

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Rafael Ujimori

**ESTUDO DE VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DOS CONCEITOS DE
LEAN OFFICE EM PEQUENAS EMPRESAS**

São Carlos

2013

**ESTUDO DE VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DOS CONCEITOS DE
LEAN OFFICE EM PEQUENAS EMPRESAS**

Rafael Ujimori

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia de Produção da Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade
de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco
Esposito

São Carlos

2013

Resumo

UJIMORI, R. **Estudo de Viabilidade e Implementação dos Conceitos de *Lean Office* em Pequenas Empresas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

Este trabalho consiste em um estudo a respeito dos conceitos do *Lean Thinking*, e mais precisamente sobre uma de suas derivações, o *Lean Office*. Com o cenário atual altamente competitivo e devido às dificuldades comumente encontradas por pequenas e médias empresas, fica clara a necessidade de um sistema de gestão correto, que vise à diminuição de custos, eliminação de desperdícios, qualidade dos serviços/produtos oferecidos e melhorias contínuas. Com isso, percebe-se a importância do estudo e implementação de processos enxutos por parte de tais empresas, para que com isso tornem os seus processos mais eficazes e possam sobreviver aos impasses do mercado atual. Assim, o objetivo do estudo em questão é a aplicação dos conceitos e ferramentas do *Lean Office* em pequenas empresas, propondo melhorias nos fluxos internos de uma pequena empresa situada em São Carlos. Para isso, foram utilizados conceitos criados originalmente para a manufatura e adaptados para o ambiente administrativo. Através da análise de registros internos da empresa, mapeamento do processo, e entrevistas com os gestores da empresa, este trabalho focou-se na identificação de desperdícios e sua eliminação, identificação do fluxo e suas atividades e criação de um plano de ação que suprisse exatamente aquilo que a empresa necessitava, e que fosse simples e de fácil aplicação, gerando bons resultados referentes a documentação e aos setores de qualidade e administrativo da empresa.

Palavras-Chave: *Lean Thinking*; Pensamento Enxuto; *Lean Office*, Escritório Enxuto.

Abstract

UJIMORI, R. ***Viability Study and Implementation of Lean Office Concepts for Small Business***. Graduation Work. Engineering School of São Carlos – University of São Paulo, São Carlos, 2013.

This monograph consists in a study about Lean Thinking concepts, precisely about one of its derivations, Lean Office. Due to the current highly competitive scenario and the difficulties commonly found in small and medium enterprises, it's a clear need for a proper management system, focused in: reducing costs, eliminating waste, quality of services / products offered and continuous improvement. Thus, it's easy to see the importance of lean processes study and implementation by such companies, making their processes more efficient and helping them to survive the impasses of the current market. The objective of the present study is the application of Lean Thinking concepts and tools for small businesses, proposing internal flows improvements for a small company located in São Carlos. For this, it was used concepts originally created for manufacturing and adapted to the administrative environment. Through internal records analysis, process mapping, and interviews with company managers, this work is focused on wastes identification and their disposal, flow identification and the creation of an action plan that met exactly what the company needed, simple and easy to apply, generating good results for documentation and for the sectors of quality and administrative in the company.

Key-Words: *Lean Thinking; Lean Office.*

Sumário

1. Introdução	9
1.1. Contextualização do Tema	9
1.2. Declaração do Objetivo	9
1.3. Relevância do Estudo	10
2 Revisão Bibliográfica	13
2.1 Contextualização do Pensamento Enxuto	13
2.2 O Princípio do “Não-Custo” no <i>Lean Thinking</i>	14
2.3 Atividades de um Sistema Produtivo	14
2.4 Classificação e Análise dos Tipos de Desperdícios	17
2.4.1 Perda por Superprodução	17
2.4.2 Perda por Estoque	18
2.4.3 Perda por Transporte	18
2.4.4 Perda por Movimentação	18
2.4.5 Perda por Fabricação de Produtos Defeituosos	19
2.4.6 Perda por Espera	19
2.4.7 Perda por Processamento Incorreto	20
2.5 Pilares do Sistema Toyota de Produção	21
2.5.1 Just-in-Time	21
2.5.2 Jidoka	26
2.5.3 Operações Padronizadas	29
2.5.4 Heijunka – Nivelamento da Produção	30
2.5.5 Kaizen: Melhoria Contínua	31
2.5.6 Estabilidade	32
2.6 <i>Lean Thinking</i>	33
2.6.1 Os Cinco Passos do Pensamento Enxuto	33
2.6.2 Ferramentas do Pensamento Enxuto	36
2.7 <i>Lean Office</i>	41
2.7.1 Princípios Enxutos em Ambiente Administrativo	41
2.7.2 Desperdícios em Ambiente Administrativo	42
2.7.3 Os Oito passos para se atingir o <i>Lean Office</i>	44

2.7.4	Mapeamento do Fluxo de Valor no Escritório Enxuto	46
3	Estudo de Caso	49
3.1	Ambiente de Aplicação da Pesquisa.....	49
3.1.1	Descrição da Empresa.....	49
3.1.2	Estrutura Organizacional Envolvida	50
3.2	Metodologia de Pesquisa	51
3.2.1	Tipos de Pesquisa	51
3.2.2	Etapas da Pesquisa.....	52
3.3	Levantamento de Dados	53
3.3.1	Entrevistas e Decisões Iniciais.....	53
3.3.2	Análise de Documentos.....	55
3.3.3	Desperdícios	58
3.3.4	Mapeamento do Processo.....	59
3.4	Plano de Ação	59
4	Resultados	65
5	Considerações Finais	67
6	Bibliografia.....	69
	Apêndice 1.....	73
	Apêndice 2.....	74

1. Introdução

1.1. Contextualização do Tema

Este trabalho apresenta um estudo realizado para a conclusão do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

Com o grande aumento da competitividade no cenário mundial os últimos tempos, empresas de diversos ramos estão vendo-se obrigadas a adotarem as ferramentas de gestão necessárias para a sua sobrevivência, assim essas empresas precisam cada vez mais produzir de uma maneira inteligente e eficiente. Fica claro, portanto, que o *Lean Thinking* é de vital importância para empresas que querem sobressair no mercado.

O termo *Lean* foi escrito originalmente no livro “A Máquina que Mudou o Mundo” de Womack, Jones e Roos publicado nos EUA em 1990. Este livro expõe de forma clara as vantagens do desempenho do Sistema Toyota de Produção: grandes diferenças em produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos, etc. e explica o sucesso das empresas japonesas, pioneiras na sua utilização. (RIANI, 2006)

Tal sistema, também conhecido como Produção Enxuta, surgiu no Japão logo após a Segunda Guerra Mundial para que este pudesse reerguer sua economia. E Desde então, e até os dias de hoje, ele se mostra de profunda competência em termos de competitividade e flexibilidade no atendimento ao cliente, visando qualidade, produtividade e redução de tempo, espaço, esforço, equipamentos e conseqüentemente gastos.

No decorrer deste trabalho, serão discutidas a implantação de técnicas e conceitos ligados a Mentalidade Enxuta, mais especificamente ao Escritório Enxuto.

1.2. Declaração do Objetivo

O principal objetivo deste trabalho consiste na descrição e análise da implementação dos conceitos de Mentalidade Enxuta em pequenas empresas, mais precisamente de uma de suas especializações, o Lean Office, tentando

identificar quais ferramentas possuem uma maior relevância para a estratégia de uma certa empresa, e também, quais medidas já tomadas por elas estão gerando resultados positivos e quais estão gerando resultados negativos.

