo S, esse também é por vezes feito paralelamente. É aconselhável a execução de um dia para separação, ordenação e limpeza geral, com a participação de todos os colaboradores. A fase da limpeza consiste em manter limpa a área de trabalho, equipamentos e materiais. Na prática da limpeza deve ser observado se existe este respeito quanto à capacidade de cada um cumprir a sua função. A responsabilidade pela limpeza é individual, logo a limpeza da área de trabalho de cada pessoa deve ser feita constantemente pela mesma.

Outro aspecto que precisa ser levado em consideração ainda nesta etapa é a higiene pessoal de cada um dos colaboradores. Reflexos positivos são observados, principalmente nas relações interpessoais, a partir da manutenção de hábitos de higiene.

Uma vez feito os passos anteriores, deve-se mostrar de maneira visual e documentada, como manter o nível alcançado. Portanto, a próxima ação a ser tomada é a elaboração de padrões para os ambientes e para os fluxos de circulação de materiais e informações. É preciso padronizar a fim de manter os 3S anteriores.

As áreas são padronizadas a partir de Normas de Limpeza e Inspeção, listas de itens úteis, mapas de áreas, identificação visual e outros recursos usados de acordo com a situação e objetivo desejado. É importante observar, que todas essas formas de padronização, devem ser conhecidas pela equipe que faz parte da área e serem de fácil entendimento e aplicabilidade.

Além das áreas, é importante definir de que forma haverá o fluxo de informações e materiais. Esses podem ser elaborados por meio de fluxogramas e desenhos esquemáticos. Há ainda a possibilidade de uso de outras ferramentas.

Seja em relação à padronização do ambiente, ao fluxo de materiais ou de informações, todos os integrantes e usuários do ambiente, devem ser devidamente treinados para desempenhar corretamente suas atribuições, segundo os padrões estabelecidos.

A última fase é a de auditorias e melhorias contínuas, o quinto S. Ambos os conceitos funcionam em conjunto visando o contínuo desenvolvimento dos processos e padrões

determinados. É preciso se ter em mente que sempre há alguma coisa a melhorar. Essa auditoria é realizada analisando pontos importantes de cada um dos passos para avaliar e determinar se os objetivos foram atingidos.

3.6.3. Automação uma cultura de parar e resolver problemas.

A aplicação do *Jidoka* na área de serviços existe dois cenários, de trabalho burocrático altamente repetitivo, como em centros de atendimento telefônico ou um departamento de entrada de dados, onde as mesmas ferramentas podem ser aplicadas, como o caso do andon, que utiliza a sinalização através de luzes quando alguma anomalia no processo ocorrer.

Outro cenário é de um ambiente que não constitui em trabalho de rotina, ou seja, parar quando há um problema de qualidade, neste caso é uma questão de hábitos pessoais.

Geralmente em um ambiente típico de serviço, as pessoas ficam esperando por informações para seguir adiante com o seu trabalho, nesse caso deve-se aplicar um sistema de parada para solução do problema para evitar que passe adiante para outra área e também para garantir que não retorne a acontecer.

Vale ressaltar que neste caso é a própria pessoa que tem a autonomia de parar o processo, onde a empresa deve ter uma cultura forte de solução de problemas, para que no momento que se aciona a parada no processo todos estejam enfocados na solução para que o *takt time* seja cumprido.

Até aqui foi visto que o *Jidoka* pode ser tanto aplicado em máquina, como foi a sua origem, assim como para atividades que envolvam somente intervenções humanas.

O objetivo, em ambas as situações é detectar qualquer defeito ou anomalia e fazer parar a operação ou processo para evitar a produção da não qualidade.

3.6.4. Kanban: puxar onde deve ser puxado

Podemos utilizar sistemas puxados de reposição de maneira eficaz em qualquer tipo de operação desde manufatura até serviços, onde o processo deve ser simples e de fácil entendimento.

Um jeito de desmistificar o conceito *Kanban* em serviços é pensar em exemplos simples de sistemas de reposição puxada na vida cotidiana. Serviços às vezes não é uma compra imediata, mas que precisa ser programada, por exemplo, quando precisamos comprar gasolina, geralmente não realizamos uma programação para encher o tanque, porque o tanque

nos avisa quando precisa repor o combustível, nota que o medidor indica que o tanque está quase vazio. O mesmo comportamento de sistema puxado ocorre para muitas outras coisas dentro do processo que envolva serviços.

Podemos aplicar o *Kanban* o próprio processo ou em fornecedores do processo, exemplo, poderíamos aplicar no processo de arrumação de quartos de um hotel, através de cartões de acionamento para as arrumadeiras quando o quarto estivesse disponível ou com reposição de materiais necessários para a arrumação como produtos de limpeza, higiene entre outros. Aplicação do *Kanban* ocorre na seqüência a se seguir:

- 1) Primeiro identificar em qual processo será aplicado um sistema puxado
- 2) Analisar dados históricos do processo, preferencialmente de 12 meses, para analisar o comportamento, tais como: a) demanda por período (diário, semanal e mensal), b) frequência de consumo.
- 3) Definir um consumo médio diário, com base nas informações históricas.
- 4) Calcular a quantidade do *Kanban*, considerando demanda diária e tempo de reposição. Recomenda-se aplicar 10% no numero final como estoque de segurança, até o processo de mostrar estável.
- 5) Definir o ponto de pedido do *Kanban*, nesse momento que será acionado o fornecedor interno ou externo para reposição do item. Considerar o tempo de resposta desse fornecedor.
- 6) Realizar a gestão visual do *Kanban*, que pode ser por meio de cartões, um placar, pintura, entre outros.
- 7) Ajustar o processo de acordo com as mudanças
- 8) Padronizar o processo, treinar a equipe e iniciar o *Kanban*

Exemplo:

Demanda diária: 10 toalhas

Estoque: 4 dias

Estoque de segurança: 10%

Tempo de reposição do fornecedor: 2 dias

Cálculo *Kanban*:

$$10 \text{ un} \times 4 \text{ dias} + 10\% = 44 \text{ unidades}$$

$$\text{Ponto de Pedido} = 24 \text{ unidades}$$

Obs: o ponto de pedido está para 24 unidades, devido o fornecedor levar 2 dias para repor o estoque, como a demanda diária é de 10 toalhas por dia, estaria consumindo 20

toalhas nesses 2 dias, permanecendo 4 unidades de estoque de segurança, caso o fornecedor atrase algumas horas.

3.6.5. Padronizar para melhorar

O trabalho padronizado é uma maneira de se eliminar os desperdícios, através da formalização da seqüência das atividades e tempo. Para gerar um resultado consistente é preciso descobrir o caminho correto até ele, descrevendo, praticando e aprimorando até não restar nada para melhorar.

O processo do trabalho padronizado inclui muitas ferramentas e planilhas, como demonstrado no quadro 4, uma das quais é chamada de planilha de padronização. O trabalho padronizado é o processo integrado, que inclui desde a instrução de trabalho como meio de ensinar as pessoas como atingir a eficiência no trabalho de modo consistente e sem falhar.

Ferramenta	Finalidade
Planilha padronizada	Ferramenta essencial à identificação de perdas nas tarefas do trabalho repetitivo. Usada para documentar o fluxo do trabalho básico, colher informações para nivelar a operação em relação ao <i>takt time</i> e para mostrar a quantidade padrão de estoque em processo ou estoque de serviço.
Planilha de Combinação do trabalho	Usada para analisar a relação entre pessoa e máquina para sincronizar o trabalho de forma eficiente e eliminar o tempo que a pessoa espera pela máquina.
Instrução para o funcionário	Usada para detalhar tarefas importantes, cíclicas e não cíclicas, especialmente aquelas executadas em menor frequência. Este documento é de referencia e não fica visível na área de trabalho
Gráfico de tempo de ciclo x <i>takt time</i>	Usado para comparar os tempos de ciclo com o <i>takt time</i> , para o nivelamento das operações em relação ao <i>takt time</i> e a eliminação do trabalho sem uniformização. É geralmente utilizado para identificar oportunidades para combinar o trabalho e eliminar desperdícios.

Quadro 4 - As Ferramentas que formam o Processo de Trabalho Padronizado
FONTE: o autor (2011)

Durante o processo de aplicação do trabalho padronizado, recomenda-se que utilize uma ferramenta de cada vez, para garantir a sustentação e a capacitação de todos os envolvidos do processo. Alguns passos são importantes para iniciar o processo de padronização:

- 1) Primeiramente precisa conhecer com detalhes as atividades que serão padronizadas
- 2) Definir onde inicia e termina o processo
- 3) Realizar uma lista das atividades realizadas atualmente

- 4) Analisar as atividades atuais e desenvolva o melhor padrão, considerando máquina, recurso e desperdícios.
- 5) Validar o novo padrão proposto
- 6) Tomar no mínimo cinco tempos de cada atividade, para validar que a mesma é estável
- 7) Definir o menor tempo que se repete como tempo padrão
- 8) Colocar no formulário adequado, as atividades, tempo e a ilustração de como se realiza cada atividade, essa ilustração pode ser por meio de fotos, figura, imagem, o que melhor adequar ao processo.
- 9) Realizar o treinamento com todos os envolvidos do processo
- 10) Imprimir uma via e deixe disponível em local visível e de fácil acesso
- 11) Formalizar o documento junto ao sistema de qualidade de cada empresa.

3.6.6. Evento *Kaizen*

O evento *Kaizen* é um programa de treinamento prático de uma semana direto no local de trabalho, onde os próprios funcionários desenvolvem e implementam a filosofia, buscando a eliminação de qualquer desperdício, transformando a área em que trabalham em um lugar limpo, transparente e lucrativo.

Eventos *Kaizen* fornecem meio para acelerar e alcançar ganhos significativos nas áreas: como a produtividade dos funcionários, redução de *lead time*, melhorias em qualidade, economia de espaço e uma grande variedade de outras questões-chave para o negócio, enquanto minimiza a necessidade de dispêndio de capital.

Pode ser caracterizado de duas formas, *blitz Kaizen* ou *Workshop Kaizen*, os resultados são os mesmos, a diferença é o tempo dedicado para execução de todas as etapas. Normalmente estes eventos são centrados em trabalho intensivo de *brainstorming* e requer o envolvimento de equipe, geralmente de 2 a 5 dias de duração. Durante estes dias os membros tentam alcançar o máximo de melhoria possível em uma atividade ou processo.

O *workshop Kaizen* tem sido normalmente utilizado como forma de alcançar rápidos resultados em termos de melhoria, durante o processo de implementação do Sistema de Produção Enxuta.

Um *Blitz kaizen* tem toda uma estrutura de um *workshop kaizen*, desde treinamento até a execução, mas por muitas vezes são melhorias em dimensões menores, mas que impactam diretamente o resultado ou o cliente.

O líder da equipe deve ser idealmente de fora da área e deve ter uma prévia experiência em liderança de equipe e de *kaizen* e ter um estilo participativo. Não deve estar envolvido na operação do dia-a-dia da área, deve ser um *Kaizen*.

No quadro 5, identifica as principais responsabilidades das funções essenciais antes, durante e após o evento *Kaizen*.

Função	Antes	Durante	Depois
Líder da Equipe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar módulos que serão ensinados durante o <i>Kaizen</i> ✓ Responsável pelo planejamento de cada atividade com ajuda do facilitador 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reportar diariamente e o final das reuniões ✓ Garantir que as tarefas vão ter responsáveis 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsável por compilar e follow up de todas as fases das atividades com suporte do facilitador
Facilitador	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prover experiência <i>Lean</i> para todas as fases do <i>Kaizen</i> ✓ Suportar o líder no planejamento de todas as fases ✓ Assegurar o foco na execução das tarefas ✓ Ajudar a remover barreiras se necessário 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ensinar a equipe juntamente com o líder ✓ Dar sugestões de melhoria ✓ Descrever a visão do que é possível ✓ Ajudar o líder a desenvolver o próximo dia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apoiar o líder e gerenciar o follow up dos pontos do <i>Kaizen</i> ✓ Assegurar que todos os formulários foram completados ✓ Coordenar o link com o próximo <i>Kaizen</i> ✓ Identificar os próximos passos da área.
Dono do Processo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entender a totalidade do processo ✓ Ajudar com a seleção dos participantes ✓ Comunicar a estratégia e visão ✓ Ajudar aos funcionários entender porque as melhorias são necessárias 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estar disposto a sugerir e fazer mudanças ✓ Correr riscos ✓ Ser participativo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Assegurar a conclusão dos itens do <i>Kaizen</i> ✓ Ajudar a remover barreiras conectando melhorias com outras operações. ✓ Comunicar os próximos passos da estratégia <i>Kaizen</i>.
Gerente da Área	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Auxiliar na definição das metas ✓ Selecionar membros da equipe ✓ Auxiliar os funcionários no diálogo sobre <i>Kaizen</i> e Manufatura Enxuta. ✓ Ajuda a identificar o que é <i>Lean</i> par a equipe. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participar do lançamento e reportar. ✓ Ser um líder de torcida – encorajando ações visionárias ✓ Removendo barreiras 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fazer parte do acompanhamento das atividades ✓ Assegurar que o seguimento das ações foram definidos responsáveis, estimando a conclusão das tarefas ✓ Cheque que as ações estão completadas ✓ Comunicar membros da equipe status das ações completadas
Membros da Equipe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Completar e assinar o compromisso ✓ Aprovar agenda 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Remover barreiras ✓ Providenciar assistência ✓ Realizar mudanças ✓ Assumir riscos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Completar as ações definidas ✓ Celebrar e felicitar

Quadro 5 - Planejamento Evento *Kaizen*
FONTE: O autor (2011)

As atitudes e o envolvimento dos membros da equipe são ingredientes essenciais para qualquer evento *Kaizen*. Podemos definir nove regras básicas que devem ser aderidas por todos os participantes:

1. Manter a mente aberta para as mudanças;
2. Manter atitude positiva;
3. Nunca deixe desacordos;
4. Criar um ambiente sem culpa;
5. Praticar o respeito mútuo diariamente;
6. Tratar os outros como gostaria de ser tratado;
7. Planos são bons somente se podem ser implementados;
8. Não existem perguntas erradas;
9. Entender o processo e fazê-lo.

A seguinte lista de princípios fornece uma visão de abordagem que deve ser encorajada em todos os membros da equipe:

1. Descarte atitudes antigas;
2. Pense em maneiras de gerar novas idéias;
3. Não diga e não posso e não aceite desculpas de outros;
4. Não exija perfeição, uma melhoria imediata de 50% já está ok;
5. Corrija os problemas imediatamente;
6. Pergunte Porque cinco vezes;
7. A melhoria é feita no local de trabalho, não de um escritório de apoio;
8. Não ter limites para possíveis melhorias.

O planejamento do evento *Kaizen* é muito importante para garantir que as expectativas dos membros e da liderança possam ser atendidas. No quadro 6 mostram ações requeridas para as semanas que antecedem o evento *Kaizen* que irão ajudar durante o planejamento.

A comunicação com os funcionários após o *Kaizen* deve ser mantida, se possível deve ser incluído:

- ✓ Revisão de todos os pontos tratados
- ✓ Fechar itens que tenham sido completados
- ✓ Adicionar ou revisar itens se necessário
- ✓ Revisar o que está trabalhando e o que pode ser trabalhado

Preparação Kaizen	
6 semanas antes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programar reunião inicial com o dono do processo 2. Programar uma avaliação inicial com o gerente das áreas 3. Enviar nota convidando os gerentes das áreas 4. Programar a sala para a reunião <i>Kaizen</i>
5 semanas antes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar reunião inicial com o dono do processo 2. Realizar a avaliação inicial das áreas 3. Definir com os gerentes as responsabilidades de cada um 4. Identificar meta para o processo 5. Identificar membros da equipe de planejamento 6. Programar a caminhada no processo com os membros da equipe de planejamento
4 semanas antes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reunião com a equipe de planejamento e caminhada no processo. 2. Identificar membros da equipe 3. Definir agenda <i>Kaizen</i> 4. Escrever um draft da carta projeto <i>Kaizen</i> 5. Enviar convites para o Evento e treinamento 6. Informar qualquer necessidade ou recursos que possa ser útil durante o evento
3 semanas antes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enviar notificação para áreas suporte (RH, segurança..etc) 2. Convidar os membros 3. Inicie um plano de comunicação do evento 4. Confirme a participação de todos os membros
2 semanas antes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Repasse a agenda de treinamento 2. Planeje encontro com a equipe principal 3. Faça em um quadro com o <i>layout</i> atual da área
1 semanas antes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relembre o evento <i>Kaizen</i> 2. Verifique o local do evento 3. Recolha os materiais necessários (canetas, folhas, quadros..)
Durante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membros do <i>Kaizen</i> assinar o quadro de acordos 2. Realizar no inicio e final relatórios e celebre 3. Programa revisão com todas as partes 4. Garanta que as tarefas tenham sido definidos responsáveis
1 semana depois	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realize acompanhamento com equipe das atividades criticas 2. Sumarize em uma única pagina melhorias e lições aprendidas 3. Revise itens que não foram concluidos com o dono do processo

Quadro 6 - Preparação *Kaizen*
 FONTE: O autor (2011)

Em adição aos pontos acima, é importante estabelecer metas agressivas de melhorias, onde poderia ser incluídos em qualquer indicador de resultados chaves, tais como:

- ✓ Produtividade
- ✓ Redução de estoque
- ✓ Redução de *leadtime*
- ✓ Melhoria na entrega
- ✓ Redução de *setup*
- ✓ Qualidade
- ✓ Custo

Aproximadamente 20% do tempo é gasto com aprendizagens, educando a equipe em princípios e ferramentas necessárias, com o restante dedicado a implementação das mudanças.