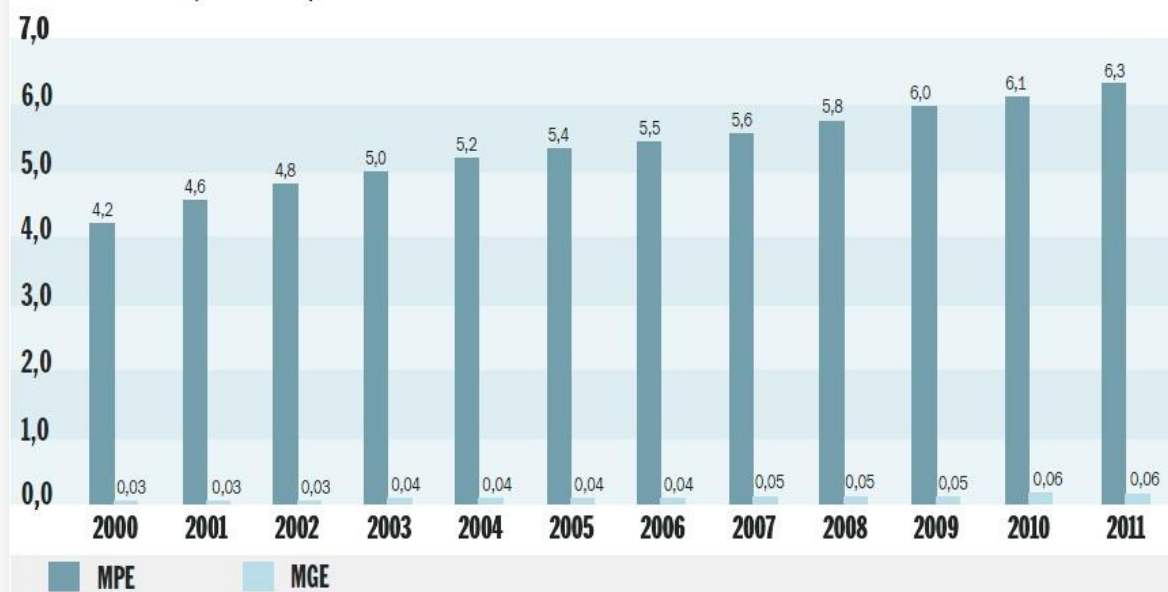
É importante ressaltar que mesmo empresas de ramos diferentes podem se utilizar de mesmas ferramentas tanto para a manufatura quanto para o escritório, o que faz desse estudo um bom começo de discussão para empresas que pretendem tornarem-se mais competitivas.

1.3. Relevância do Estudo

De acordo com dados da Global Entrepreneurship Monitor (GEM) - projeto global de avaliação anual da atividade empreendedora, aspirações e atitudes dos indivíduos em uma ampla gama de países - a porcentagem de pessoas que abriram um novo negócio a mais de 3 meses mas não ultrapassando 48 meses subiu de 8,2% para 11,3%, na faixa etária de 18 a 64 anos. Olhando para os Estados Unidos da América, que teve um decréscimo de 5,2% para 4,1%, e para China, que recuou de 9,4% para 7,4%, percebe-se que há um grande potencial empreendedor no Brasil. Também, ainda segundo análise do GEM, o índice de medo de falha do Brasil decresceu de 38% para 31%. Isso só comprova que novas pequenas empresas continuarão a surgir e que esse cenário brasileiro só tende a se tornar mais e mais competitivo.

Além do GEM, segundo o SEBRAE - Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas empresas - em parceria com o DieeSe - Departamento intersindical de estatística e estudos Socioeconômicos - no período 2000-2011, as micro e pequenas empresas suplantaram a barreira dos 6 milhões de estabelecimentos. Nesse período, o crescimento médio do número de MPE foi de 3,7% a.a. Entre 2000 e 2005, o crescimento médio foi de 4,8% a.a., enquanto o ritmo de crescimento entre 2005 e 2011 foi de 2,8% a.a. Em 2000, havia 4,2 milhões de estabelecimentos, enquanto 2011 contava com um total de 6,3 milhões de estabelecimentos em atividade. Portanto, em todo o período, houve uma criação de aproximadamente 2,1 milhões de novos estabelecimentos (Ver Gráfico 1).

GRÁFICO 1
Evolução do número de estabelecimentos por porte
 Brasil 2000-2011 (em milhões)



Fonte: MTE. Rais
 Elaboração: DIEESE

Gráfico 01 - (SEBRAE, Anuário da Pequena e Média Empresa, 2012, p.28)

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Contextualização do Pensamento Enxuto

Em 1956, após uma visita a fábricas da Ford nos EUA, o engenheiro-chefe da Toyota no Japão, Taiichi Ohno, percebeu que seria de vital importância para a indústria japonesa uma reestruturação do seu modelo produtivo. Assim, levando em conta a escassez de recursos produtivos, a economia arrasada por conta da guerra, baixa demanda de mercado, buscou-se produzir com o menor custo e desperdícios possíveis (OHNO,1997). Aliado isso, também foi introduzida nessa nova estrutura de produção, o pensamento de que seria muito difícil atrair a atenção de clientes sem uma grande variedade de produtos que atendessem especificamente os desejos desses compradores.

Com isso surgiu-se o Sistema Toyota de Produção (STP), o primeiro na história a produzir com um grau de variabilidade tão grande, além de evitar problemas como a superprodução e reduzindo desperdícios. Ainda de acordo com Taiichi Ohno (1997), o mundo industrial foi forçado a entender e se adaptar ao cenário de produção múltipla e em pequenas quantidades, para assim sobreviver em uma economia tão inóspita.

Quando o STP foi criado, a Toyota não estava nem entre as dez maiores empresas do mundo. Já em 2009, foi constatado que a montadora é a maior empresa em volume de vendas, devido a um histórico de vitórias e grande crescimento no decorrer dos anos. Vale lembrar, que esse sistema não é de uso exclusivo da Toyota e nem de empresas montadoras. Ele consiste em um sistema de gestão para qualquer tipo de empresa e em qualquer tipo de país ou região (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2012).

A adoção dessa mentalidade tem trazido resultados extraordinários para as empresas que a praticam, ainda que poucas empresas tenham conseguido replicar totalmente o sucesso e a eficiência operacional alcançada pela Toyota. Originalmente concebida como práticas de manufatura, a mentalidade tem sido gradualmente disseminada em todas as áreas da empresa e também para empresas dos mais diferentes tipos e setores, tornando-se efetivamente uma filosofia e uma cultura empresarial. (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2012).

Os resultados obtidos geralmente implicam aumento da capacidade de oferecer os produtos que os clientes querem, na hora em que precisam, aos preços que estão dispostos a pagar, com custos menores, qualidade superior e lead times mais curtos, garantindo, assim, maior rentabilidade para o negócio (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2012).

A Mentalidade Enxuta, ou *Lean Thinking*, vem sendo usado como o termo que define não só um sistema, mas sim uma estratégia de negócios ágil, flexível, eficiente e com alto grau de inovação no que diz respeito a produção, práticas de escritório e satisfação dos clientes.

2.2 O Princípio do “Não-Custo” no *Lean Thinking*

A base do conceito de produção enxuta está na otimização dos processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios, como, por exemplo, excesso de inventário entre as estações de trabalho (RIANI, 2006). Portanto, a perseguição e eliminação de perdas são de vital importância para empresas que pretendem aplicar tal pensamento, conhecido como Princípio do Não-Custo (GHINATO, 2000).

No passado, quando a concorrência entre empresas de um mesmo ramo não eram tão presentes no cenário econômico, o preço final de um produto era determinado pela seguinte equação:

$$\text{Preço de Venda} = \text{Custo} + \text{Lucro}$$

De acordo com Klippel (2008), fica evidente que o consumidor é o responsável pelo custo de fabricação do produto, e de acordo com Ghinato (2000) esses mesmos clientes arcavam com os gastos de quaisquer ineficiências ou problemas que o processo produtivo sofresse.

Com um mercado consumidor altamente exigente e um elevado nível de concorrência, que caracterizam a situação econômica encontrada pelas empresas nos dias de hoje, o preço final dos produtos não mais é determinado pelo mercado, mas sim pelos próprios fornecedores, sendo regido pela seguinte equação:

$$\text{Preço de Venda} - \text{Custo} = \text{Lucro}$$

Nessa equação, dá a se entender que dessa vez, são os consumidores que decidem o preço de venda, e, conseqüentemente, a margem de lucro dos produtores vem exclusivamente da redução dos custos e despesas.

A redução de custos deve ser o objetivo dos fabricantes de bens de consumo que busquem sobreviver no mercado atual (OHNO, 2008). Vale lembrar, que tal citação é válida também para o *Lean Thinking*, em que seja num sistema de armazenamento de dados, ou na própria comunicação da empresa, a redução de tempo e material necessário, são fatores que muitas vezes são a chave para o sucesso ou fracasso.

2.3 Atividades de um Sistema Produtivo

De acordo com Womack e Jones (2004), qualquer tipo de atividade que consuma recursos, como mão-de-obra e energia, por exemplo, mas não agregam valor para o cliente final são encaradas como desperdícios.

Assim, fica claro que empresas que desejam implementar os conceitos do *Lean Thinking* em suas fábricas ou escritórios tem que aprender a enxergar e analisar os três tipos de atividades existentes em um sistema produtivo:

1. Atividades que Agregam Valor:

São atividades que transformam ou conformam o material ou informação; aos olhos do cliente final, tornam o produto ou serviço mais valioso; e são atividades com taxa de retrabalho de 0%.

2. Atividades Necessárias que Não Agregam Valor:

São atividades nas quais, mesmo que na visão do cliente final tais atividades não agregam valor produto ou serviço, são impossíveis de serem removidas, pois causariam mudanças radicais no processo vigente; e são necessárias, como, por exemplo, regulamentos ou normas de segurança.

3. Atividades Não necessárias e que Não Agregam Valor:

São atividades que na visão do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso, e podem ser removidas do processo vigente sem causar estragos. Tais atividades são consideradas desnecessárias e prejudiciais ao sistema como um todo. São desperdícios que devem ser evitados de qualquer maneira, evitando assim custos adicionais.

A figura a seguir expressa a relação entre as atividades que agregam e as que não agregam valor. Essa relação se dá através da porcentagem de tempo utilizados por cada atividade, analisando o fluxo de valor total de um produto.

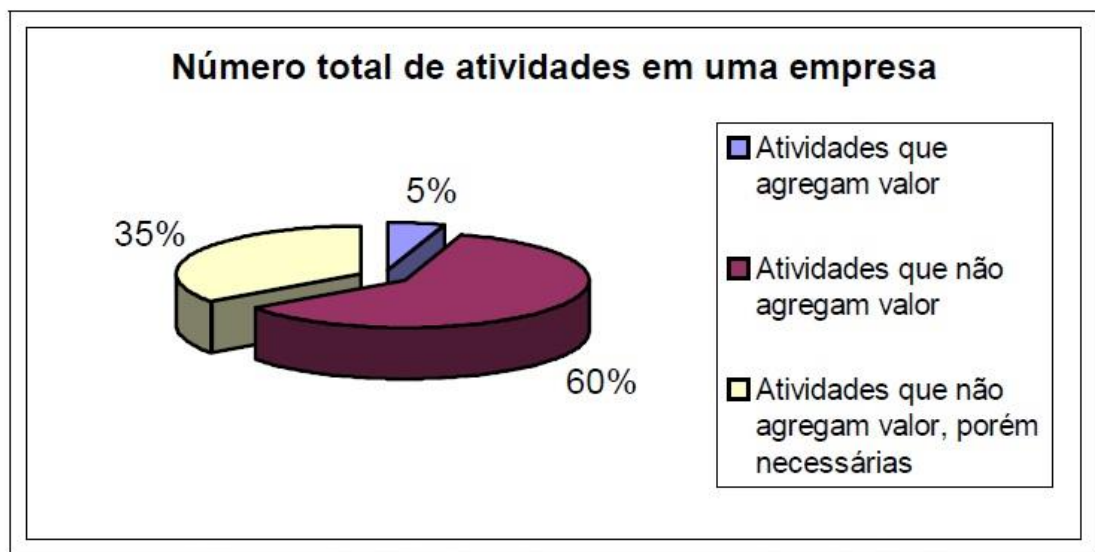


Figura 01 – Distribuição de porcentagens das atividades. Fonte: Hines e Taylor (2000)

Dessa maneira, percebe-se que o foco da produção enxuta são as atividades tipos 2 e 3. As atividades do tipo 3 não são mais necessárias e devem ser eliminadas imediatamente, enquanto que as atividades do tipo 2 devem ser eliminadas tão logo seja possível às empresas (ROTHER; SHOOK, 1999).

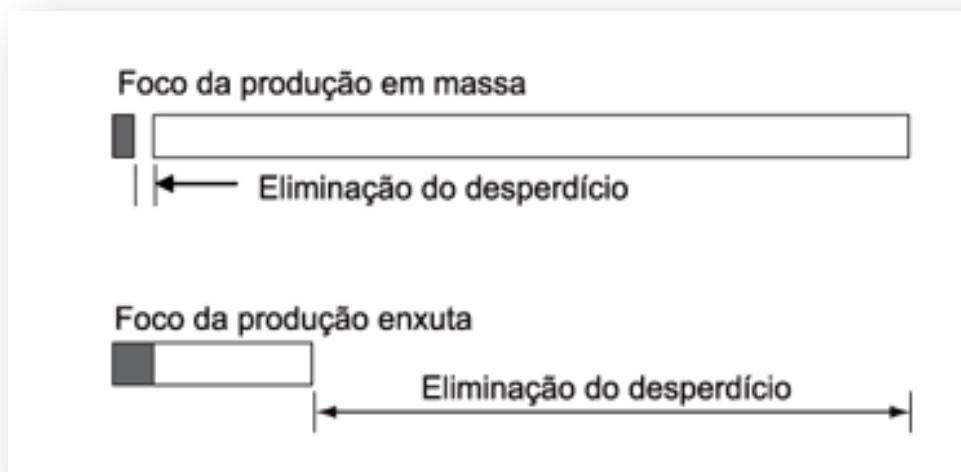


Figura 02 – Focos das produções em massa e enxuta, segundo Hines e Taylor (2000). Fonte: Araújo (2004, pag 33)

A figura a seguir exemplifica qual é a função da produção enxuta em comparação com a produção em massa convencional, em que as atividades que agregam valor

correspondem a 5% do montante total, enquanto as que não agregam correspondem a 95%. É nesse ponto que é possível entender claramente o papel da produção enxuta, na qual a duração das atividades não agregantes é diminuída fortemente, diminuindo dessa maneira o Lead Time de alguma operação, e, conseqüentemente, diminuindo desperdícios e custos.

2.4 Classificação e Análise dos Tipos de Desperdícios

De acordo com os fatores apresentados anteriormente é possível perceber a importância da diminuição das perdas. A partir disso, Ohno (GHINATO, 2000), classificou os tipos de perdas em sete grupos principais:

- Superprodução;
- Estoque;
- Transporte;
- Movimentação;
- Fabricação de Produtos Defeituosos;
- Espera;
- Processamento Incorreto.