Um *Kaizen* típico de 5 dias, está distribuído da seguinte forma:

1º dia: Educação básica em princípios e ferramentas, foco está na identificação de desperdícios, simulações, espírito de melhoria e caminhada no processo.

2º dia: Aplicar métodos de melhoria aprendido. Membros do *workshop* desenvolvem a visão identificando e priorizando as mudanças que serão realizadas.

3º e 4º dia: recebem uma educação adicional de métodos de melhoria se necessário, mas a prioridade está em desenvolvimento, implementação e teste dos planos.

5º dia: realizam ajustes finais e depois preparam e entrega o evento com apresentação dos resultados a liderança, do que eles alcançaram durante a semana e qualquer ações pendentes.

A parte mais importante de um evento *Kaizen* é geralmente a mais esquecida, a sustentabilidade das melhorias. Isso pode ser feito através do desenvolvimento de operações padrões durante o evento. Treinamento pode ser necessário para assegurar que todos os funcionários da área estejam preparados e capacitados para qualquer nova prática ou procedimento que tenha sido introduzido pelo *Kaizen*. Métricas devem ser estabelecidas para medir o desempenho do novo processo.

Kaizen é uma ferramenta poderosa, no entanto, para aproveitar todo o preparo potencial oferecido, é importante realizar a preparação e planejamento antes do evento. É igualmente importante o acompanhamento após o término do evento, assegurar que todas as ações foram efetivamente concluídas e que a energia e entusiasmo para a mudança são aproveitadas na busca da melhoria.

3.6.7. Gerenciamento da *Performance*

O uso de indicadores é uma das formas de se medir e avaliar a qualidade de produtos, processos e clientes. No entanto, o uso de um sistema de indicadores requer uma estruturação, da forma de coleta, processamento e análise, da mão-de-obra e utilização dos resultados.

A medição de desempenho exerce um papel importante nas organizações, pois representa um processo de autocrítica, de acompanhamento das atividades e das ações e decisões que são tomadas durante sua execução. Não se pode gerenciar o que não se pode ou sabe medir. É importante saber onde se situam os pontos fortes e fracos da organização, e como parte do ciclo PDCA (*Plan, do, check, action*):

- **P - Plan (planejamento):** estabelecer uma meta ou identificar o problema (um problema tem o sentido daquilo que impede o alcance dos resultados esperados, ou seja, o alcance da meta); analisar o fenômeno (analisar os dados relacionados ao problema); analisar o processo (descobrir as causas fundamentais dos problemas) e elaborar um plano de ação.
- **D - Do (execução):** realizar, executar as atividades conforme o plano de ação.
- **C - Check (verificação):** monitorar e avaliar periodicamente os resultados, avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações, eventualmente realizando relatórios. Atualizar ou implantar a gestão à vista.
- **A - Act (ação):** Agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, eventualmente determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.

A medição desempenha um papel chave nas atividades de melhoria da qualidade e produtividade. As principais razões para medição são:

- assegurar que os requisitos do cliente sejam atendidos;
- ser capaz de estabelecer objetivos e respeitá-los;
- proporcionar padrões para estabelecer comparações;
- proporcionar visibilidade e um “quadro de resultados” para que as pessoas possam monitorar seus próprios níveis de desempenho;
- destacar problemas de qualidade e determinar áreas prioritárias;
- proporcionar uma retroalimentação para direcionar os esforços de melhoria.

Gerenciar o desempenho dos processos diretamente no local de trabalho através de um fluxo reuniões e criando estrutura para envolver todos os níveis da organização, através dos quadros de resultados e indicadores é o primeiro passo para ajudar a manter a melhoria contínua.

O objetivo das reuniões é revisar a *performance* dos processos com as informações disponíveis e atualizadas no quadro, baseado em fatos e buscar ações para solução dos problemas. Para que a reunião seja efetiva, o líder e toda equipe devem participar e não deve ultrapassar 15 minutos, as reuniões semanais e mensais com máximo de 60 minutos de duração. As mesmas devem ser focadas nos resultados e ter uma agenda clara de todos os tópicos que serão abordados durante o tempo estipulado.

Nesse sentido, é inegável a importância da medição e avaliação do desempenho nas organizações, tendo elas implementado, ou não, sistemas formais de gestão da qualidade. Entender como estão os processos, produtos e serviços possibilitam identificar quais os problemas e deficiências a atacar e, baseando-se nos resultados, poder tomar as providências necessárias para melhoria e controle da qualidade.

Algumas perguntas que devem ser respondidas para desenvolver um sistema de medição de desempenho eficaz:

- Por que se medir? (propósito)
- O que deve ser medido? (Encontrar fatores importantes)
- Como deve ser medido? (Métodos)
- Quando deve ser medido? (Duração e cronograma)
- Quem deve medir? (Responsável pelo processo x agente externo)
- Como o resultado deve ser usado? (Avaliação, melhoria)
- Como analisar os indicadores

Essas perguntas indicam a estrutura de um sistema de medição, pois deve ter em mente quais os objetivos da medição, quais processos ou produtos devem ser aferidos, quais os métodos que serão utilizados, o período de tempo de coleta, quem será o responsável, onde e como os dados serão aplicados para melhoria dos processos e do produto.

Os indicadores de desempenho devem estar ligados diretamente aos objetivos gerais de organização.

3.6.8. Tabela de Treinamento para Funcionário Multifunção

O desenvolvimento do talento de um funcionário é muito importante, planejar o processo de desenvolvimento não apenas aumenta a probabilidade de sucesso, como também demonstra a importância de desenvolver a equipe, com a percepção de que os líderes dão a devida importância a evolução da equipe.

O aprendizado das habilidades necessárias, a execução do trabalho para a qual uma pessoa foi contratada ou como parte do desenvolvimento deve ser prioridade máxima do líder. O desenvolvimento do plano de treinamento para o trabalho é baseado na premissa de quantas tarefas uma pessoa precisa aprender e em quanto tempo. Se uma pessoa for contratada para uma tarefa rotineira, a expectativa geral é de que essa pessoa adquira proficiência na primeira tarefa em poucas semanas e que ela seja capaz de executar três operações em três meses.

Atualmente a criação de funcionários multifunção além de aumentar a flexibilização e auxiliar o sistema, possibilita que os integrantes da equipe variem o trabalho feito, com a rotatividade de operações para fins de ergonomia e para aprender e evoluir em talento e capacitação, nessa linha de pensamento utilizasse a tabela de treinamento para funcionário multifunção.

Este plano é realizado para revelar os níveis de treinamento de apoio ao local de trabalho e ao desenvolvimento individual de cada funcionário.

Uma tabela muito simples de ser desenvolvida, identifique as tarefas da atividade do local de trabalho, avalie a capacitação de cada pessoa para cada atividade, identifique as lacunas nos níveis de habilidade entre o nível atual e o desejado e defina o tempo necessário ao desenvolvimento para preencher essas lacunas com um plano de treinamento.

A TTFM também oferece uma indicação visual do estado em que se encontra o desenvolvimento de habilidades em uma equipe, e pode ser exibida na sala de reuniões da equipe ou em algum outro lugar que esteja disponível para consulta. Basta uma pequena inspeção na tabela para que fique claro o estado do desenvolvimento das habilidades de cada funcionário. Os gestores têm a responsabilidade de garantir que cada líder se esforce para desenvolver por completo os talentos de todos os integrantes.

Muitas vezes o líder tenta fazer com que sua opinião sobre a condição da equipe seja melhor do que a realidade permitiria, supervalorizando a competência de seus funcionários. A gestão precisa verificar essa situação, avaliando os indicadores de desempenho da equipe, se os resultados estão insatisfatórios, é provável que o nível de habilidade não esteja tão alto quanto o retratado. O objetivo não é identificar quem tem desempenho ruim, mas reconhecer

onde estão as deficiências e corrigi-las. Na figura 22 mostra um modelo da TTFM e as instruções explicam como preencher.

Matriz de Habilidades e Versatilidade	TRIZ DE		EMBARQUE												Año:												Plano de treinamento											
	Nome:	Seção / Grupo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez
Habilidades/Competências/Trabalho padronizado/Documento			Descrição da habilidade												Atualização Mensal / Avance												Desempenho X Plano											
Duración do Treinamento			Faturamento Nacional												Faturamento												Faturamento X Plano											
Duración do treinamento (hrs)			Picking nacional e expo (aéreo, modo e bulk)												Faturamento												Faturamento X Plano											
Número Mensal			Programação de embarque nacional												Faturamento												Faturamento X Plano											
Posição			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
Análise embarque			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
Assistente de Logística			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
Assistente de Materiais Jr			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
Coordenador de Produção			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
Versatilidade e associados por Competência			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
1			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
2			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
3			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											
4			Programação de embarque												Faturamento												Faturamento X Plano											

Figura 22- TTFM – Tabela de Treinamento para Funcionário Multifuncional
 FONTE: O autor (2011)

1. O supervisor completa esta seção com seu nome, o grupo ou área e a data. Um plano de treinamento é via de regra criado anualmente, no início do ano. Se você está começando o processo no meio do ano, seu plano inicial poderá ser completado a qualquer hora e avaliado no início do ano seguinte.
2. Liste o nome de todos os funcionários e o cargo que cada um ocupa
3. Liste o nome de todas as atividades ou tarefas de cada setor.
4. O número ideal de pessoas que precisam ser treinadas em cada atividade, de forma a garantir que a posição possa ser preenchida na ocorrência de faltas ou ausências. O supervisor é a pessoa responsável por determinar o número ideal de pessoas treinadas para cada atividade e se vale dos seguintes critérios:
 - a. As atividades mais difíceis de dominar precisam de um número maior de pessoas para serem executadas.
 - b. Se o caso envolve atividades ou tarefas múltiplas e idênticas, o número ideal de funcionários precisa ser aumentado na mesma proporção.
 - c. Alterações no preenchimento da vaga, como promoções, transferências, licenças e outros, afetam o número ideal de funcionários treinados.
5. O círculo de quatro quadrantes é usado para ilustrar as habilidades de cada pessoa para uma atividade específica. As cores nestes quadrantes para cada funcionário estão de acordo com o nível individual da habilidade. As descrições a seguir devem ser usadas para determinar a capacitação de cada indivíduo.
 - a. Um círculo vazio indica que nenhum treinamento foi iniciado ou o funcionário não necessita de treinamento. Um quarto do círculo preenchido indica que uma pessoa apenas começou o processo de treinamento, tem uma competência de aproximadamente 25%. Essa pessoa não pode ser deixada sozinha em seu posto de trabalho, porque ela ainda não está apta de acordo aos níveis de exigência de segurança e qualidade ou não é capaz de manter o ritmo de trabalho adequado.
 - b. A metade do círculo preenchido representa um funcionário que é capaz de executar a tarefa sozinha por períodos pequenos de tempo ou com monitoramento. Geralmente é melhor não deixar uma pessoa nesse nível de habilidade trabalhando sem supervisão, mas na hora da urgência ela pode ser usada para preencher uma vaga. Essa pessoa pode ser lenta demais para trabalhar completamente sozinha e a qualidade do trabalho precisa ser inspecionada de perto.

- c. Três quartos do círculo preenchidos representam um funcionário que tem bastante capacidade de executar a atividade, precisando de pouca supervisão. Uma pessoa com esse nível de habilidade pode trabalhar a maior parte do tempo sozinha, tem capacitação suficiente para trabalhar sem acompanhamento de um instrutor. Nesta etapa, o que precisa ser adquirido é a experiência com o tempo. Esse aprendiz sabe quando parar e fazer as perguntas certas ao se deparar com uma situação atípica.
 - d. O círculo totalmente preenchido representa uma pessoa que foi treinada por completo e precisa de nenhuma supervisão. É um funcionário totalmente esclarecido quanto as regras de qualidade e de segurança e consegue manter o ritmo certo de trabalho. O círculo preenchido é definido para pessoas que estão executando a tarefa pelo menos alguns meses. A pessoa totalmente treinada é considerada um especialista e seus conhecimentos e habilidades precisam ser excepcionais.
 - e. Em alguns casos vemos os quatro quadrantes do círculo usados para designar indivíduos que são capazes de treinar outros. Podemos definir a capacitação de treinamento de outra maneira, com asterisco ao lado do nome da pessoa e reservar o círculo totalmente preenchido para designar a excelência de capacitação na tarefa. O fato da pessoa estar bem treinada, não significa que tem as habilidades para se instrutor, são conjuntos diferentes de habilidades.
6. O número total de círculos preenchidos em pelo menos três quartos é computado para cada funcionário e assinalado na coluna ao fim de cada linha relativa a ele. O Supervisor faz uma avaliação no início, no meio e no final do ano para determinar as necessidades individuais e de treinamento, avaliando se o planejamento atingiu suas metas.
 7. O número de pessoas planamente treinadas para cada atividade é computado e registrado na parte inferior da tabela. Isso permite monitorar o progresso na concretização do número ideal de pessoas para cada atividade
 8. Quando a necessidade por treinamento for identificada, um plano é elaborado e suas semanas e datas anotadas na tabela. Serve como meta para o início do processo de treinamento. As necessidades imediatas precisam ser consideradas primeiro.

9. O monitoramento do plano é realizado mensalmente, onde é calculado de acordo ao planejado, quando foi realizado e o percentual é indicado.
10. A quantidade de horas necessárias de desenvolvimento de cada atividade de acordo ao plano é gerenciada na tabela

Quando completada, a TTFM é disponibilizada no setor, em um local em que todos os funcionários e gestores possam identificar qualquer necessidade relativa ao desenvolvimento de talentos. Como comentado, o supervisor é responsável e revisar o progresso ao longo do ano. Infelizmente vemos planos de desenvolvimento serem fixados nos setores, somente para serem esquecidos e não é utilizado como uma ferramenta de monitoramento. O plano de desenvolvimento é uma estratégia que precisa ser executada.

3.6.9. Cultura e Comportamento (Diagnóstico)

Modelos mentais são ativos, ou seja, determinam não apenas a forma como entendemos o mundo, mas também como agimos. Atuam na nossa inteligência exercendo funções de guiar a percepção e atenção, definir objetivos e estratégias, tomar decisões e sentir.

Pode agir com atitudes simples, como não confiar em alguém ou em um pensamento, como pode ser teorias mais complexas moldando nossa forma de agir.

A mudança de atitude de novos modelos mentais são chaves para o sucesso do programa, vale destacar obstáculos que poderão surgir no decorrer do processo e deverão ser identificados e trabalhados imediatamente.

- ✓ Falta de apoio da liderança ou patrocinador
- ✓ A necessidade não está clara
- ✓ Falta da clareza nos objetivos e na direção
- ✓ Falta comunicação e transparência
- ✓ As pessoas não compram
- ✓ Processo, estruturas e sistemas desalinhados
- ✓ Falta de treinamento e desenvolvimento de apoio à mudança
- ✓ Nenhum roteiro para seguimento ou prestação de contas
- ✓ Vitória declarada muito cedo
- ✓ Fazer a mudança sem recursos adequados
- ✓ Prazo insuficiente

Considerando esses pontos em todo o processo de desenvolvimento dos modelos mentais e comportamentais corretos, durante a fase de implementação do *Lean* realiza-se uma análise mais detalhada de quais barreiras devem ser trabalhadas, realizar um plano de ação e acompanhá-las. Na figura 23 os seis passos a serem aplicados para identificação de um estado atual em relação a mudança de cultura.