2.4.1 Perda por Superprodução

Esse tipo de perda é considerada por diversos autores, assim como Ghinato (2000), a que mais oferece riscos comparadas as demais, pelo fato de poder mascarar as demais perdas e também pela maior dificuldade de ser eliminada. Pode ser separada em dois tipos: por quantidade; e antecipada.

A superprodução por quantidade ocorre quando é produzido mais do que no necessário para se “corrigir” o erro na produção de produtos defeituosos ou para fazer estoque.

Já a produção antecipada corresponde ao processo produtivo realizado antes do período necessário, ficando dessa maneira estocadas e esperando para serem consumidas ou utilizadas em etapas posteriores (GHINATO, 2000).

Esse tipo de perda na qual são gerados itens para os quais não existe demanda, gera prejuízo pelo excesso de pessoal, de estoque e custos com transporte devido ao demasiado estoque.

2.4.2 Perda por Estoque

A perda por estoque excessivo é resultado da superprodução e gera consequências graves para a empresa, pois aumenta desnecessariamente o Lead Time, que corresponde ao tempo que a peça leva para percorrer todo o processo produtivo, aplicando para o *Lean Thinking*, é o tempo de início de uma atividade, produtiva ou não, e o seu término (LAMBERT, 1998). Desse modo, quanto maior o Lead Time de um processo, maior a quantidade de dinheiro estagnada, desperdício de tempo e máquinas, ou seja, maior o custo e desperdícios.

Fica clara, portanto, a preocupação das empresas com relação a diminuição do Lead Time de seus processos, pois o objetivo principal da aplicação do *Lean Thinking* resume-se a constante diminuição de tais custos e desperdícios.

2.4.3 Perda por Transporte

Basicamente os problemas relacionados com o transporte estão ligados à movimentação de peças, componentes, matéria-prima ou produtos acabados dentro da fábrica ou entre fábricas.

Como esse tipo de transporte não agrega valor nenhum ao produto final, melhorias no layout das fábricas são vistas como peça-chave, de modo que esse rearranjo agilize os estágios do processo, assim como aprimoramento nos métodos e ferramentas de transporte e até mesmo na organização do ambiente de trabalho.

Essa redução dos desperdícios relacionados a transportes é uma questão muito séria na implantação do *Lean Thinking* e conseqüentemente redução dos custos, pois geralmente esse tipo de atividade representa cerca de 45% do tempo total de fabricação de um item (GHINATO, 2000). Pensando no caso do *Lean Office*, essa perda de transporte pode ser considerada na demora para a comunicação de pessoas ou transmissão de informações dentro do escritório, por exemplo.

2.4.4 Perda por Movimentação

Esse tipo de perda refere-se à movimentação desnecessária dos operadores durante a realização de alguma atividade.

Para compreender e encontrar a raiz deste tipo de perda, é necessário aplicar o estudo de tempos e movimentos, e, além disso, mecanizar ao máximo as operações, nas

quais atividades manuais realizadas pelos operadores passam a serem realizadas por máquinas. Com esse tipo de práticas é possível reduzir o tempo de operações em até 20% (GHINATO, 2000).

Esse tipo de perda se assemelha muito àquela descrita no item 2.3.2, na qual somente após um estudo extenso e detalhado sobre as atividades, operários, instalações e finalmente possibilidades, podem ser descritas as melhores correções a serem tomadas.

2.4.5 Perda por Fabricação de Produtos Defeituosos

A perda por fabricação de produtos defeituosos é resultante da geração de produtos que não satisfazem certos requisitos de qualidade, especificações ou que estejam fora de um padrão pré-estabelecido que acabam por rejeitar certos produtos. Assim, esse tipo de perda pode gerar retrabalho, transportes e movimentações desnecessárias, e propriamente a perda da peça, acabada ou não, elevando desnecessariamente os custos, não agregando valor ao produto final.

Portanto, a eliminação desse tipo de perda está muito ligada a aplicação de métodos de controle na fonte para identificar e prevenir tais ocorrências nos produtos, ao invés de identificar tais problemas em peças já defeituosas (GHINATO, 2000; KLIPPEL, 2008).

Fica claro que a Mentalidade Enxuta prega fazer o certo da primeira vez, ou seja, atingir a taxa de retrabalho em 0%, o chamado “defeito zero”, um dos objetivos do Sistema Toyota de Produção (MENEZES, 2003).

Para a eliminação desse tipo de perda, são realizadas dois tipos de inspeção: a Inspeção por Julgamento e a Inspeção Informativa. A primeira tem como função descobrir os defeitos, enquanto a segunda tem como objetivo reduzir a ocorrência desses defeitos.

2.4.6 Perda por Espera

Também chamada de perda por tempo ocioso, refere-se a itens colaboradores de certo processo e que deveriam estar realizando atividades que agregam valor, mas não estão, como por exemplo, um lote parado, esperando o momento de seguir em frente no fluxo de produção. Esse tipo de perda por espera se dá principalmente pela falta de balanceamento do processo de produção, fato que gera uma paralização dos postos de trabalho e resulta em mau aproveitamento de equipamentos (KLIPPEL, 2008).

É possível dividir a perda por espera em três tipos de perdas: perda por espera no processo; perda por espera do lote; perda por espera do operador.

Na perda por processo o lote inteiro aguarda o término da operação que está sendo executada em um lote prévio, até que os equipamentos ou operadores necessários estejam disponíveis.

Na perda por espera do lote, por outro lado, cada peça componente de um certo lote é submetida até que todas as peças do lote tenham sido processadas para que possam seguir até a próxima atividade.

Por fim mas não menos preocupante, a perda por espera do operador está relacionada a ociosidade gerada quando ele é obrigado a permanecer junto à máquina para acompanhar e monitorar o processo de alguma maneira ou também ao desbalanceamento de operações (MENEZES, 2008).

Além dos fatores citados neste item, podemos levar em conta também o tempo de setup de máquinas e equipamentos como uma forma de perda por espera. Para isso deve-se tentar reduzir ao máximo o tempo de setup dessas máquinas e equipamentos para minimizar custos e reduzir o Lead Time. Para isso podem ser aplicados estudos como: a Troca Rápida de Ferramentas (TRF) e a Troca de Ferramentas em um Único Toque (OTED).

2.4.7 Perda por Processamento Incorreto

Pode ser caracterizado como todo e qualquer processo que não agrega valor para o cliente, pois utilizam-se de recursos da empresa e não são revertidos em ganhos adicionais. Tais perdas são derivadas do mau uso de recursos, dispositivos e processos, ou como inspeções ou verificações desnecessárias.

Esse tipo de perda pode ser eliminado sem afetar ou alterar características e funções básicas do produto ou serviço, e também aquelas situações em que o desempenho do processo se encontra mal alinhado com a condição atual (GHINATO, 2000).

Existem duas formas de se melhorar processos com perdas desse tipo, visando o melhoramento contínuo (SHINGO, 1996):

- Melhorar o produto, usando como base termos e estudos da Engenharia de Valor;
- Melhorar os métodos de fabricação, usando como base termos e estudos da Engenharia de Produção.

2.5 Pilares do Sistema Toyota de Produção

Após o estudo dos tipos de atividades produtivas, assim como o estudo dos tipos de desperdícios presentes nas empresas nos dias de hoje e que devem a qualquer custo serem eliminados, vistos anteriormente, é possível dar sequência a esta análise e finalmente começar o estudo aprofundado de como a Produção Enxuta funciona, quais são suas principais estruturas e componentes, e descrever melhor cada um desses elementos.

O estudo realizado a seguir fora baseado no segundo capítulo do Livro Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações (GHINATO, 2000). De acordo com a figura 3, serão estudados: o conceito Just-In-Time, o conceito do Jidoka e outros conceitos referentes a produção enxuta.

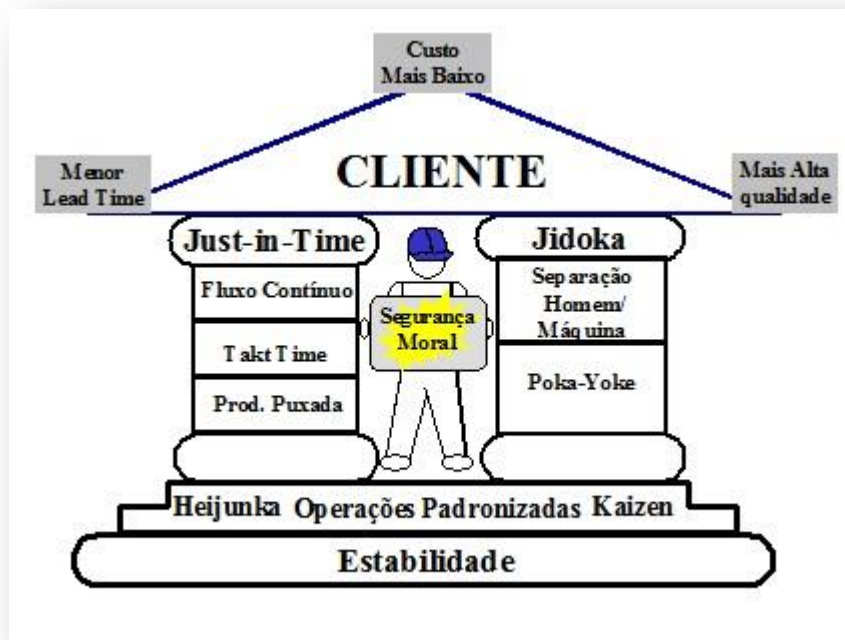


Figura 03 – Casa do Sistema Toyota de Produção. Fonte: Ghinato (2000)

2.5.1 Just-in-Time

A expressão em inglês "Just-In-Time" foi adotada pelos japoneses, mas não se consegue precisar a partir de quando ela começou a ser utilizada. Fala-se do surgimento da expressão na indústria naval, sendo incorporada, logo a seguir, pelas indústrias

montadoras. Portanto, já seria um termo conhecido e amplamente utilizado nas indústrias antes das publicações que notabilizaram o JIT como um desenvolvimento da Toyota Motor Co. No entanto, Ohno afirma que o conceito JIT surgiu da idéia de Kiichiro Toyoda de que, numa indústria como a automobilística, o ideal seria ter todas as peças ao lado das linhas de montagem no momento exato de sua utilização.

Just-In-Time significa que cada processo deve ser suprido com os itens certos, no momento certo, na quantidade certa e no local certo. O objetivo do JIT é identificar, localizar e eliminar as perdas, garantindo um fluxo contínuo de produção. A viabilização do JIT depende de três fatores intrinsecamente relacionados: fluxo contínuo, takt time e produção puxada.

- **Fluxo Contínuo**

O fluxo contínuo é a resposta à necessidade de redução do lead time de produção. A implementação de um fluxo contínuo na cadeia de agregação de valor normalmente requer a reorganização e rearranjo do layout fabril, convertendo os tradicionais layouts funcionais (ou layouts por processos) – onde as máquinas e recursos estão agrupadas de acordo com seus processos (ex.: grupo de fresas, grupo de retíficas, grupo de prensas, etc.) – para células de manufatura compostas dos diversos processos necessários à fabricação de determinada família de produtos.

A conversão das linhas tradicionais de fabricação e montagem em células de manufatura é somente um pequeno passo em direção à implementação da produção enxuta. O que realmente conduz ao fluxo contínuo é a capacidade de implementarmos um fluxo unitário (um a um) de produção, onde, no limite, os estoques entre processos sejam completamente eliminados (vide representação da figura 4). Desta forma garantimos a eliminação das perdas por estoque, perdas por espera e obtemos a redução do lead time de produção.

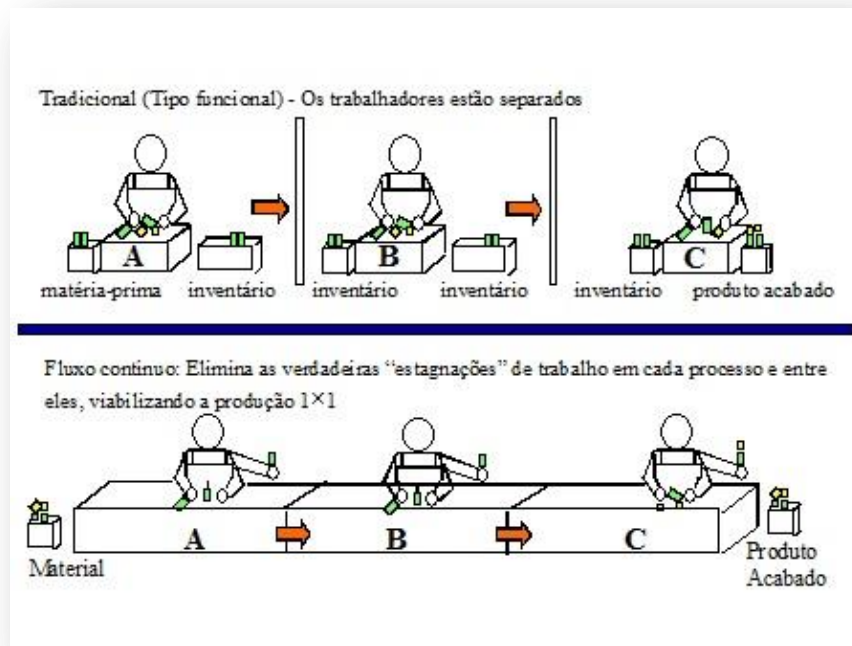


Figura 04 – Fluxo de Produção Tradicional versus Fluxo Unitário Contínuo. Fonte: Ghinato (2000)

A implementação de um fluxo contínuo de produção torna necessário um perfeito balanceamento das operações ao longo da célula de fabricação/montagem. A abordagem da Toyota para o balanceamento das operações difere diametralmente da abordagem tradicional. Esse 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.

- **Takt Time**

Na Toyota, o balanceamento das operações está fundamentalmente ligado ao conceito do takt time. O takt time é o tempo necessário para produzir um componente ou um produto completo, baseado na demanda do cliente. Em outras palavras, o takt time associa e condiciona o ritmo de produção ao ritmo das vendas. Na lógica da “produção puxada” pelo cliente, o fornecedor produzirá somente quando houver demanda de seu cliente. O takt time é dado pela seguinte fórmula:

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

Portanto, no exemplo ilustrado na figura 5, o takt time = 50 segundos é calculado conforme segue:

Demanda = 576 peças/dia

Tempo total disponível = 8 horas (28.800 segundos)