Figura 23 - Plano de Mudança Cultural
FONTE: O autor (2011)

1. *Workshop* de Abertura:

- Prévio ao *Workshop*: trabalhar junto à liderança quem serão os participantes *Lean*, o patrocinador e membros da equipe que deverão estar nesse evento.
- Revisar a comunicação: assegurar a clara comunicação com detalhes do *Workshop*
- Durante o *Workshop* de abertura os membros do *Lean* deverão completar itens I, II e III:

I. **Avaliação prévia dos membros *Lean*:** Capturar observações iniciais e desenvolver hipóteses preliminares durante o *Workshop*.

Os membros deverão identificar todas as possíveis barreiras e capturar as primeiras observações e hipóteses. Importante ressaltar que esses dados são preliminares, nesse momento eles são somente hipóteses.

II. **Pesquisa de avaliação *Lean*:** como parte da seção, cada membro deverá preencher um formulário de forma anônima que servirá como base de informação para o diagnóstico e plano de ação.

III. **Identificação dos *stakeholders*:** ter claro as pessoas que serão afetadas ou influenciadas durante o processo de mudança. Listar todas as pessoas ou grupos que estarão envolvidos no esforço *Lean*, que podem

fazer ou quebrar o trabalho, acelerar ou retardar. Considere pessoas cujo trabalho, relacionamentos são afetados pelo esforço *Lean*. Os principais clientes, estrutura, etc que estão sendo alterados. Principais fornecedores ou qualquer um que posso reter ou prejudicar a iniciativa. E também qualquer um que poderia ser um apoio visível a mudança.

2. **Avaliação da Equipe *Lean*:** lista dos itens a serem completados nessa etapa.
 - a. Análise dos *Stakeholders*, finalizar identificação das partes interessadas e análise completa.
 - b. Árvore de Hipótese, completar com a ajuda da equipe de liderança e membros da implementação
 - c. Entrevistas com a liderança
 - d. Revisar todas as pesquisas, questionários disponíveis internamente relacionados a Recursos Humanos.
 - e. Observações da equipe de implementação, completar com todos os membros, alinharem e comparar em relação aos pontos do *Workshop* de abertura.
 - f. Alinhamento de sistemas, entender como é o suporte da área de recursos humanos ou outros.
 - g. Criar um plano estratégico de comunicação para compartilhar informações ao longo do projeto.

3. **Grupos de Foco**, uma atividade realizada com toda a área ou até com toda a organização. É disponibilizado um pacote de figuras diversas, que através do processo de escolhas e colagem dessas figuras mostrará como está a mentalidade atual da equipe. Obviamente muitos comentários serão negativos, portanto, sempre que possível termine a seção com uma nota positiva, solicitando aos participantes a pensar qual a cultura ideal e o que precisa ser feito para alcançar esse objetivo. O processo deverá seguir a agenda abaixo:
 - a. Apresente-se, fale um pouco de você e do seu papel naquela atividade.
 - b. Explique o objetivo do grupo e como ele se encaixa no plano geral de transformação.
 - c. Explique o que será feito com os dados e como ele vai ser seguido.

- d. Assegure a confiabilidade, informando aos participantes
 - e. Explique que duas regras básicas devem ser seguidas: #1 Honestidade e #2 a imagem somente poderá ser colada se todos do grupo concordar.
 - f. Iniciar a seção com a seguinte pergunta; Qual é a sensação de trabalhar na organização atualmente.
 - g. Explicar o exercício de colagem e dividir os participantes em grupos de 4 ou 5 pessoas. Cada grupo receberá um conjunto com 100 fotos, cartaz, marcadores, tesoura, fita e cola.
 - h. Os grupos terão 30 minutos para criar a colagem
 - i. Coloque todas as colagens na parede e perceba as semelhanças e diferenças.
 - j. Cada grupo escolhe um porta voz para apresentar a sua colagem.
 - k. Enquanto eles apresentam, tente extrair o máximo de informações a sondar os exemplos e questões, como: Conte-me mais sobre isso? Porque você acha que essa questão é tão importante? Poderia dar um exemplo específico? Importante tomar nota sem nomes, apenas o número do cartaz na parte de trás para referência.
 - l. Em pares, os participantes deverão compartilhar experiências inesquecíveis de suas vidas pessoais em 5 minutos. Pergunte se alguém não gostaria de compartilhar.
 - m. Faça a segunda pergunta: Se eu pudesse voltar 5 anos no tempo, o que você gostaria dizer sobre trabalhar aqui?
 - n. Solicite aos pares que cada um utilize uma folha A4 e coloque 5 mais importantes aspectos e escolha uma imagem que descreveria como eles iriam se sentir.
 - o. Faça um círculo de discussão, onde cada participante estará com sua folha em mãos, explicando o que representa e porque é importante. É recomendável que os participantes sejam incentivados a falar sobre isso durante a seção.
 - p. Faça o fechamento da atividade, comente os próximos passos, abra para perguntas e agradeça a participação de todos.
4. Seção análise de dados, nesse momento os membros da equipe *Lean* possuem muitas informações que deverão ser preparadas e consolidadas, identificando

as áreas de oportunidades, importante nesse momento envolver a área de Recursos Humanos. Também como parte do trabalho, todas as informações coletadas são expostas anonimamente em uma sala para que os líderes sejam convidados a participar de uma seção de apresentação de todas as informações e definição do plano de ação, que poderá ser chamado de galeria.

5. Plano de ação, nessa etapa é o momento que os líderes receberão um diagnóstico da mentalidade atual. Os participantes somente poderão ir a galeria após a autorização do facilitador, isso é para garantir que eles terão a mentalidade certa para o exercício e não se sentirão incomodados com as informações. Explique aos participantes no detalhe o trabalho que tem sido realizado com os funcionários e que haverá uma discussão para compartilhar os pensamentos sobre o que viram.

Peça aos participantes moverem do estado atual ao estado futuro e tomarem nota de tudo que surpreendeu ou não estava esperando. Após todas as anotações o facilitador deverá conduzir a seção para que seja identificada em equipe quais as áreas de maior oportunidade e iniciem a preparação de um plano de ação. Os planos devem seguir o formato de metas SMART (específico, mensurável, atingível, realista e tangível) é uma forma de se alcançar os resultados esperados de uma forma estruturada e lógica.

3.7. ETAPA 6 – TRANSFERÊNCIA DO PROJETO

Com a finalização do plano de implementação, se inicia a preparação para a entrega do projeto através de uma apresentação com todas as atividades e ferramentas realizadas, com informações de antes e depois e os resultados alcançados que podem ser expressos em valores, recursos disponíveis, produtividade, redução de impactos ambientais, distância percorrida e tempo. Todos esses benefícios se transformam de alguma maneira em ganhos quantificáveis para a organização.

Antes da apresentação oficial, se realiza uma validação com o gerente da área, para que esteja de acordo com todas as informações que serão apresentadas. De posse desta validação, todos os líderes da organização são convidados para a apresentação oficial de todos os ganhos obtidos e mudanças realizadas. Nesse mesmo momento se apresenta um plano de

continuidade, ou seja, um novo plano é elaborado para dar um direcionamento à área, com novas melhorias que não puderam ser trabalhadas no primeiro plano.

É neste evento que se realiza a transferência de responsabilidade para a área que dará continuidade ao programa de melhoria contínua.

3.8. ETAPA 7 – SUSTENTAÇÃO DA MUDANÇA

A falta do acompanhamento pós implementação pode fazer com que o esforço aplicado a mudança seja parcialmente ou totalmente perdido, pois o dia a dia das pessoas propiciam que eles retornem a fazer as atividades da maneira anterior. Portanto essa fase é de extrema importância para sustentar a mudança e praticar a melhoria contínua em novos fluxos a serem trabalhados.

A idéia desta fase é realizar um acompanhamento das métricas definidas, reavaliando os planos que foram implementados. O acompanhamento pode ser realizado mensalmente, mas é importante ter uma pessoa previamente designada para tal atividade, onde a mesma será responsável pelo plano de continuidade desenvolvido e entregue no processo de transferência do projeto.

Outra maneira de garantir a sustentabilidade é definir através da equipe de melhoria contínua da organização uma rotina de auditorias, que no início aconselha ser mensal, até chegar a semestral, fase em que o fluxo já domina todas as ferramentas e a cultura de melhoria contínua faz parte das atividades de todos.

4. APLICAÇÃO DO MODELO E RESULTADOS

Essa aplicação foi realizada em uma empresa americana de grande porte do ramo de bebidas.

Inicialmente diagnosticou-se que a área de manufatura da empresa era penalizada com diversos desperdícios tais como, superprodução causando excesso de inventário, esperas, paradas por falta de matéria prima e quebras de equipamento.

Devido a esses impactos e observando que a cada lançamento de um novo produto a complexidade aumentava a empresa estudada, em 2006 indentificou que precisava se tornar mais competitiva no mercado atual e para isso teria que melhorar seus processos.

Avaliando o estado atual, iniciou o *Lean* primeiramente na produção que obteve excelentes resultados, mas no decorrer do processo identificou que as áreas de serviços suporte a manufatura, passaram a impactar a produção sendo necessária a adequação de ferramentas e conceitos *Lean* nas áreas de serviços para que pudesse caminhar rumo à melhoria contínua.

Considerando essa área de oportunidade, foram aplicados todos os passos do modelo proposto na área de Qualidade, cuja função da mesma é prestar serviço de análise de todos as matérias primas necessárias para consumo a produção.

4.1. ETAPA 1 – PREPARAÇÃO DA CULTURA ORGANIZACIONAL

Com a decisão tomada que iríamos incorporar a filosofia *Lean* na empresa, iniciou-se informalmente com os líderes um levantamento de como seria estruturado essa nova cultura na mente e nas atitudes de todos os funcionários, sendo que por muitos anos se estava trabalhando de uma mesma maneira.

Em Janeiro de 2007, iniciou-se com o desenvolvimento dos gerentes nos conceitos e ferramentas, em seguida contratou-se uma consultoria para que preparasse treinamentos básicos de introdução aos funcionários, foi ministrada um total de 3400 horas de treinamento dividida em 350 funcionários, aproximadamente 10 horas por pessoa, base técnica do *Lean* havia sido completada.

No segundo ano, em Fevereiro de 2008, começou com a segunda fase de diagnóstico, identificar as possíveis barreiras relacionadas a modelos mentais e comportamentais. Com a mesma consultoria, foi realizada uma pesquisa com todos os funcionários e entrevistas com

todos os líderes e formadores de opinião, de posse dos resultados desse trabalho saíram com seis áreas de oportunidade:

1. Cultura de Excelência Operacional (Figura 25)
2. Mudança Organizacional
3. Confiança
4. Liderança e *Empowerment*
5. Trabalho em equipe (Figura 24)
6. Comunicação



Figura 24 - Trabalho em Equipe
FONTE: O autor (2011)



Figura 25 - Cultura de Excelência Operacional
FONTE: O autor (2011)

Foi realizado módulos cujo objetivo era trabalhar com essas oportunidades identificadas e reduzir essas barreiras.

Ocorrendo paralelamente aos treinamentos técnicos e os módulos comportamentais, existia um plano de comunicação, com a criação de desenhos de monstros demonstrados na

figura 26 e associados a cada desperdício, que foram divulgados para toda a organização com a seguinte frase:

“Ajude a eliminar os monstros dos desperdícios”



Figura 25 - Monstros dos Desperdícios
 FONTE: Equipe de implementação (2010)

Com a organização preparada, ainda no ano de 2008 iniciou-se com a definição de estruturas. Um comitê entre gerentes de operações de quatro unidades diferentes, para que o desdobramento das estratégias *Lean* fosse discutido nesse grupo e executadas pela equipe local.

Cada unidade de negócio estruturou uma equipe local, com pessoas que haviam sido preparadas e capacitadas para serem líderes dos projetos, essa capacitação ocorreu através de participação em implementações em outros países e de treinamentos externos.

Este comitê realizava reuniões de alinhamento frequentes e um encontro especial que ocorre no final do ano para definição do plano estratégico para o próximo ano, conhecido como *Roadmap*. Esse *roadmap* com base as necessidades da empresa, cuja prioridade estava nos indicadores chaves, na satisfação dos clientes, nos resultados e prazos, definiu-se quais projetos serão trabalhados no ano seguinte.

Após o *Roadmap* definido, entra a equipe enxuta local que juntamente com o gerente patrocinador defini o escopo do projeto em um nível mais detalhado, para que esteja claro as expectativas a ser alcançadas no final da implementação.

Dentro do *roadmap* estava à implementação da área de serviços da qualidade iniciando em Maio de 2009, onde foi realizado uma análise do escopo, cujas informações não puderam ser divulgadas nesse projeto, por questões de confidencialidade.

O plano de implementação foi estruturado em 21 semanas, divididos de acordo apresentado na figura 27:

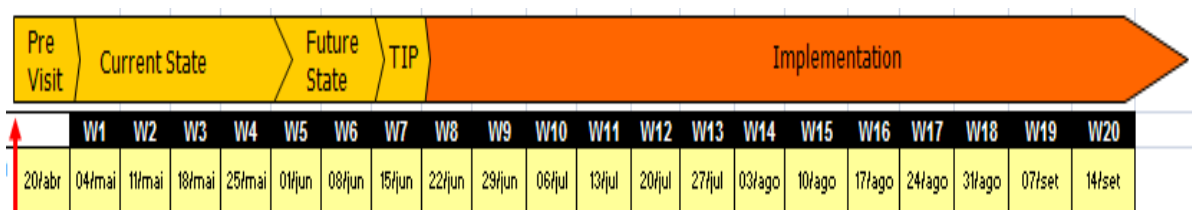


Figura 26 – *Roadmap* de Implementação da ME
FONTE: O autor (2011)

Para aproveitarmos ao máximo as 4 semanas dedicadas ao estado atual, na semana anterior reservamos dois dias para alinhamento de algumas informações. Esses dois dias ocorreram com toda a equipe, que para este projeto estava o Líder da implementação e 2 agentes de mudança e demais membros como o gerente patrocinador, os líderes da área e alguns convidados. Nessa seção revisamos o escopo, objetivos, alinhamos as rotinas de comunicação e do plano de trabalho para o estado atual e algumas seções de modelo mentais e comportamentais, no qual iremos apresentar no decorrer das etapas.

4.2. ETAPA 2 – IDENTIFICAÇÃO DO ESTADO ATUAL

No dia 4 de maio de 2010 a Equipe *Lean* distribuíram as tarefas de acordo as 4 semanas disponíveis para conclusão desse etapa, representado no quadro 7 do plano de trabalho:

Sem.1 – Mai 4	Sem2 – Mai 11	Sem3 – Mai 18	Sem4 – Mai 25
✓ Scoreboard	✓ Iniciar a Medição e captura de dados	✓ Validação das oportunidades	✓ Consolidar informações
✓ Qualidade	✓ Quantificar oportunidades	✓ Continuar medição	✓ Armar apresentação
✓ Levantamento de informações históricas	✓ Workshop com analistas da area	✓ Consolidar informações	✓ Validar apresentação
	✓ VSM (draft)	✓ Gerenciamento da infraestrutura	
	✓ Modelos mentais e comportamentais – M&B, começar Diagnostico	✓ VSM final	

Quadro 7 - Plano de Trabalho Estado Atual
FONTE: O autor (2011)

As atividades durante o estado atual é uma foto de como se encontra a área naquele momento, desta forma durante as medições a equipe *Lean* tem como objetivo identificar os desperdícios que ocorrem durante o ciclo das atividades e também outras questões como impacto ambiental, qualidade do produto e pontos de ergonomia / segurança.

E para acompanhar a evolução da implementação, rotinas de comunicação foram realizadas conforme definidas no quadro 8.

Planta	Registro	Tempo	Tipo	Tema	Participantes
BR	Reunion Diaria	15 min	Local	Planejar o dia e compartilhar os resultados	Equipe <i>Lean</i>
BR	Reunião Alinhamento	1 hora	Local	Prover informações /Validar propostas	Lider do projeto e Gerente patrocinador
BR	Avance do plano de Implementação	15 min	CM (<i>staff meeting</i>)	<i>Update</i> status	Lider do Projeto e Gerentes da planta

Quadro 8 - Rotinas de Comunicação
FONTE: O autor (2011)

Iniciamos com a captura de informações da área, um histórico de anos anteriores, informações do processo, para que também fosse utilizado como base no fechamento do estado atual, tais como:

- ✓ Produtividade de anos anteriores
- ✓ Volume de serviços
- ✓ Tipos de Serviços realizados
- ✓ *Layout* da área
- ✓ Indicadores na área
- ✓ Procedimentos e instruções de trabalho

Em seguida toda a equipe foi para campo avaliar os processos, passando vários dias junto da equipe, com o cronometro e uma câmera fotográfica, todas as informações eram anotadas ou registradas, como tempos para realização das tarefas, tempos de desperdícios durante o processo, oportunidades de segurança, ergonomicas e reuniões, todas as atividades eram acompanhadas.

Como parte do processo do estado atual é a realização do mapeamento da cadeia de valor (VSM do inglês *Value Stream Mapping*), o mesmo foi realizado através de duas seções, a primeira com a equipe *Lean* através de suas observações desenvolveu o primeiro *draft* do VSM e uma segunda com todos os funcionários que fazem parte do processo, cujo objetivo

seria validar o VSM final demonstrado no ANEXO II e capturar as oportunidades dentro de cada atividade, que agrupamos em oito principais:

- ✓ As atividades não são planejadas
- ✓ Não tem balaceamento das atividades
- ✓ Duplicação de registros
- ✓ Documentação não disponível
- ✓ Não tem material suficiente para realização do serviço gerando paradas
- ✓ Impactos por problemas com sistema
- ✓ Sistema não atualizado
- ✓ Problemas no fluxo de informação, muitas pessoas perguntando a mesma coisa
- ✓ Dificuldade para encontrar material

Todas as atividades de acordo ao plano foram realizadas e várias oportunidades são identificadas, dentre elas são selecionados as 3 ou 4 maiores para serem trabalhadas durante o processo de implementação, que foram:

1. Redução das atividades que não agregam valor para aumento da capacidade da força de trabalho
2. Padronização dos processos para redução de desperdícios
3. A falta de um planejamento causa a má utilização dos recursos

Como um resultado do estado atual, os dados são avaliados e preparados para apresentação aos líderes envolvidos e gerente patrocinador, onde essa apresentação está estruturada em três partes: sistemas operativos, gerenciamento da infraestrutura e modelos mentais / comportamentais.

- **Sistemas operativos**, oportunidades operacionais que são identificadas, como demonstrado no gráfico 2, ou seja, de dois dias de trabalho 54% em média estão realizando atividades que os clientes estão dispostos a pagar, que agrega valor, quanto outros 38% de oportunidades no processo precisam ser trabalhadas.

Este cálculo é realizado através da seguinte fórmula:

Total de horas trabalhadas – paradas planejadas = tempo disponível

Atividades que agregam valor / tempo disponível = % da *performance*

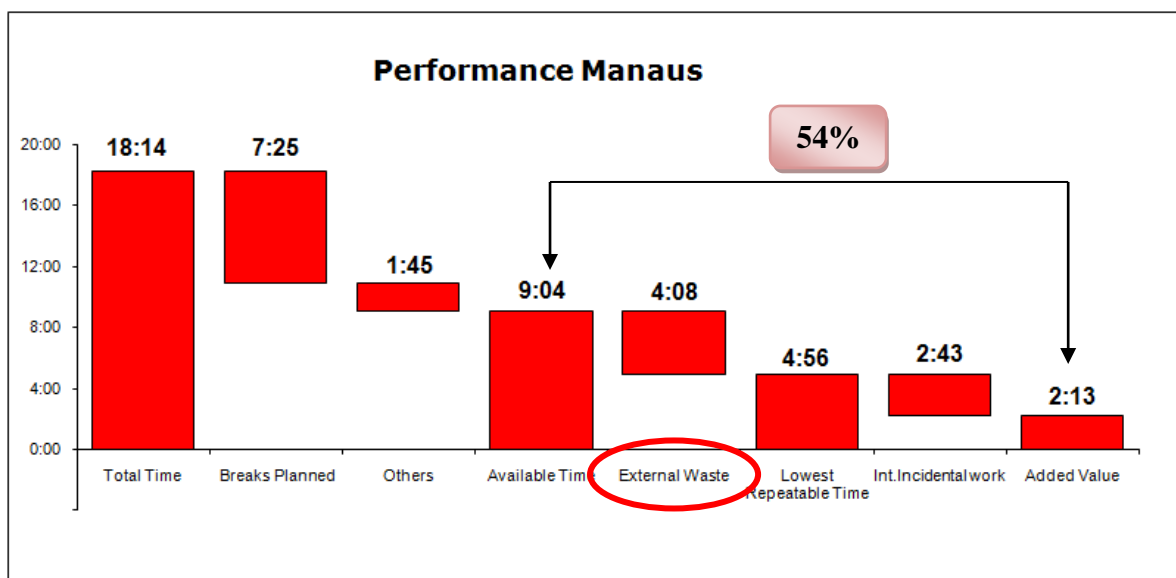


Gráfico 2 - Performance da Área
FONTE: O autor (2011)

Realizando uma extratificação dos desperdícios externos do gráfico acima, identificamos o percentual que mais afeta a área, como observamos no gráfico 3 a espera é a maior área de oportunidade, seguidas de retrabalho e movimentação.

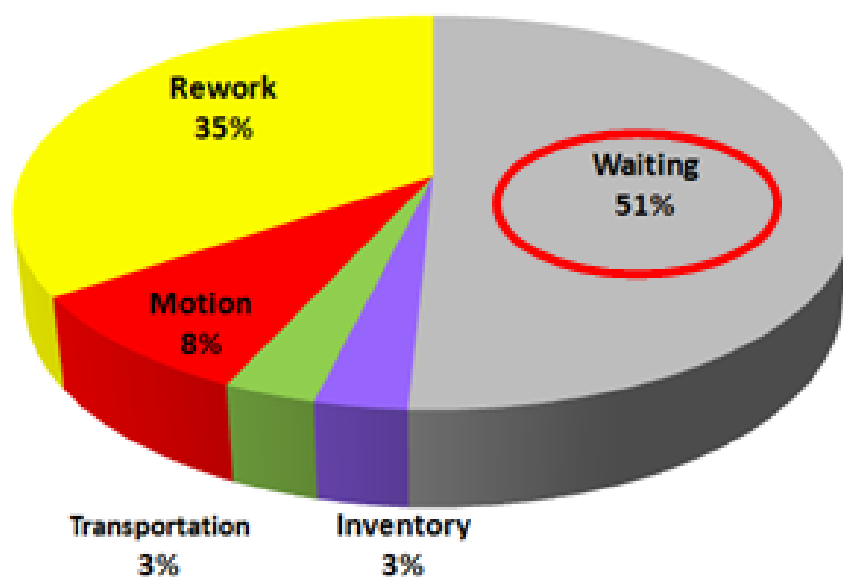


Gráfico 3 - Desperdícios do Processo
FONTE: O autor (2011)

Muitas oportunidades em organização no local de trabalho foram encontradas, como observa-se nas figuras 28, 29 e 30.



Figura 27- Gaveta Matérias Diversos
FONTE: O autor (2011)



Figura 28 - Gaveta de Tampas
FONTE: O autor (2011)



Figura 29 - Soluções em Descarte
FONTE: O autor (2011)

- **Gerenciamento da infraestrutura**, foi avaliado o organograma da área, o sistema de gerenciamento de métricas e o processo de desenvolvimento da equipe, onde foram identificadas as seguintes áreas de oportunidades:

- ✓ Falta de acompanhamento e *feedback* das idéias geradas pelos funcionários;
- ✓ Ausência de uma rotina para avaliação das métricas de desempenho e identificação de ações chaves para trabalhar com os problemas e evitar recorrências;
- ✓ Não possui um sistema visual par acompanhamento do desempenho;
- ✓ Métricas não padronizadas;
- ✓ Não possui um indicador que avalie a performance diária para análise de capacidade;
- ✓ Necessidade de um plano formal de desenvolvimento de *back ups*.

- **Modelos mentais e comportamentais**, nessa etapa foi apresentado o resultado da árvore de hipótese realizada no início do estado atual e uma pesquisa aplicada a todos os líderes e membros da equipe *Lean* no decorrer das 4 semanas.

Avaliamos os dados da árvore de hipóteses e chegamos a seis principais barreiras:

1. Ansiedade por resultados e perda da motivação;
2. Comunicação deficiente;
3. Medo da mudança;
4. Falta de habilidades para o *Lean*;
5. Ver *Lean* como um projeto e não como uma nova filosofia;
6. Falta de *empowerment*.

E como resultado da pesquisa, mostra que as probabilidades estão ao nosso favor para o sucesso. Mas deve-se investir tempo e recursos para garantir o alinhamento e comprometimento das pessoas. Identificar as áreas mais vulneráveis e estabeleça um plano para ser trabalhado. E também sempre divulgue os pontos fortes continuamente.

A apresentação foi realizada na última sexta-feira do estado atual para toda a equipe gerencial e uma segunda seção para todos os membros da equipe.

4.3. ETAPA 3 – DESENVOLVIMENTO DO ESTADO FUTURO

O desenvolvimento do estado futuro ocorre em duas semanas iniciados em 01 de Junho de 2010 e nessa fase o envolvimento da liderança e do gerente patrocinador é fundamental, pois são eles que com todo o conhecimento que possuem do processo irão ajudar na construção do que se espera para o futuro dentro área. O horizonte trabalhado para um estado futuro é de três anos, mas vale ressaltar que anualmente precisa ser revisado com intuito de acompanhar se está no caminho para alcançar tal objetivo ou se precisa de alguma interferência ou suporte.

Com base nos resultados apresentados no estado atual e as três áreas de oportunidades definidas, toda a equipe começa a trabalhar para calcular os benefícios para o estado futuro e esses resultados são divulgados através de uma apresentação, cuja estrutura segue a mesma linha do estado atual, sistemas operativos, gerenciamento da infraestrutura e modelos mentais.

Sistemas operativos – trabalhar com a redução de atividades que não agregam valor, através da implementação de algumas ferramentas do *Lean* como 5S para melhorar a organização e reduzir movimentação, trabalho padronizado garantindo que todas as tarefas serão realizadas com qualidade e segurança por todos os membros da equipe, *Kanban* com a redução de inventários e esperas, planejamento para melhorar o balanceamento da equipe e o otimização do processo, melhorias gerais com aplicação e uso da ferramenta *Kaizen* e VSM para definição de um fluxo ideal a ser buscado como meta.

O VSM futuro é desenvolvido nessas duas semanas e ele deve refletir uma operação enxuta, como demonstrado no ANEXO III.

Infraestrutura – trabalhar as atividades do líder, para que o mesmo consiga desenvolver atividades de suporte a melhoria contínua, rotina de acompanhamento da *performance* da área, planejamento, atividades de gestão de pessoas com seções individuais com membros da equipe.

Implementar as rotinas de avaliação das métricas do departamento, com vários níveis da organização, diárias com equipe, semanais supervisão e mensais gerência.

Criar um sistema de captura de idéias e de solução de problemas rápidos, para suporte a equipe e um sistema de desenvolvimento de pessoas deve ser incrementado no processo de forma visual.

Modelos mentais e comportamentais, devido ao tempo de duas semanas as atividades relacionadas a este tópico foram transferidas para a fase da implementação.

A apresentação do que se espera como estado futuro, foi realizada no ultimo dia da segunda semana, para toda a equipe gerencial e uma segunda seção para todos os membros da área.

Essa apresentação serve como guia de onde queremos chegar e como forma de reforçar o comprometimento e o aceite de todos os membros, uma via em tamanho grande do VSM é impresso e no final da apresentação pedimos para que todos da equipe assinassem como forma de que estão de acordo e buscarão juntamente com a organização chegar a esse futuro. Essa cópia foi disponibilizada na área em um local onde todos possam ter acesso facilmente e lembrarem sempre que passarem por ela qual o futuro que estamos buscando.

4.4. ETAPA 4 – PREPARAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

Essa etapa foi realizada em uma semana ocorrida em 15 de junho de 2010, com base no estado futuro que informa onde temos que chegar, o plano de implementação mostra como chegar através da definição de tarefas, com prazos e responsáveis.

Para esse primeiro plano foram trabalhados as três principais oportunidades definidas no estado atual, aonde chegamos a 13 macro tarefas e 167 tarefas específicas a serem cumpridas em uma prazo de 13 semanas.

O plano de implementação foi impresso e solicitado para que todos os lideres assinem como forma de comprometimento. O acompanhamento do desempenho e atualização do plano foi realizada semanalmente com os lideres que estavam envolvidos e essa rotina era utilizada para solicitação de algum recurso, apoio ou comentar alguma barreira que estavam impedindo a finalização das tarefas. Esse plano está disponível no anexo IV deste trabalho.

4.5. ETAPA 5 – IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Com o plano de implementação são dedicados 13 semanas, iniciando em 22 de junho de 2010 e concluído em 18 de setembro de 2010. Cada membro da equipe *Lean* é responsável por um grupo de atividades juntamente com algum funcionário da área, importante ressaltar que o líder do projeto teve uma importância muito grande nessa fase, pois precisava estar atento para que atrasos não ocorressem.

Para que as ferramentas implementadas tivessem a sustentabilidade, todos os funcionários da área recebiam um treinamento teórico antes da implementação da ferramenta, seguida da parte prática. O objetivo foi garantir o nivelamento do conhecimento em relação as tarefas e a continuidade da melhoria.

4.5.1. Aplicando o Nivelamento

Para aplicar o nivelamento e definir o *takt*, primeiramente foi separado por famílias, que neste caso identificamos quais materiais eram analisados e com isso foram agrupados por similaridade de processo. Chegamos a 14 famílias de serviços de análise de materiais.

1. Análise Completa
2. Corantes líquidos
3. Família 1: NIR, aparência, odor, CoA e SAP
4. Família 2 (Edulcorantes): NIR, aparência, odor e gosto
5. Família 3 (Corantes): NIR, aparência, odor e pureza
6. Família 4 (Sais): NIR, aparência, odor e brometo
7. Família 5 (Sais): análise completa
8. Família 6 (Aromas): IQD *approval*, CoA
9. Família 7 (Aromas): *Appearance, Odor, CoA and IQD approval*
10. Família 8 (Aromas): *Appearance, Odor, CoA, IQD approval and micro*
11. Família 9 (Aromas): *Appearance, Odor, CoA, IQD approval and other*
12. Mercadorias
13. Situações Especiais
14. Vitaminas

Para saber se estávamos trabalhando dentro do tempo *takt*, padronizamos as atividades e foi definido um tempo de ciclo para cada família, ou seja, um tempo padronizado que qualquer funcionário realizaria a tarefa, onde iremos ver em detalhes na ferramenta de trabalho padronizado.

Com informações da família, do tempo de ciclo, do volume de serviços e o tempo disponível, chegamos ao tempo *takt*, ou seja, o ritmo que o cliente solicita o serviço, conforme figura 31.

Tempo em horas / ano	Familia	Lotes	LRT	TT (LotesxLRT)	% representação (TT ingred. /soma do TT)	TT / ingrediente (T en min X % repres.)	takt (TT / ingred. / lotes)
3840	Análise Completa	205	60	12300	10%	21965	107
	Corantes líquidos	24	67	1600	1%	2857	119
	Familia 1: NIR, aparência, odor, CoA e SAP	480	10	4800	4%	8572	18
	Familia 2 (Edulcorantes): NIR, aparência, odor e gosto	185	5	925	1%	1652	9
	Familia 3 (Corantes): NIR, aparência, odor e pureza	28	5	140	0%	250	9
	Familia 4 (Sais): NIR, aparência, odor e brometo	9	5	45	0%	80	9
	Familia 5 (Sais): análise completa	15	100	1500	1%	2679	179
	Familia 6 (Aromas): IQD approval, CoA	39	40	1560	1%	2786	71
	Familia 7 (Aromas): Appearance, Odor, CoA and IQD approval	875	26	23162	18%	41362	47
	Familia 8 (Aromas): Appearance, Odor, CoA, IQD approval and micro	130	15	2000	2%	3572	27
Tempo em Min./ano 230400	Familia 9 (Aromas): Appearance, Odor, CoA, IQD approval and other	55	167	9167	7%	16370	298
	Mercadorias	1145	56	64326	50%	114871	100
	Situações Especiais	129	54	6911	5%	12341	96
	Vitaminas	39	15	585	0%	1045	27
				Soma do TT	129020		

Figura 30 – Definição do Tempo *Takt*
 FONTE: O autor (2011)

Após obtermos essas informações, iniciamos o processo de implementação do planejamento da equipe de forma visual. Utilizamos recursos locais para o desenvolvimento de um *database* com informações das famílias e tempo para realização do serviço, também foi investido na compra de um monitor de 42 polegadas e fixado no local de trabalho.