Takt time = 28.800 segundos ÷ 576 peças = 50 segundos/peça

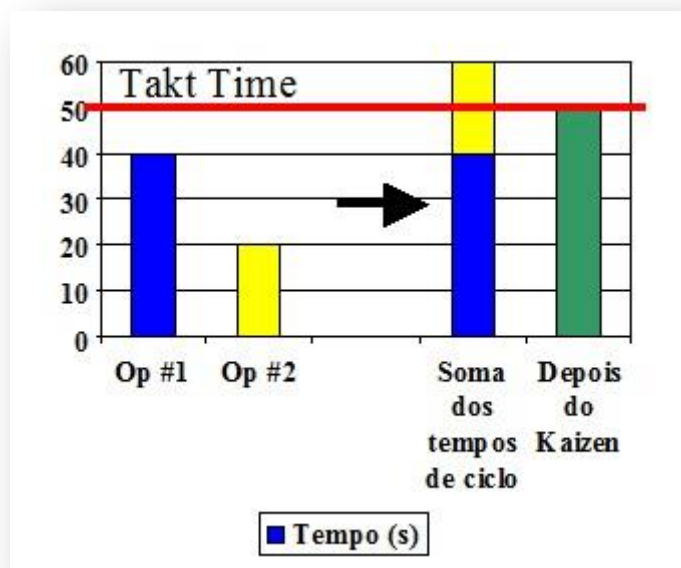


Gráfico 02 – Balanceamento de Operações na Toyota. Fonte: Ghinato (2000)

- **Produção Puxada**

O conceito de produção puxada confunde-se com a própria definição de Just-In-Time, que é produzir somente os itens certos, na quantidade certa e no momento certo. No Sistema Toyota de Produção, o ritmo da demanda do cliente final deve repercutir ao longo de toda a cadeia de valor, desde o armazém de produtos acabados até os fornecedores de matérias-primas. A informação de produção deve fluir de processo em processo, em sentido contrário ao fluxo dos materiais, isto é, do processo-cliente para o processo-fornecedor.

Um sistema de produção trabalhando sob a lógica da produção puxada produz somente o que for vendido, evitando a superprodução. Ainda, sob esta lógica, a programação da produção é simplificada e auto regulável, eliminando as contínuas

reavaliações das necessidades de produção e as interferências das instruções verbais, características da produção empurrada.

A produção puxada na Toyota é viabilizada através do kanban, um sistema de sinalização entre cliente e fornecedor que informa ao processo-fornecedor exatamente o que, quanto e quando produzir. O sistema kanban tem como objetivo controlar e balancear a produção, eliminar perdas, permitir a reposição de estoques baseado na demanda e constituir-se num método simples de controlar visualmente os processos. Existem diversos tipos de sistema kanban; o sistema representado na figura 5 é o sistema kanban de dois cartões, também conhecido como kanban do tipo A.

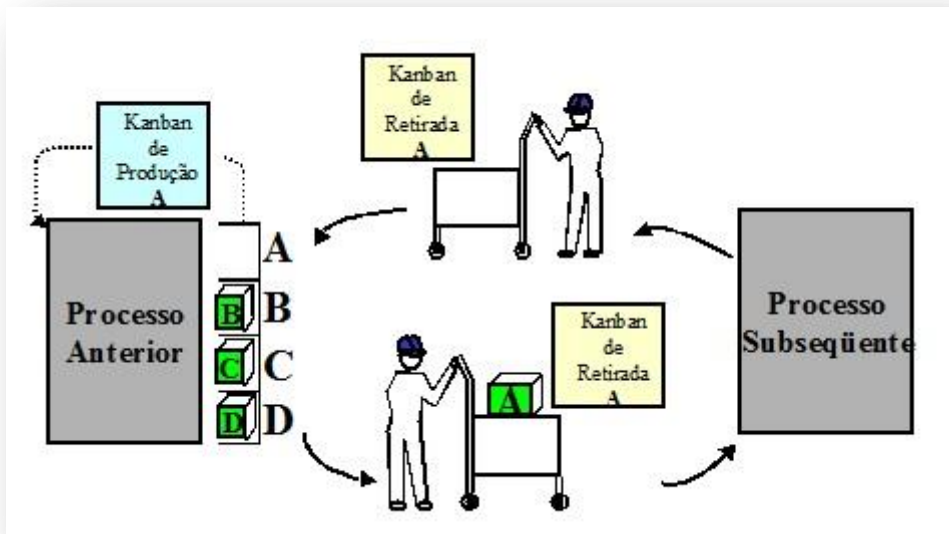


Figura 05 – Sistema Kanban: Produção Puxada. Fonte: Ghinato (2000)

Através do sistema kanban, o processo subseqüente (cliente) vai até o supermercado (estoque) do processo anterior (fornecedor) de posse do kanban de retirada que lhe permite retirar deste estoque exatamente a quantidade do produto necessária para satisfazer suas necessidades. O kanban de retirada então retorna ao processo subseqüente acompanhando o lote de material retirado. No momento da retirada do material pelo processo subseqüente, o processo anterior recebe o sinal para iniciar a produção deste item através do kanban de produção, que estava anexado ao lote retirado.

2.5.2 Jidoka

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

Em 1932, o recém-formado engenheiro mecânico Taiichi Ohno integrou-se à Toyoda Spinning and Weaving, onde permaneceu até ser transferido para a Toyota Motor Company Ltd. em 1943. Tendo recebido “carta-branca” de Kiichiro Toyoda, então presidente do grupo, Ohno começou a introduzir mudanças nas linhas de fabricação da fábrica Koromo da Toyota Motor Company em 1947.

Ohno sabia que havia duas maneiras de aumentar a eficiência na linha de fabricação: aumentando a quantidade produzida ou reduzindo o número de trabalhadores. Em um mercado discreto como o mercado doméstico japonês há época, era evidente que o incremento na eficiência só poderia ser obtido a partir da diminuição do número de trabalhadores. A partir daí, Ohno procurou organizar o layout em linhas paralelas ou em forma de "L", de maneira que um trabalhador pudesse operar 3 ou 4 máquinas ao longo do ciclo de fabricação, conseguindo com isso, aumentar a eficiência da produção de 2 a 3 vezes.

A implementação desta nova forma de organização exigiu de Ohno a formulação da seguinte questão: “Porque uma pessoa na Toyota Motor Company é capaz de operar apenas uma máquina enquanto na fábrica têxtil Toyoda uma operadora supervisiona 40 a 50 teares automáticos?” A resposta era que as máquinas na Toyota não estavam preparadas para parar automaticamente quando o processamento estivesse terminado ou quando algo de anormal acontecesse.

A invenção de Sakichi Toyoda, aplicada às máquinas da Toyota Motor Company, deu origem ao conceito de Jidoka ou automação, como também é conhecido. Na verdade, a palavra jidoka significa simplesmente automação. Ninben no aru jidoka expressa o verdadeiro significado do conceito, ou seja, que a máquina é dotada de inteligência e toque humano.

Ainda que o jidoka esteja frequentemente associado à automação, ele não é um conceito restrito às máquinas. No TPS, jidoka é ampliado para a aplicação em linhas de produção operadas manualmente. Neste caso, qualquer operador da linha pode parar a

produção quando alguma anormalidade for detectada. Jidoka consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade.

A ideia central é impedir a geração e propagação de defeitos e eliminar qualquer anormalidade no processamento e fluxo de produção. Quando a máquina interrompe o processamento ou o operador para a linha de produção, imediatamente o problema torna-se visível ao próprio operador, aos seus colegas e à sua supervisão. Isto desencadeia um esforço conjunto para identificar a causa fundamental e eliminá-la, evitando a reincidência do problema e consequentemente reduzindo as paradas da linha.

Quando Ohno iniciou suas experiências com o jidoka, as linhas de produção paravam a todo instante, mas à medida que os problemas iam sendo identificados, o número de erros começou a diminuir vertiginosamente. Hoje, nas fábricas da Toyota, o rendimento das linhas se aproxima dos 100%, ou seja, as linhas praticamente não param.

- **A Separação entre a Máquina e o Homem**

A relação entre a máquina e o homem, caracterizada pela permanência do operador junto à máquina durante a execução do processamento, não é tão fácil de ser rompida, pois é uma prática característica da indústria tradicional. No entanto, o aprimoramento de dispositivos capazes de detectar anormalidades promoveu a separação entre a máquina e o homem e contribuiu para o desenvolvimento de funções inteligentes nas máquinas (automação com funções humanas).

A separação entre a máquina e o homem é um requisito fundamental para a implementação do jidoka. Na prática, a separação que ocorre é entre a detecção da anormalidade e a solução do problema. A detecção pode ser uma função da máquina, pois é técnica e economicamente viável, enquanto a solução ou correção do problema continua como responsabilidade do homem. Desta forma, a transferência das atividades manuais e funções mentais (inteligência) do homem para a máquina, permite que o trabalhador opere mais de uma máquina simultaneamente (ver figura 6).

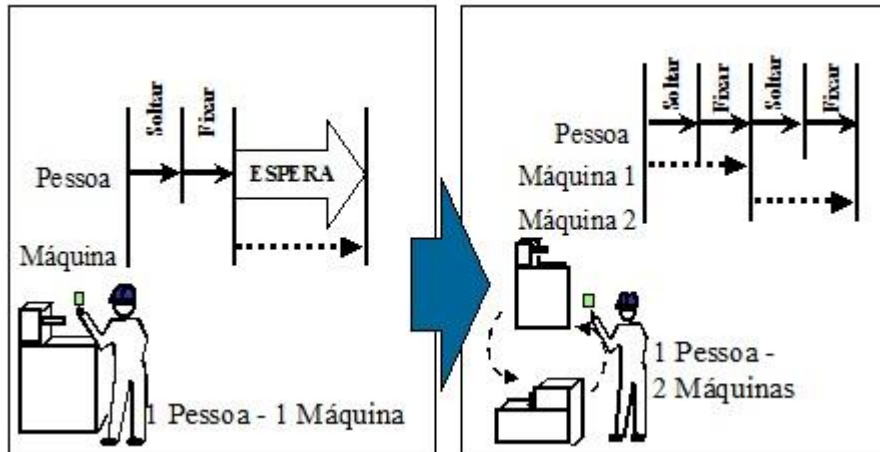


Figura 06 – Separação entre o Homem e a Máquina. Fonte: Ghinato (2000)

- **Poka-Yoke**

O segundo componente do pilar jidoka é o dispositivo poka-yoke. O poka-yoke é um mecanismo de detecção de anormalidades que, acoplado a uma operação, impede a execução irregular de uma atividade. O poka-yoke é uma forma de bloquear as principais interferências na execução da operação.

Os dispositivos poka-yoke são a maneira pela qual o conceito do jidoka é colocado em prática. A aplicação dos dispositivos poka-yoke permite a separação entre a máquina e o homem e o decorrente exercício do jidoka.

Na Toyota, os dispositivos poka-yoke são utilizados na detecção da causa-raiz dos defeitos, ou seja, os erros na execução da operação. Para tanto, são aplicados em regime de inspeção 100% associados à inspeção na fonte. A utilização de dispositivos poka-yoke associados à inspeção sucessiva ou auto inspeção somente se justifica em casos de inviabilidade técnica ou econômica para a aplicação na fonte (Ver figura 07).

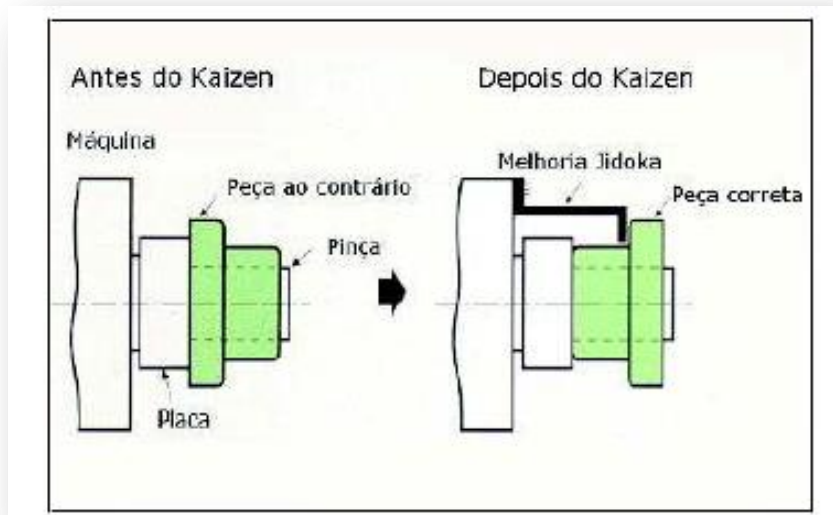


Figura 07 – Exemplo de Poka-Yoke. Fonte: KOSAKA (2006)

2.5.3 Operações Padronizadas

Os pilares JIT e Jidoka estão assentados sobre uma base formada pelo heijunka (nivelamento da produção), operações padronizadas e kaizen (melhoria contínua). O primeiro desses elementos – a operação padronizada – pode ser definido como um método efetivo e organizado de produzir sem perdas.

A padronização das operações procura obter o máximo de produtividade através da identificação e padronização dos elementos de trabalho que agregam valor e da eliminação das perdas. O balanceamento entre os processos e a definição do nível mínimo de estoque em processamento também são objetivos da padronização das operações.

Os componentes da operação padronizada são: o takt time, a rotina-padrão de operações e a quantidade-padrão de inventário em processamento.

A rotina-padrão de operações é um conjunto de operações executadas por um operador em uma sequência determinada, permitindo-lhe repetir o ciclo de forma consistente ao longo do tempo. A determinação de uma rotina-padrão de operações evita que cada operador execute aleatoriamente os passos de um determinado processo, reduzindo as flutuações de seus respectivos tempos de ciclo e permitindo que cada rotina seja executada dentro do takt time, de forma a atender a demanda.

A quantidade-padrão de inventário em processamento é a mínima quantidade de peças em circulação necessária para manter o fluxo constante e nivelado de produção. Este nível pode variar de acordo com os diferentes layouts de máquina e rotinas de

operações. Se a rotina de operações segue na mesma ordem do fluxo do processo, é necessário somente uma peça em processamento em cada máquina, não sendo necessário manter qualquer estoque entre as máquinas. Se a rotina é executada em direção oposta à sequência de processamento, é necessário manter no mínimo uma peça entre as operações.

Na determinação da quantidade-padrão de inventário em processamento, devem ser considerados os pontos de teste e verificação do produto. Pequenas quantidades podem ser requeridas nestes pontos. Outra questão importante é a influência da temperatura. Deve-se considerar a quantidade necessária para que a elevação de temperatura provocada pela operação anterior seja compensada.

2.5.4 Heijunka – Nivelamento da Produção

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

A programação da produção através do heijunka permite a combinação de itens diferentes de forma a garantir um fluxo contínuo de produção, nivelando também a demanda dos recursos de produção. O heijunka, da forma como é utilizado na Toyota, permite a produção em pequenos lotes e a minimização dos inventários.

O exemplo a seguir ilustra de forma clara a mecânica do heijunka. A Tabela 1 apresenta as demandas para 5 diferentes modelos de automóveis. A última coluna apresenta os takt times para cada modelo, assumindo que a fábrica tivesse condições de dedicar uma linha de montagem para cada um dos modelos. No entanto, sabe-se que na prática os diferentes modelos devem ser montados em uma única linha de montagem. Neste caso, se todas as 480 unidades forem montadas nesta linha, o takt time deve ser de 1 minuto ($480 \text{ minutos} \div 480 \text{ unidades}$). Como, então, satisfazer diferentes demandas se o ritmo da linha é único e constante?