O coordenador ou seu designado diariamente prepara o planejamento da equipe, sempre com a antecipação de 24 horas, ou seja, na terça-feira estará planejando a quarta-feira e assim sucessivamente, conforme ANEXO XI.

A equipe diariamente quando chega para trabalhar, tem disponível qual o planejamento do dia, com a sequência ideal para atender ao negócio e aos clientes. E cada funcionário tem a responsabilidade de atualizar no *database* as atividades realizadas para que o líder possa tomar as devidas ações ainda dentro do turno caso alguma atividade esteja atrasada ou não possa ser realizada por algum motivo, o objetivo é reduzir os impactos dentro do processo.

4.5.2. 5S

O 5s inicia com a preparação prévia, pois a idéia é ter tudo muito bem planejado para aproveitar ao máximo o tempo dedicado.

A equipe *Lean* primeiramente definiu que devido à área ser muito grande iria separar a implementação de 5S em várias pequenas partes, o intuito era fechar o escopo da implementação dessa ferramenta e garantir a implementação até o final e a sustentabilidade

após o evento, pois cada funcionário seria responsável por uma parte, com isso, toda a equipe estaria engajada no evento.

Realizou um plano de implementação para o 5S onde chegamos a 24 pequenas áreas representadas no ANEXO V, que seriam implementadas no decorrer de um ano.

Com o plano de implementação estabelecido e os responsáveis, ficou fácil de trabalhar, fechamos que dia da semana e quantas horas seriam necessárias. Começamos com o treinamento teórico e partimos para a prática, definimos um local para descarte do primeiro “S” que é separar os materiais que não eram necessários, conforme figura 32.



Figura 312 – 5S Área de Descarte
FONTE: O autor (2011)

Após a separação dos materiais, iniciamos com a arrumação, limpeza, padronização dos locais de trabalho, demonstrado na figura 33 antes e depois do 5S.



Figura 323 - Antes e Depois das Gavetas
FONTE: O autor (2011)

Como parte da padronização, *Kanbans de análise* foram criados para aumentar a disponibilidade do material no momento do uso e reduzir a movimentação na busca dos materiais necessários para realização do serviço, como se observa no ANEXO VI.

Para implementação do quinto “S” que é manter tudo que foi implementado, foi desenvolvido uma estrutura de auditoria semanal, onde o líder esta responsável em preenche o questionário da figura 34 e reportar através do gráfico 5 os resultados de todas as semanas e tomar as devidas ações quando necessárias.

5S Auditoria Semanal		3	Score 1- 5 (1=pior e 5= Bom)
Sort; Remova equipamentos, peças, produtos, etc desnecessários.			
Itens necessários e desnecessários são identificados	A	3	Comentário
Itens necessários e desnecessários estão identificados - não há itens desnecessários	A	3	
A limpeza inicial foi feita e as fontes de "bagunça" são conhecidas e corrigidas	C	3	
A programação de limpeza e as responsabilidades são documentadas e seguidas	B	3	
As áreas com problema de limpeza são identificadas e ações para prevenir bagunça estão sendo tomadas	B	3	
Pontuação total			15
Set In Order; procure por bons métodos de estocagem, livres de sujeira e fácil de retirar.			
Itens são colocados corretamente na local de trabalho	A	2	Comentário
Os itens necessários estão guardados com segurança e organizados de acordo com a frequência de uso	A	3	
Os itens necessários estão marcados, as áreas estão etiquetadas com as quantidades planejadas	A	2	
Itens mínimos necessários estão organizados de acordo com a frequência de retirada	A	2	
Itens necessários podem ser retirados em 30 segundos de forma fácil	C	5	
Pontuação total			14
Shine; A área de trabalho está limpa e arrumada.			
Os itens-chave da área são identificados e estão marcados	B	3	Comentário
Os itens-chave estão marcados para verificação e com o nível de performance requerido anotado	A	3	
Controles visuais e indicadores estão expostos	A	3	
A limpeza, inspeção e reposição de estoque é feita diariamente	B	2	
Problemas potenciais são identificados e as medidas de prevenção documentadas	B	3	
Pontuação total			14
Standardise; Cada coisa no seu lugar e claramente identificado.			
Os métodos da área são sempre seguidos e estão documentados	A	4	Comentário
O grupo de trabalho documentou os acordos e os controles são documentados	C	2	
Os acordos das quatidades etiquetadas e controles estão documentados	B	2	
Métodos de gerenciamento da área e as práticas estão na área	B	2	
Os métodos para gerenciamento e as práticas da área são compartilhados e usados	B	2	
Pontuação			12
Sustain. Manter identificação clara e mostrar que são seguidos (5S scoring)			
As verificações na área são feitas	A	4	Comentário
O nível inicial de 5S está estabelecido e publicado na área	C	3	
O grupo de trabalho tem uma rotina de verificação para manter os acordos 5S	B	2	
As fontes, frequência dos problemas são anotados com a causa raiz e a ação corretiva	B	3	
As causas raiz são eliminadas e ações de melhoria incluem prevenção	B	3	
Pontuação			15
Score Total combinad			70
5S Radar			
Resumo			
Sort	20	15	
Set In Order	20	14	
Shine	20	14	
Standardise	20	12	
Sustain	20	15	
Área:	Bancadas A e C, Capelas de 1 a 4		
Auditor:	Dirlei		
Data:	12.03.2010		
Ações de melhoria			
	Quem	Quando	
Reforçar em reunião gerencial a importância da manutenção do 5Ss	Dirlei/Nero	19/mar	

Figura 334 - Auditoria 5S
FONTE: O autor (2011)

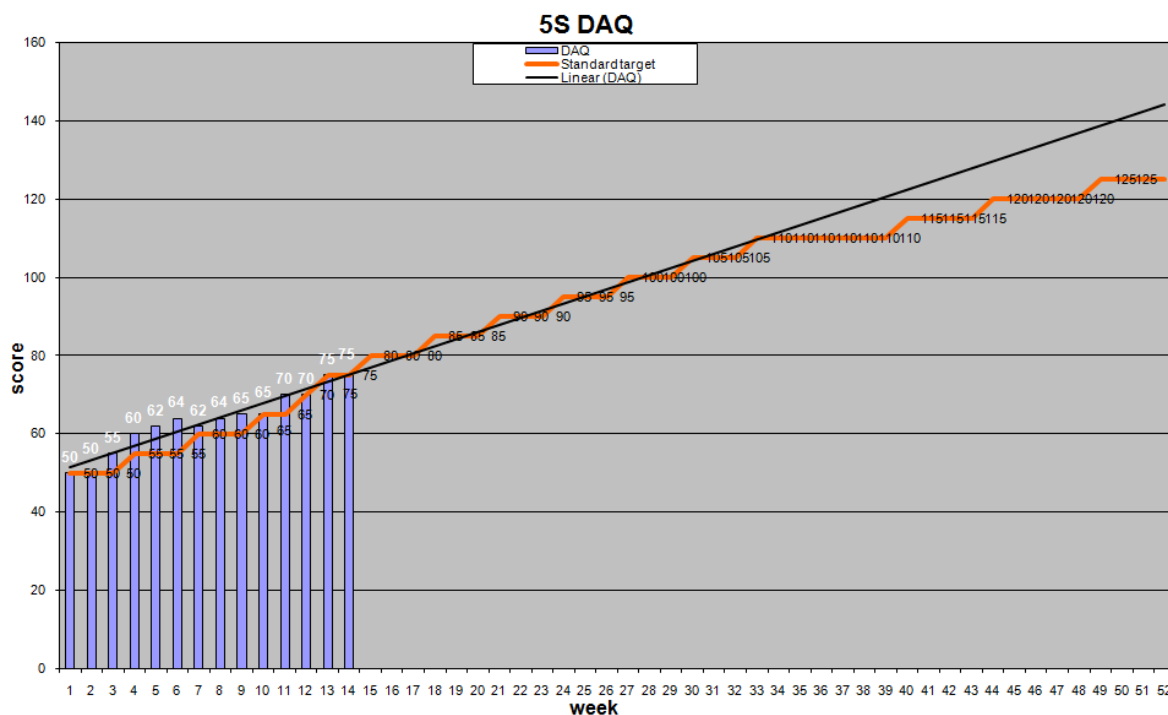


Gráfico 4 - Resultado Semanal da Auditoria de 5S
 FONTE: O autor (2011)

4.5.3. Automação uma cultura de parar e resolver problemas

Como em ambiente de serviço, as pessoas ficam esperando por informações para seguir adiante com o seu trabalho, foi aplicado um sistema de parada para solução do problema para garantir que não retorne a acontecer.




Pouquíssimas organizações tomam um tempo para entender causas-raiz e corrigí-las permanentemente, mas aqueles que o fazem são recompensados com desempenho operacional e de negócio superior. Muitas ferramentas estão disponíveis para resolver causa-raízes de problemas; mas a escolhida foi o 5 porquês – uma ferramenta muito efetiva e estruturada que ajuda a apontar a causa-raiz sem se perder em dados os ferramentas complexas.

A Metodologia utilizada de solução de problemas os 5-Perquês pode ser ensinada usando um caso simulado e é mais bem aprendida trabalhando no caso em grupo, para ter a oportunidade de chegar efetivamente na causa raiz.

Para não perder o histórico, mantivemos um banco de dados ativo para acompanhamento da solução dos problemas e uma análise de possíveis tendências.

Criamos um cartão de Solução de Problemas – CSP, cujo objetivo é disponibilizar uma ferramenta rápida e simples a todos os níveis da organização.

O cartão representado na figura 35 mostra frente e verso, onde possui campos desde descrição do problema, indo para causa raiz, plano de ações e resultados.

Data: / /	Título do Problema:	
Solicitante:	Responsável:	
Quando? / /		
Descrição do Problema:		
Identificação da Causa:		
Por quê?		
Por quê?		
Por quê?		
Por quê?		
Por quê?		
Rev. 1 - Uso Interno - BRA001640		



Data Final / /	Título do Problema:	
Ações Identificadas:		
Quem?	O quê?	Quando?
		Ok?
Resultados:		
Solução do Problema:		
Data: / /		
_____ Solicitante		_____ Gerente

Figura 345 - Cartão de Solução de Problemas
FONTE: equipe de implementação e o autor (2011)

O fluxo para utilização do CSP inicia no momento em que um problema de categoria simples é identificado durante as atividades, o funcionário abre o cartão somente com a descrição problema, registra na base de dados e entrega a área ou pessoa que está causando o impacto. Quem recebe o CSP tem no máximo até uma semana para encontrar a causa raiz e solucionar o problema.

O líder é responsável em acompanhar a base de dados para verificar semanalmente se algum CSP não foi respondido e mensalmente para uma análise mais detalhada de causas recorrentes, para tomar outras ações em um segundo nível da organização.

4.5.4. Kanban

Avaliando o processo, pudemos observar que existia uma espera no momento que iria realizar as análises laboratoriais, pois nesse momento o funcionário percebia que uma solução química não estava pronta, não tinha a quantidade ou ainda estava vencida, atrasando todo o processo.

Com esse problema indentificado, notamos que para esse processo poderíamos implementar um *Kanban* de Soluções Químicas, cujo objetivo era planejar, identificar e otimizar a elaboração de soluções químicas requeridas para alaboração das análises.

Primeiramente identificamos as soluções que tinham uma maior frequência de utilização, para que iniciármos com o *Kanban*.

Os cálculos foram realizados com base ao consumo semestral devido as mesmas terem 6 meses de validade e um incremento de vinte por cento como margem de segurança, para absorver alguma variação de demanda ou um novo produto.

O material utilizado foi um quadro magnético e cartões com ímãs de acordo aos critérios abaixo:

Janeiro a Julho = cartão laranja

Fevereiro a Agosto = cartão azul

Março a Setembro = cartão roxo

Abril a Outubro = cartão amarelo

Maior a Novembro = cartão verde

Junho a Dezembro = cartão vermelho

O quadro foi dividido em 7 partes, as 6 primeiras colunas foi utilizada para identificar a validade das soluções químicas e a sétima coluna foi utilizada para as soluções que de deveriam ser renovadas.

Os frascos onde são disponibilizadas as soluções químicas, possuem indicações de máximo e mínimo como uma gestão visual, conforme a figura 36.

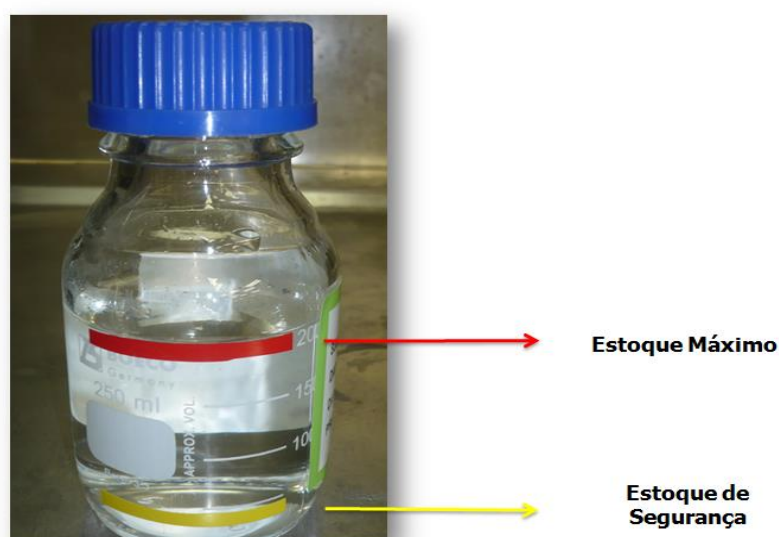


Figura 36- Frascos do *Kanban*
FONTE: O autor (2011)

O uso do quadro segue a metodologia abaixo e também está representada no ANEXO VII com a folha de trabalho padronizado.

- ✓ Cada vez que preparar uma solução um cartão deverá ser preenchido com nome e data de validade, que será disposto no quadro no mês que for vencer. Observando que a cor do cartão é referente ao mês que irá vencer. Um exemplo seria se preparássemos uma solução em 30 de janeiro de 2011, essa solução venceria em 30 de julho de 2011 e de acordo aos critérios de cor mencionados acima, julho é representado pelo cartão laranja.
- ✓ Outra forma de informar ao *Kanban* que necessita da solução é no momento que a mesma está sendo utilizada, se o funcionário observar que a mesma entrou em consumo na linha amarela, o mesmo deverá ir até o quadro e dispor o cartão na sétima coluna de soluções a renovar. Desta forma, o *Kanban* é acionado por vencimento ou por consumo.
- ✓ As soluções devem sempre vencer na ultima semana do mês para otimizar no planejamento.
- ✓ No dia 15 de cada mês se revisa o quadro e as soluções que irão vencer, os cartões são transferidos para a última coluna que representa as soluções a renovar e incluídas na programação da equipe.

Com a implementação do *Kanban*, asseguramos a disponibilidade da solução sempre que necessário, elaboramos exatamente a quantidade a ser utilizada sem desperdícios, reduzimos os decartes com isso menos impacto no meio ambiente e eliminamos em 100% a espera por parte dos funcionários.

4.5.5. Padronização das atividades

O trabalho padronizado requer esforços de toda a equipe para a conclusão. Neste caso toda a equipe *Lean* e funcionários da área foram envolvidos.

Começamos com a realização de uma sequência de atividades ideal, validamos com a equipe e capturamos as sugestões de mudança.

Foi registrado através de fotos todas as etapas do processo

O *takt* foi calculado conforme informado no item 4.5.1.

Com todas as essas informações iniciamos a preparação do trabalho padronizado e disponibilizamos na área para que o mesmo fosse de fácil consulta, conforme ANEXO VIII com o trabalho padronizado da análise de água.

O trabalho padronizado trouxe grandes benefícios, como liberação de capacidade, redução de movimentação, criação de um fluxo contínuo e redução nos tempos de liberação.

4.5.6. Evento *Kaizen*

Utilizamos o evento *Kaizen* como forma de ganhar uma melhoria rápida em um problema que estava impactando a área já havia muito tempo, que era a falta de documentação necessária para realização das atividades, procedentes de outras áreas.

Sem a documentação necessária a área abria uma notificação de reclamação, mas a notificação também não era respondida, gerando vários impactos como: não liberação do material a tempo, espera por documentação, perda do material, excesso de informações no sistema entre outros. Dessa forma, como precisávamos identificar onde estava o problema e alcançar ganhos rapidamente definimos a utilização de um *Blitz Kaizen* de 2 manhãs.

Devido ao pouco tempo disponível, definimos os participantes e desenvolvemos a agenda para duas manhãs:

Primeiro Dia

- 8:00 Boas-Vindas
- 8:15 Dinamica - Integração
- 8:30 *Kaizen* – Conceitos e Regras
- 8:45 Introdução para prática de solução de problemas
- 9:00 Visão Geral da Ferramenta de Solução de Problemas
- 9:10 Passo 1 - Descrição do Problema
- 9:40 Passo 2 - Definição das Ações Imediatas
- 10:00 Lanche
- 10:15 Passo 3 - Detalhamento do problema
- 10:30 Passo 4 – Análise do Fluxo do Processo
- 10:45 Passo 5 – Diagrama de Causa e Efeito
- 11:30 Passo 6 - Análise de Causa Raiz
- 12:30 Encerramento do dia

Segundo Dia

- 08:00 Boas-Vindas
- 08:05 Passo 5 - Análise de Causa Raiz
- 09:00 Passo 6: Definição do Plano de Ação
- 09:45 Passo 7: Definir e compartilhar boas práticas
- 10:00 Lanche
- 10:15 Passo 8: Padronização – Formalizar processo

11:30 Passo 9: Apresentação dos resultados, Revisão e Finalização

12:00 Fechamento

Tínhamos o seguinte estado atual por falta de documentação:

Tempo médio de espera por documento:

- ✓ Geralmente leva-se de 15 dias a 3 meses
- ✓ Itens pendentes desde o mês de junho/09.

Estimativa de ocupação do Coordenador no processo de acompanhamento:

- ✓ Em média 30 minutos diários reportando os defeitos em ata de reunião diária, telefone e e-mails.
- ✓ Total no ano 130 horas = 3 semanas de trabalho

Quantidade de notificações de reclamação pendentes:

- ✓ 99 notificações abertas
- ✓ Não há plano de ação

Após a realização de todos os passos da agenda, chegamos em excelentes resultados. Primeiramente capacitamos 20 pessoas na atividade *Kaizen*, totalizando 162 horas de desenvolvimento.

Criamos um *database* local apresentado na figura 53, para que todas as documentações tivessem um único lugar para ser armazenado com responsabilidades claras e definidas, ou seja, um dos benefícios foi a padronização do processo e redução no impacto ao meio ambiente, pois os documentos não serão mais impressos, conseguindo uma redução de 7000 folhas anuais de consumo de papel, devido a consulta ser diretamente via o *database*.

Também alcançamos o fechamento de 100% das notificações e de reclamações e definição de um fluxo de acompanhamento.

Todo o resultado do *Kaizen* foi disponibilizado em uma única folha, conforme ANEXO IX, para facilitar rodar o ciclo do P-D-C-A, cujo foco está na melhoria contínua.

Importante faça o PDCA com frequência, para garantir que o processo está caminhando corretamente.

Após um período de acompanhamento, a espera por documentação que era a principal causa de desperdício do processo, reduziu 90%. Claro que como todo fluxo, quando

trabalhamos e reduzimos a principal causa, outras que eram a segunda ou terceira passam a ser primeira e isso é melhoria contínua.

4.5.7. Gerenciamento da *Performance*

Para acompanhamento das métricas e do desempenho da área, foi desenvolvido uma rotina de reunião diária, que foi estrutura da seguinte forma:

1. Definição dos indicadores que seriam compartilhados, formas de medição, cálculos, rotina de atualização e responsáveis, conforme figura 37.

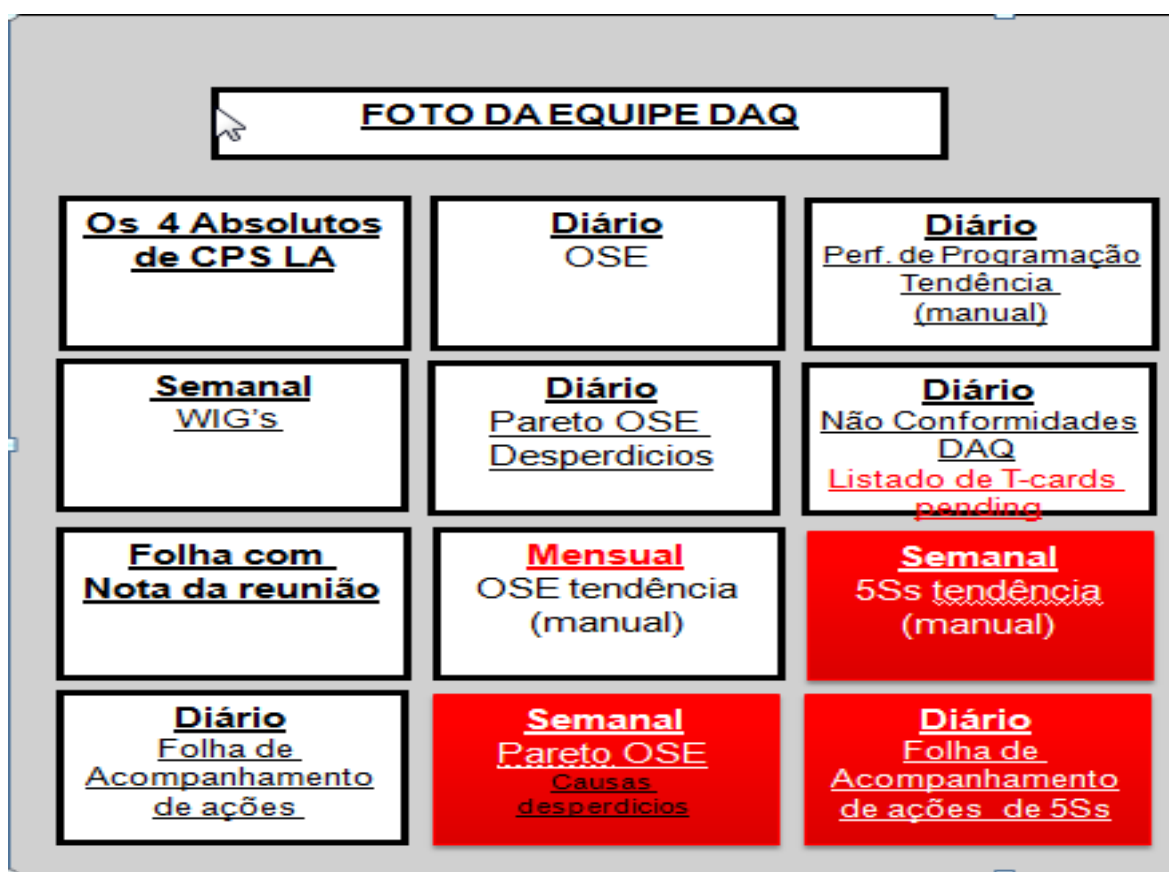


Figura 37 - Indicadores de Desempenho
FONTE: O autor (2011)

2. Definição dos participantes e facilitadores da reunião. Os facilitadores são funcionários e foi definida uma rotatividade para que todos fossem capacitados nessa função.
3. Definição de uma agenda, com temas a serem tratados por dia da semana, para cumprimento do objetivo de uma reunião eficaz de resultados não poderia ultrapassar 15 minutos.

4. Definição de critérios do que deve ser uma reunião perfeita. No final da reunião, com base nestes critérios a reunião deve ser pontuada por cada membro e uma média postada no gráfico de reuniões perfeitas.

✓ Participação

- Os participantes são aqueles que podem contribuir construtivamente na solução de problemas?
- Os participantes requeridos chegaram a tempo e ficaram durante toda a reunião?

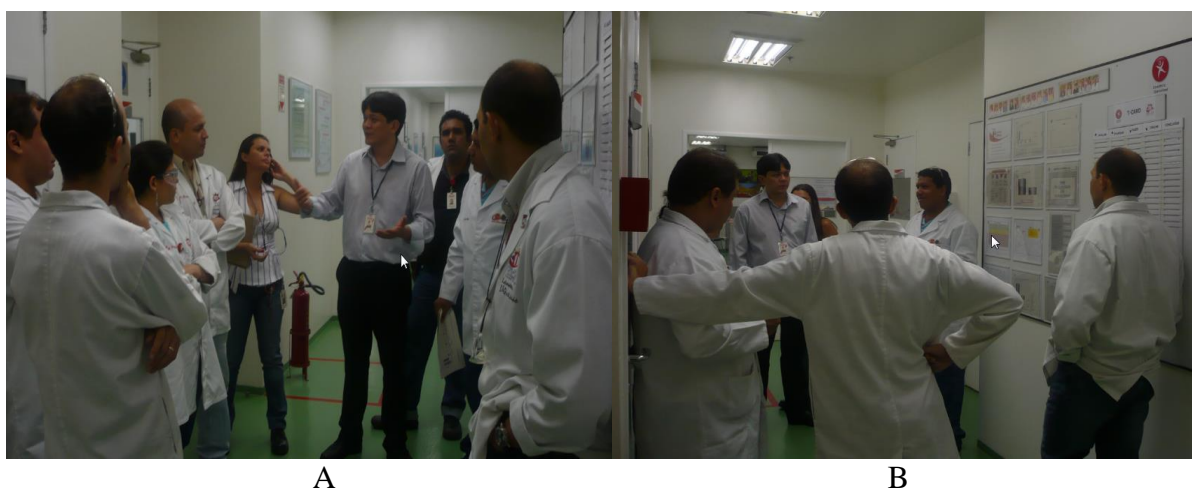
✓ Preparação

- Os gráficos e indicadores estavam atualizados?
- Evidenciam-se metas nos gráficos?

✓ Dinamica

- Discussão sobre resultados de indicadores.
- Utilização dos Cartões de Problemas para identificar causa raíz.
- Uso da Folha de Seguimento para problemas rotineiros (ação, responsável e prazo).
- Foco em como posso ajudar.

5. Realizar o lançamento da reunião, segundo figura 38 A / B. Importante ressaltar que diariamente o líder deverá estar presente nas rotinas.



A

B

Figura 38 - Reunião diária A e B
FONTE: O autor (2011)

As reuniões permanecem e são facilitadas por funcionários, existe uma estrutura de captura de dados, o líder tem um gerenciamento visual e diário podendo tomar as ações para minimizar os impactos e os resultados estão com uma tendência positiva.

4.5.8. Tabela de Treinamento para funcionário multifunção

Para construção da tabela de treinamento para funcionário multifunção, identificamos que havia uma oportunidade na estrutura de *back ups* e no desenvolvimento da equipe, com isso utilizamos a tabela multifunção, pois possibilita estruturar um plano para toda a equipe, de forma padronizada, visual e alinhada com a necessidade da área.

Foi definida a equipe que estaria na tabela, quais tarefas são desenvolvidas e juntamente com o líder da área qual o nível que cada funcionário estava em relação às tarefas e o requerido para a mesma, como podemos evidenciar no ANEXO X.

Com as oportunidades identificadas por pessoa e por habilidade, iniciou um plano de treinamento, com datas, tempo dedicado, atividades a serem desenvolvidas e responsáveis. Para que o funcionário tivesse claro e pudesse ser responsável pelo seguimento do seu próprio plano.

No ANEXO X, o funcionário tem claramente quais tarefas necessita ser desenvolvido, qual o nível desejado, tempo para capacitação e quem é o responsável por cada treinamento. Para cada habilidade definida na TTFM existe um plano de treinamento com tarefas claramente determinadas.

Com esse plano, o funcionário passa a ser dono e responsável pela execução e conclusão. Somente existe a interferência do líder, caso por algum motivo o plano não será concluído ou sofrerá algum atraso.

Com a implementação da TTFM possibilitou o líder tomar decisão em tempo real, ter sempre pessoas preparadas para um plano de contingência, motivação da equipe em adquirir novos conhecimentos e com isso com a possibilidade de um plano de carreira.

4.5.9. Cultura e Comportamento

Para alcançarmos uma equipe com sinergia, trabalho em equipe e alinhamento ao pensamento *Lean*, realizamos algumas atividades para mudança de cultura.

- ✓ *Team building* conforme figura 39, foi construído com dinâmicas relacionadas à transição a mudança, trabalho em equipe, expectativas e eliminação de barreiras,



Figura 39 - *Team Building*
 FONTE: O autor (2011)

- ✓ Observações equipe *Lean*, onde uma seção com a equipe foi realizada no início da implementação.
- ✓ Uma pesquisa via internet em caráter anônimo, relacionada às questões de barreiras aplicada aos líderes.
- ✓ Uma entrevista individual com cada líder do processo, com as seguintes perguntas:
 1. O que significa para uma planta ser *Lean* (a aplicação da eficácia operacional)?
 2. Quando você pensa na empresa, como ela precisa estar estrategicamente para os próximos 3-5 anos - mover a *Lean* faz sentido? Por quê? O que vai nos dar de retorno? Qual é a justificativa para a mudança? Como você descreveria o ambiente de trabalho hoje? Quais são as chaves para o sucesso da planta? O que funciona? Onde estão as oportunidades de melhoria?
 3. Quando você pensa em *Lean* e sua operação atual - Quais são seus pontos fortes? Onde as maiores mudanças precisam ser realizadas para que seja uma instalação realmente enxuta?

4. À medida que avançamos para a implementação enxuta - que tipo de esforço que você acha que vai ser necessário? Como um líder quanto tempo e esforço que você espera dedicar?
 5. Para você quais serão as maiores barreiras para a implementação do *Lean*? Que preocupações você tem?
 6. O que precisamos fazer para tornar um esforço bem sucedido? O que precisa por parte da liderança? Qual o benefício que você espera do *Lean*?
- ✓ Grupo de foco, uma seção excelente que possibilidade extrair pontos muito importantes para a reliazação do trabalho através das fotos, onde podemos observar um exemplo na figura 40. Dividido em equipe, foram disponibilizados todo o material necessário e o evento seguiu conforme proposta do modelo.
 - ✓ Com todas as informações capturadas, históricas como pesquisas do local de trabalho e atividades realizadas durante a implementação a equipe realizou uma seção para análise de dados e preparação para apresentação a liderança.



Figura 350 – Resultado da Atividade Grupo de Foco
FONTE: O autor (2011)

- ✓ Foi agendado um dia completo para apresentação a liderança dos resultados obtidos e nessa seção realizou um plano para mitigação das barreiras. Nesse plano foi dividido em duas partes uma com ações de rápida implementação e ações em longo prazo.

As informações estão sendo tratadas internamente pela empresa e o plano passou a ser parte da equipe de recursos humanos.

4.6. ETAPA 6 – TRANSFERÊNCIA DO PROJETO

Na ultima semana do projeto em 13 de setembro de 2010, a mesma foi dedicada para preparação dos dados para apresentação final a liderança. A apresentação é estrutura com informações de antes e depois agregando os benefícios alcançados durante a implementação e uma provisão para o próximo ano.

Após a validação das informações com o gerente patrocinador, uma seção de 2 horas foi agendada para quarta-feira dia 22 de setembro de 2010 a apresentação dos resultados a todos da área e a liderança.

Como parte do processo de melhoria contínua, as ferramentas ou iniciativas que não puderam ser trabalhadas durante o projeto com a equipe *Lean*, é dado seguimento em um plano de continuidade pela área que passará a ser responsável pelas próximas iniciativas.

E como forma de concretizarmos e compartilharmos com toda a empresa as melhorias realizadas foi organizado um evento chamado Vivo Excelência Operacional, cujo objetivo era abrir a área e receber outras equipes para compartilhar os resultados alcançados.

O evento foi realizado durante uma semana, com equipes de 20 pessoas cada, onde os próprios funcionários da área realizavam a demonstração dos resultados. No final da apresentação um glossário *Lean* com os principais conceitos foi entregue a todos os participantes, para levarmos filosofia às outras áreas disponível no ANEXO I.

4.7. ETAPA 7 – SUSTENTAÇÃO DA MUDANÇA

Essa etapa é eterna, pois tem como objetivo manter sustentabilidade das ferramentas e a cultura de melhoria contínua. Para isso, o líder da área está considerando dentro dos objetivos do departamento e individuais metas relacionadas ao *Lean*.

Outra estratégia implementada, é a realização de auditorias mensais de todas as ferramentas pela área de melhoria contínua, cujos resultados também estão relacionados os objetivos da equipe.

Nota-se no gráfico 5 os resultados por ferramenta e no gráfico 6 a tendência por mês, a área de qualidade está com uma tendência positiva nos resultados das auditorias, mostrando o comprometimento de toda a equipe e da liderança.

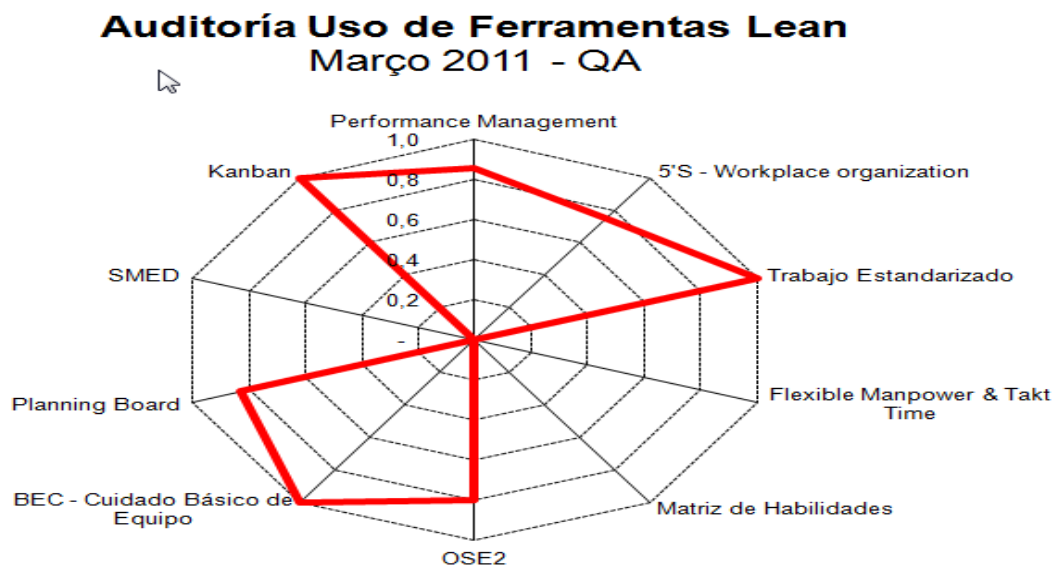


Gráfico 5 - Resultados por Ferramenta
FONTE: O autor (2011)

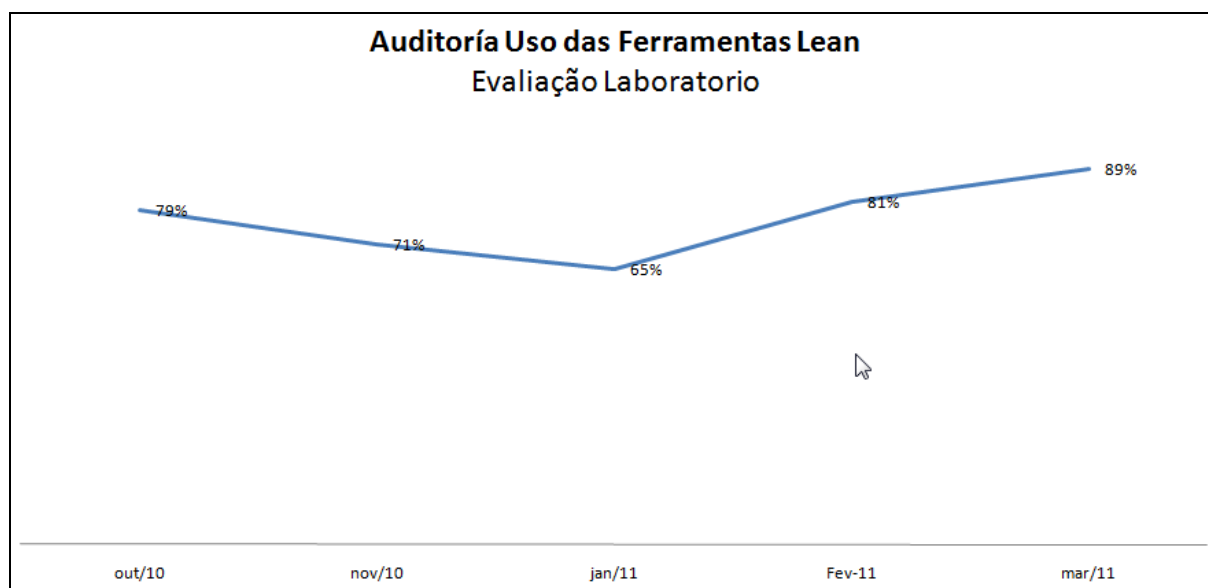


Gráfico 6 - Resultado Auditoria *Lean*
FONTE: O autor (2011)

5. CONCLUSÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O futuro vai pertencer às empresas que conseguirem explorar o potencial da centralização das prioridades, as ações e os recursos dos seus processos. As empresas do

futuro deixarão de enxergar processo apenas na área industrial, serão organizadas em torno dos seus processos não fabris essenciais e centralizarão seus esforços em seus clientes.

Este trabalho analisou a aplicação da metodologia da Manufatura Enxuta através do aumento de produtividade em uma área de serviços de análise laboratoriais, cuja implantação foi em uma empresa americana no setor de bebidas do Pólo Industrial de Manaus. Na abordagem utilizada, foram enfocados o desdobramento da metodologia *Lean* e suas ferramentas a fim de se obter um resultado prático e mensurável. Como demonstrado na figura 41, os resultados mais significativos foram em horas, além dos resultados não mensuráveis, como um melhor planejamento das atividades, criação de uma cultura de solução de problemas, melhoria contínua e zero defeito.

Ferramentas Implementadas 2010	
Métricas	630 horas
5S	700 horas
Trabalho Padronizado	600 horas
<i>Kanban</i>	100 horas
<i>Kaizen</i>	300 horas
Total	2330 horas

Figura 41 - Benefícios da Implementação em 2010
 FONTE: O autor (2011)

A revisão bibliográfica proporcionou o conhecimento e entendimento de algumas ferramentas que viabilizaram a implantação do *Lean Manufacturing* na área de serviços.

O objetivo desse trabalho era validar o modelo de manufatura enxuta em áreas de serviços e esse objetivo foi atingido, conforme segue:

- ✓ Identificar as oportunidades de melhorias
- ✓ Padronização das atividades
- ✓ Aplicar o sistema *Kanban*.

- ✓ Eliminar os desperdícios no processo: praticamente todas as melhorias aplicadas, proporcionaram a eliminação de vários desperdícios que existiam no processo, como: superprodução, tempo de espera, estoque, movimentação e transporte.
- ✓ Aplicar o 5`S para proporcionar a organização e a gestão visual
- ✓ Criar um sistema de solução de problemas
- ✓ Cultura de Kaizen e zero defeito
- ✓ Aumentar a eficiência do processo: através do acompanhamento diário das métricas e dos problemas ocorridos.
- ✓ Processo programado e padronizado: através da aplicação de um sistema de planejamento visual.

Após estas constatações a empresa pôde assegurar seu interesse em implantar a metodologia da Manufatura Enxuta, em todos os processos e a mesma metodologia utilizada foi replicada em outros laboratórios em unidades como Chile, Argentina, Costa Rica e México.

Ao final desta pesquisa ficou claro, que a Manufatura Enxuta, é realmente uma metodologia muito valiosa para as organizações que se preocupam em atender de maneira eficiente seus clientes.

RECOMENDAÇÕES

Pelos diversos aspectos aqui estudados, percebe-se que o tema desenvolvido nessa dissertação é bastante amplo. E muitas oportunidades de melhoria são observadas e serão úteis para uma futura aplicação.

- ✓ Não trabalhar com outros projetos ou iniciativas paralelos ao *Lean*. Qualquer iniciativa deve ser conectada a melhoria contínua, para não trazer conflitos no ambiente organizacional.
- ✓ Algumas empresas pela ansiedade de trabalhar com o *Lean* se esquecem de focar os esforços em melhorar os indicadores chaves da organização e trabalham para apresentar ferramentas.
- ✓ Trabalhar mais nos modelos mentais e comportamentais dentro da organização, pois são chaves para a sustentação.
- ✓ Prover e garantir a participação do líder da área como membro do projeto.
- ✓ Escolher pessoas com perfil para trabalhar com *Lean*, que saibam trabalhar em equipe, que tenham liderança, agilidade e gestão de pessoas.

- ✓ Limitar o tamanho do escopo do projeto, focando nos processos que darão um maior retorno.
- ✓ Limitar implementações de *Lean* em área diferentes, recomenda-se no máximo duas.
- ✓ Comunicar sempre para toda a organização os resultados obtidos.
- ✓ Reconhecer de grandes a pequenas melhorias
- ✓ Melhoria contínua é pensar como fluxo/processo e não como departamento, ou seja, a qualquer melhoria avaliar se não está afetando nenhum ponto da cadeia desde o cliente até o fornecedor.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Carla Andréa de. *Implantação da Manufatura Enxuta em uma Célula de Produção. Dissertação de Mestrado*. Joinville, SC, 2007.
- ALUKAL, George. *All About Lean*. Quality Progress Magazine, 2006.
- ALVAREZ, Roberto dos Reis e ANTUNES, José Antonio Valle. *Takt-Time: Conceitos e Contextualização dentro do Sistema Toyota de Produção*. Gestão & Produção, V.8, n.1, 2001.
- ANDRADE, Maria Margarida de. *Introdução à metodologia do trabalho científico: Elaboração de trabalhos na graduação*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- ARAÚJO, Cesar Augusto Campos e RENTES, Antonio Freitas. *A Metodologia KAIZEN na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta*. Revista Gestão Industrial, São Carlos, SP, Brasil, 2006.
- ARRUDA, Ivany Maria de e LUNA, Valéria Márcia Silveira. *Lean Service: a abordagem do Lean System aplicada no setor de Serviços*. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 2006.
- BAÑOLAS, Rogério. *Uma abordagem para a transformação enxuta*. 2008 Disponível em > [www. ProLean.com.br](http://www.ProLean.com.br). Acesso em: 04 agosto 2009.
- BARROS, Aidil J. da Silveira; LEHFELD, Neide A. de Souza. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.
- BROWN Charles B., COLLINS, Terry R. and MCCOMBS, Edward L. *Transformation from Batch to Lean Manufacturing: The Performance Issues*. Engineering Management Journal, 2006.
- CANTO, Liliam Caroline Cardoso, SANTOS, Luciano Costa e GOHR, Cláudia Fabiana. *Implantação do sistema 5S no setor de armazenagem de uma empresa de pequeno porte do sul de Santa Catarina*. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 2006.
- CARRARO, Reinaldo Viveiros. *Avaliação de um Processo de Implantação da Mentalidade Enxuta e Seu Desempenho no Fluxo de Valor: Um Estudo De Caso*. Dissertação de Mestrado, Taubaté, SP, 2005.
- COELHO, Rodrigo Marcelo. *Implantação e Simulação do Sistema Kanban de Movimentação de Materiais: Estudo de Caso da Indústria Eletrônica do Segmento EMS*. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, MG, 2003.
- COSTA, Adolfo Cesar Figueiredo e JUNGLES, Antônio Edesio. *O Mapeamento do Fluxo de Valor Aplicado a uma Fábrica de Montagem de Canetas Simulada*. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 2006.
- DIEDRICH, Helio. *Utilização de Conceitos do Sistema Toyota de produção na Melhoria de um Processo de Fabricação de Calçados*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, RS, 2002.

DIAS, Flávio Teodoro, FERNANDES, Flavio Cesar Faria e FILHO, Moacir Godinho. *Uma Metodologia Baseada em Indicadores de Desempenho para Avaliação da Implantação da Manufatura Enxuta: Proposta e Estudo de Caso*. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, PR, Brasil, 2008.

FRANCISCHINI, Paulino Graciano, MIYAKE, Dario Ikuo E GIANNINI, Ruri. *Adaptação de conceitos de melhorias operacionais provenientes do Lean Production em operações de serviços*. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 2006.

FERREIRA, Fernando Pereira. *Análise da Implantação de um Sistema de Manufatura Enxuta em uma Empresa de Autopeças*. Dissertação de Mestrado. Taubaté, SP, 2004.

FERRO, Jose Roberto *A essência da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor*. Lean Institute Brasil. Disponível em > <http://www.Lean.org.br> Acesso em: 05 agosto 2009.

FERRO, José Roberto. *Logística Lean: passo seguinte na transformação*. 2006. Disponível em < <http://www.Lean.org.br>>. Acesso em: 16 agosto 2009.

FERRO, José R. *Novas fronteiras de aplicação do sistema Lean em serviços*. Site: Lean Institute Brasil, www.Lean.org.br, 2007.

FILHO, Moacir Godinho e FERNANDES, Flavio César Faria. *Manufatura Enxuta: Uma Revisão que Classifica e Analisa os Trabalhos Apontando Perspectivas de Pesquisas Futuras*. Revista Gestão & Produção, V.11, 2004.

FILHO, Moacir Godinho e FERNANDES, Flavio César Faria. *Identificação e análise do foco de três abordagens para a produção enxuta*. Revista Ciência e Tecnologia, v. 10, n 19, 2002

FRIGERI, Mônica. *Análise Sobre o Mapeamento do Fluxo de Valor: Uma Ferramenta do Sistema de Produção Enxuta*. Monografia. Taquaritinga, SP, 2008.

FORTES, Claudio Saenger. *Aplicabilidade do Lean Service na Melhoria de Serviços de Tecnologia da Informação*. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre, 2010.

FORTH, Karl D. *Becoming a World Class Manufacturer*. CabinetMarker Management Magazine, 2006.

GEORGE, Michael L. *Lean Seis Sigma para Serviços*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2004.

GIANNINI, Ruri. *Aplicação de ferramentas do pensamento enxuto na redução de perdas em operações de serviço*. Dissertação de mestrado, São Paulo, SP, 2007.

GIESTA, Lílian Caporlúgua. *Análise do Sistema de Produção Enxuta (SPE) na Percepção dos Funcionários: O Caso de uma Empresa de Tratores e Retroescavadeiras*. Rio Grande, RS, 2003.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUARNIERI, Patrícia et al. *Sistema de Custo Kaizen*. Segundo Encontro de Engenharia e tecnologia dos campos gerais, Paraná, 2008 – artigo

HINES, Peter, HOLWE, Matthias and RICH, Nick. *Learning to evolve: A review and contemporary Lean thinking*. International Journal of Productivity and Performance Management, 2004.

HUNTER, Steve L. *Ten Steps to Lean production*. FDM Management Magazine, 2004.

HUNTER, Steve L. *Why It pays to get Lean*. Upholstery Design & Management Magazine, 2004.

KNABBEN, Bernardo Calixto. *Gestão do Conhecimento: o Kaizen como ferramenta para organização de aprendizagem*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, SC, 2001.

LINDGREN, Paulo César Correa. *Implementação do sistema de manufatura Enxuta (Lean Manufacturing) na indústria Aeronáutica*. Dissertação de Mestrado. Taubaté, SP, 2004.

LIKER, Jeffrey K. e MEIER, David P. *O talento Toyota: O modelo Toyota plicado ao desenvolvimento de Pessoas*. Porto Alegre, Bookman, 2008.

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

LUZ, Águida de Araújo Carvalho e BUIAR, Dr^a. Denise Rauta. *Mapeamento do Fluxo de Valor - Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta*. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 2004

MACHADO, Marcio Cardoso. *Princípios Enxutos no Processo de Desenvolvimento de Produtos: proposta de uma metodologia de implementação*. Tese de Doutorado. São Paulo, SP, 2006.

MACHADO, Milena. *Learning Organization sob a Ótica da Organização de Trabalho: O caso de uma empresa fornecedora de componentes automotivos*. Monografia. Ouro Preto, SP, 2003.

MIRANDA, Caroline Maria Guerra de, ALENCAR, Luciana Hazin, CAMPOS, Carlos Alberto de Oliveira, PONTES, Luciana Antunes Correia e GHINATO, Paulo Ghinato. *Um modelo para o sistema de construção enxuta a partir do Sistema Toyota de Produção*. XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 2003

MOREIRA, Matheus Pinotti e FERNANDES, Flávio César F. *Avaliação do Mapeamento do Fluxo de Valor como Ferramenta da Produção Enxuta por Meio de um Estudo de Caso*. São Carlos, SP, 2007. Artigo

NAZARENO, Ricardo Renovato. *Uma Metodologia Baseada em Indicadores de Desempenho para Avaliação da Implantação da Manufatura Enxuta: Proposta e Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado. São Carlos, SP, 2003.

NISHIDA, Lando. *Logística Lean: conceitos básicos*. Disponível em > <http://www.Lean.org.br> Acesso em: 01 agosto 2009.

NUNES, Carlos Eduardo de Carvalho Bacelar, ALVES, Itallo Bruno Santos. *Implantação do programa 5s no departamento pessoal de uma empresa de segurança privada – estudo de caso*. XXVIII Encontro nacional de engenharia de Produção, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008 – artigo

PATTUSSI, Flávio A. e HEINNECK, Luiz Fernando. *Utilização de Conceitos da Produção Enxuta na Constituição de Células de Produção em Obras de Pequeno Porte*. Workshop Desempenho de Sistemas Construtivos, Chapecó, SC, 2006.

PRADO, Camila Sanchez. *Proposta de um modelo de Desenvolvimento de Produção Enxuta com Utilização da Ferramenta Visioneering*. Dissertação de Mestrado. São Carlos, SP, 2006.

PIZZOL, Wilson Antonio e MAESTRELLI, Nelson Carvalho. *Uma proposta de aplicação do mapeamento do fluxo de valor a uma nova família de produtos*. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 2004.

QUEIROZ, Jose Antonio, RENTES, Antonio Freitas e ARAUJO, César Augusto Campos. *Transformação Enxuta: aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em uma situação Real*. Disponível em > <http://www.hominiss.com.br/>. Acesso em: 04 agosto 2009

REIS, Antonio Carlos Coutinho e BARROS, Jose Glenio Medeiros. *Avaliação dos Resultados da Implementação do sistema Global de Manufatura em uma Planta da General Motors do Brasil*. Revista Brasileira de Gestão e desenvolvimento Regional, 2005.

REITZ, Victoria. All you gotta do is ask. Machine Design Magazine, 2005.

RICO, Juliana Helena. *Estudo de Utilização de conceitos de produção enxuta em processos administrativos: estudo de caso e proposta de um roteiro de aplicação*. Dissertação de Mestrado. São Carlos, SP, 2007.

RODRIGUES, Iana Araújo. *Implementação de técnicas da produção enxuta numa empresa de manufatura contratada do setor eletroeletrônico*. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, MG, 2006.

ROTHER, M. & SHOOK, J. *Aprendendo a Enxergar*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTOS, Carlos Aparecido de. *Produção Enxuta: Uma Proposta de Método para Introdução em uma Empresa Multinacional Instalada no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Curitiba, PR, 2003.

TURINO, Carlos Eduardo. *Redução de Estoque de Ferramentas de Cortes sem Comprometimento da Produtividade do Chão de Fábrica*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, SC, 2002.

SANTOS, Jorge. *Ganhos de Qualidade e Produtividade nas Obras através do Gerenciamento da Performance*. Congresso latino Americano Tecnologia e Gestão na produção de edifícios, Solução para o terceiro milênio. São Paulo, SP, Brasil, 1998.

SCAPPO, Adriano Jose. *Um Método Utilizando Simulação Discreta e Projeto Experimental para Avaliar o Fluxo na Manufatura Enxuta. Dissertação de Mestrado.* Florianópolis, SC, 2006.

SHINGO, Shingeo. *O Sistema Toyota de Produção - Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção.* Porto Alegre, Bookman, 1996.

SILVA, Ademir Dias da et al. *Gestão Estratégica de Manutenção no Ambiente de Manufatura Enxuta.* XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 2005.

SONGINI, Marc L. *LEAN Machines.* Computerworld Magazine, 2005.

SPOSITO, Thiago Giacchero. *Sistema Toyota de Produção e Kanban: uma abordagem prática aos resultados esperados e as dificuldades inerentes a sua implantação. Monografia,* Ouro Preto, SP, 2003

TANGEN, Stefan. *Professional Practice: Performance measurement: from philosophy to practice.* International Journal of Productivity and Performance Management, 2004.

TUBINO, Dalvio Ferrari et al. *A Manufatura Enxuta Aplicada no Setor de Serviços: Um Estudo De Caso.* XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, 2007.

TUBINO, Dalvio F. *Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica.* Porto Alegre, Bookman, 1999.

TUBINO Dalvio Ferrari e LEMOS, Ana Carina Dri. *Aplicação de uma Metodologia de Ajuste do Sistema Kanban em um Caso Real Utilizando A Simulação Computacional.* 1999. Artigo Disponível em > <http://www.abepro.org.br> Acesso em: 05 agosto 2009.

TAGLIARI, Vanessa Angely. *Análise da Utilização do Sistema Kanban: Multi Estudos de Casos em Empresas da Indústria Automobilística da Região de Curitiba.* Dissertação de Mestrado. Florianópolis, SC, 2002.

TURATI, Ricardo de Carvalho. *Aplicação do Lean Office no setor Administrativo Público.* Dissertação de Mestrado. São Carlos, SP, 2007.

VIEIRA, Carla Andréa e FORCELLINI, Fernando Antonio. *Mapeamento do Fluxo de Valor na Fase de Planejamento do Processo de Desenvolvimento de Produtos.* XXVII Encontro nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2007.

VIEIRA, Mauricio Garcia. *Aplicação do mapeamento do Fluxo de Valor para avaliação de um sistema de produção.* Dissertação Mestrado. Florianópolis, SC, 2006.

WOMACK, James P. e JONES, Daniel T. *A mentalidade Enxuta nas empresas Lean Thinking.* Rio de Janeiro, Campus, 2004.

WOMACK, James. *Das ferramentas enxutas ao Gerenciamento enxuto: a situação da mentalidade Lean em 2007*. Disponível em > <http://www.Lean.org.br> Acesso em: 01 agosto 2009

WERKEMA, Cristina. *Lean Seis Sigma: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing*. Belo Horizonte, Werkema, 2006.

WILD, R. *Concepts for Operations Management*. Chichester: Interscience, 1977

ANEXO I - GLOSSÁRIO *LEAN*

ATIVIDADES QUE AGREGAM VALOR: São atividades que diretamente contribuem para o cumprimento das necessidades do cliente.

AGENTE DE MUDANÇA (Change Agent): líder de uma transformação *Lean* com iniciativa para empreender as mudanças fundamentais.

A3 REPORT: Prática onde o problema, análise, ações corretivas e plano de ação são escritos em uma única folha de papel (tamanho A3), normalmente utilizando-se gráficos e figuras, tornando-se um método de solução de problemas.

SMED: MUDANÇA DE FERRAMENA EM UM MINUTO (*Single Minute Exchange of Die – SMED*): Processo para mudança de uma equipe e/ou linha de produção de um produto a outro, no menor tempo possível.

CINCO POR QUÊS (5 Whys): Ferramenta utilizada para identificar a causa raiz dos problemas. É perguntar “por quê” repetidamente sempre que se encontra um problema, com o objetivo de ir mais adiante dos sintomas óbvios e identificar a causa raiz.

CINCO S (5S): Cinco termos em japonês relacionados, que começam com a letra S, que descrevem práticas para o ambiente de trabalho, úteis para a gestão visual e são a base para uma produção *Lean*. Os 5 termos em japoneses são:

1. **Seiri:** Separar os itens necessários dos que não são necessários e descartar-los.
2. **Seiton:** Organizar “um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar”
3. **Seiso:** Limpeza.
4. **Seiketsu:** Padronização resultante do bom desempenho nos 3 primeiros Ss.
5. **Shitsuke:** Seguimento (manter a padronização e realizar auditorias periódicas)

DESPERDÍCIOS (também conhecido como *muda* em japoneses): Qualquer atividade que consuma recursos de valor não agregado para o cliente.

1. **Sobre-produção:** Produzir antes, mais rápido, ou em maiores quantidades que as demandadas pelo cliente.

2. **Espera:** Pessoas ou máquinas que esperam a que se complete algum outro ciclo de trabalho para poder começar.
3. **Transporte:** Deslocamento ou movimento desnecessário de pessoas e materiais entre processos.
4. **Sobre-processamento:** Processar mais do que o requerido pelo cliente.
5. **Inventário:** Matéria prima, material em proceso ou produto terminado não controlado.
6. **Retrabalho:** Repetição ou correção de um processo; o desperdício é perda de tempo e material.
7. **Movimentação:** Movimento desnecessário de pessoas ou máquinas dentro de um processo.
8. **Não uso do conhecimento humano**

EFICIENCIA TOTAL DO SERVIÇO (*Overall Service Effectiveness-OSE*): É uma medição que avalia a produtividade de um processo ou serviço. Representa o percentual do tempo total disponível dedicado a um processo / serviço que esteve entregando o produto deste serviço de acordo ao tempo previamente determinado (menor tempo repetido).

$$\text{OSE} = \frac{\text{Menor Tempo repetido}}{\text{Tempo total disponível}}$$

Menor Tempo Repetido (*Lowest Repeatable Time*): É o tempo que leva para executar toda a sequencia de tarefas que compoem o processo e que se demonstrou em mais de uma oportunidade. Se expressa habitualmente em minutos/segundos por processo.

ESTADO ATUAL (*Current State*): Período de 4 semanas focado em realizar um diagnóstico da situação atual e a coletar dados que permitam identificar os desperdícios do processo.

ESTADO FUTURO (*Future State*): Período de 2/3 semanas focado a desenhar o processo ótimo no qual queremos chegar para satisfazer as necessidades dos nossos clientes.

FAMÍLIA DE PRODUTOS: Um produto e suas variações que passam por etapas similares de processamento e/ou equipamentos comuns. A importância das famílias de produtos para o Lean é que elas são a unidade de análise para os mapas do fluxo de valor.

FIFO - *First In, First Out* (Primeiro que entra, Primeiro que sai): Princípio de manter precisão na produção e na sequência de movimentação de materiais, garantindo que a primeira peça a entrar em um processo ou local de armazenamento também seja a primeira peça a sair. Isso assegura que as peças armazenadas não se tornem obsoletas e que problemas de qualidade não sejam ocultados pelo estoque. O FIFO é uma condição necessária para implementação do sistema puxado.

FLUXO CONTINUO (*Continuous Flow*): Produzir e movimentar um item por vez (ou um lote pequeno de itens) ao longo de uma série de etapas de processamento que são executados de forma contínua, considerando-se que em cada etapa é realizada apenas aquilo que é exigido pela etapa seguinte.

FLUXO DE INFORMAÇÕES: Rota das informações geradas pelos clientes até o ponto em que é necessário para ativar cada operação.

FLUXO DE MATERIAIS: O movimento físico de itens ao longo do fluxo de valor.

FLUXO DE VALOR: Todas as ações que criam valor ou não, necessários para trazer um produto ou serviço da concepção ao lançamento ou da ordem de entrega. Inclui todas as etapas do processamento de informações e materiais necessários para a configuração a ser entregue ao cliente.

GESTÃO VISUAL (*Visual Management*): Fácil disposição de ferramentas, atividades e indicadores de desempenho, de modo que a situação real possa ser entendida rapidamente e facilite a execução de todos os interessados.

HEIJUNKA (NIVELAMENTO): Nivelar tipo e quantidade de produção durante um período fixo de tempo. Isso permite que a produção cumpra de maneira eficiente para atender as

necessidades do cliente, evitando excesso de estoque, redução de custos e tempos de produção em todo o fluxo de valor.

KAIZEN: Melhora contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual, com o objetivo de criar mais valor com menos desperdícios.

KANBAN (palavra em japonês que significa sinal): Dispositivo sinalizador que autoriza e promove instruções para a produção e/ou remoção de itens em um sistema puxado de produção.

LEAN MANUFACTURING - MANUFATURA ENXUTA: É um sistema de manufatura denominado "Enxuta" que se inspira no Sistema de Produção da Toyota, no qual tem se desenvolvido nos últimos 50 anos.

O propósito do "Lean" é reduzir os custos através da eliminação das principais fontes de desperdício, ou seja, redução de atividades que não agreguem valor aos processos do cliente.

A metodologia leva a nossas operações a partir de um estado atual para um estado futuro, mais produtivos, através do trabalho em três pilares: Sistemas Operacionais, Infra-Estrutura e Comportamento Organizacional / Modelos mentais.

MIFA (*Material and Information Flow Analysis* ou Análise do Fluxo de material e informação): Diagrama que demonstra o fluxo de informações e materiais em um fluxo de valor com o objetivo de identificar os desperdícios e onde são gerados para estabelecer as oportunidades de melhoria e desenhar como o negócio deve operar de uma maneira *Lean*.

PUSH SYSTEM (Sistema Empurrado): Produção de grandes lotes de produtos baseado na previsão de demanda, sem levar em conta as variações reais no ritmo de trabalho do processo posterior.

PULL SYSTEM (Sistema Puxado): Método de planejamento e execução de produção baseado nas necessidades reais do cliente. O sistema pull de produção minimiza a produção em excesso e é um dos 3 componentes principais de um sistema de produção *Just-in-Time* completo. Existem 3 tipos de sistema Pull de produção:

1. **Pull System com Supermercado:** Cada processo tem um supermercado que armazena uma quantidade determinada de cada um dos itens manufaturados. Cada processo produz somente a quantidade necessária para repor o que se retira do supermercado.
2. **Pull System Sequencial:** Os produtos são manufaturados basicamente por pedidos e o inventario é minimizado. Pode ser utilizado quando existe uma variedade de productos muito grande a ser armazenada em um supermercado.
3. **Pull System Mixto – Sequencial e Supermercado:** Permite que os sistemas com supermercado e sequencial sejam aplicados seletivamente, buscando os beneficios proporcionados por cada um deles, inclusive em ambientes em que a demanda é complexa e variada.

TEMPO DE CICLO: É o tempo que leva para elaborar uma peça de boa qualidade, e é definido pela tarefa que representa o "gargalo" dentro de uma linha de produção e que marca seu ritmo. Habitualmente se expressa em peças por minuto que a linha é capaz de produzir nas condições padronizadas de elaboração.

O termo também pode ser aplicado no setor de serviços, onde se denomina "Menor Tempo Repetido" (*Lowest Repeatable Time*). Neste caso representa o tempo que leva para executar toda a sequencia de tarefas que compõem o processo em questão e que se demonstrou em mais de uma oportunidade. Se expressa habitualmente a razão de minutos por processo.

TIP (*Tactical Implementation Plan* ou Plano Tático de Implementação): Plano Tático de Implementação que estabelece os objetivos, ações, tarefas, datas e responsáveis para cada atividade. Se utiliza para assegurar a execução e sustentabilidade da implementação.

T-CARD: Ferramenta utilizada para encontrar a causa raíz de um problema mediante a análise dos 5 porques, definindo de maneira estruturada o plano de ação, status e responsáveis.

GREEN T-CARD (TCard Verde): Ferramenta utilizada para demonstrar e quantificar os beneficios e oportunidades identificados dentro da organização.

TAKT TIME: É o ritmo que marca o cliente. É o tempo disponível para a produção dividido pela demanda do cliente.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Total Available Time}}{\text{Total Customer Demand}}$$

TRABALHO PADRONIZADO: Definição de procedimentos precisos para cada trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção ou serviços, com base nos seguintes elementos:

1. Takt time: tempo disponível para produzir a fim de cumprir com a demanda do cliente.
2. Sequencia exata de trabalho em que um operador realiza suas tarefas dentro do takt time.
3. Inventario controlado, incluindo os materiais em processo, necessários para manter o processo operando suavemente.