Modelo	Produção Mensal (20 dias)	Produção Diária (480 min.)	Takt Time (minutos)
Modelo A	4.800 unid.	240 unid.	2 min.
Modelo B	2.400 unid.	120 unid.	4 min.
Modelo C	1.200 unid.	60 unid.	8 min.
Modelo D	600 unid.	30 unid.	16 min.
Modelo E	600 unid.	30 unid.	16 min.
Total	9.600 unid.	480 unid.	1 min.

Tabela 01 – Nivelamento da Produção de 5 Modelos. Fonte: Ghinato (2000)

A resposta é proporcionada pelo heijunka, que define uma determinada seqüência de montagem (neste caso hipotético, AABACDAE) que, se repetida ciclicamente, é capaz de atender a demanda de cada um dos diferentes modelos como se estivessem sendo montados em linhas exclusivas, conforme representado na figura 8.

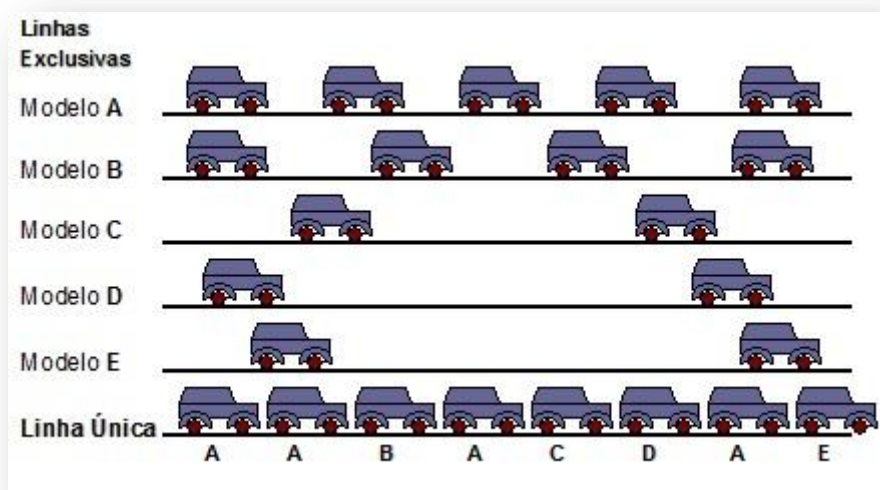


Figura 08 – Linha de Montagem Nivelada. Fonte: Ghinato (2000)

2.5.5 Kaizen: Melhoria Contínua

O terceiro componente da base sobre a qual estão assentados os pilares do TPS é o kaizen. Kaizen é a melhoria incremental e contínua de uma atividade, focada na

eliminação de perdas (muda), de forma a agregar mais valor ao produto/serviço com um mínimo de investimento.

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

O gráfico 3 apresenta a importância da relação entre padronização e o kaizen. A melhoria estável, que permitirá lançar o processo no próximo nível, só pode ser alcançada a partir de processos padronizados. A subida pela escada (processo de kaizen) só pode ser considerada segura e contínua se todos os degraus (padronização das operações), um após o outro, forem construídos de forma sólida e consistente. A prática do kaizen sem padronização corresponde a tentativa de subir a escada, depositando-se todo o peso do corpo sobre um degrau mal estruturado; o risco do degrau ruir e com ele nos levar escadaria abaixo é iminente.

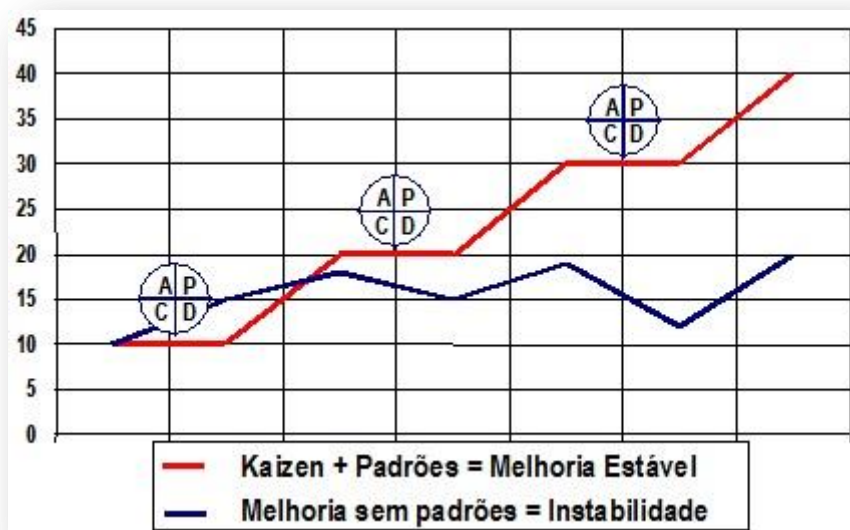


Gráfico 03 – Kaizen e Padronização. Fonte: Ghinato (2000)

2.5.6 Estabilidade

A “estabilidade” dos processos é a base de todo o Sistema Toyota de Produção. Somente processos capazes, sob controle e estáveis podem ser padronizados de forma a

garantir a produção de itens livres de defeitos (resultante do pilar Jidoka), na quantidade e momento certo (resultantes do pilar JIT).

A estabilidade dos processos é um pré-requisito para a implementação do TPS. O planejamento da produção e das próprias ações de melhoria só pode ser executado em um ambiente sob controle e previsível. O processo de identificação da muda ao longo da cadeia de valor deve ser conduzido em condições estáveis, caso contrário o que se verifica não é solução de problemas de forma sistemática, mas a prática de “apagar incêndio”.

2.6 *Lean Thinking*

Até agora nos foi apresentado um quadro geral sobre o Sistema Toyota de Produção, suas principais características, seus pilares e bases, e uma pequena introdução sobre o *Lean Thinking*, também conhecido como Pensamento Enxuto. A seguir nos aprofundaremos mais sobre o tema e serão abordados de maneira mais contundente os principais passos para a implantação desse sistema, as suas principais ferramentas.

O Pensamento Enxuto nada mais é que uma atualização do Sistema Toyota de Produção, descrito anteriormente, e fora abordado de maneira efetiva pela primeira vez pelos autores Womack e Jones (2004), em sua obra “Mentalidade Enxuta nas empresas (*Lean Thinking*) Elimine o Desperdício e Crie Riqueza”. Nessa obra, o *Lean Thinking* fora expresso da seguinte forma: Consiste numa forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz. E, diferente da produção enxuta que se refere somente a eliminação de desperdícios na linha de produção, a mentalidade enxuta tem como objetivo a eliminação desses desperdícios como um todo, ou seja, elimina desperdícios desde a concepção (matéria-prima) de um produto até a sua entrega ao cliente final (produto acabado).

A seguir, serão descritos os cinco passos para a implementação do pensamento enxuto, como dito por Womack e Jones (2004). Tais implementações visam tornar as empresas flexíveis para se ajustar a necessidades específicas, aumentar a velocidade dos seus atendimentos e conseguir atender da melhor maneira possível seus clientes, além de alcançar uma melhor qualidade para seus produtos ou serviços.

2.6.1 Os Cinco Passos do Pensamento Enxuto

- **Especificação do Valor**

A especificação do valor corresponde ao primeiro passo na implementação da mentalidade enxuta. É clara a necessidade que as organizações têm de saber o que é valor para seus clientes, para que dessa maneira possam estipular o valor de seus produtos ou serviços. Isso faz com que as empresas cada vez mais tenham que conhecer e entender seus clientes da melhor maneira possível, para poderem atendê-los e estipular valores adequados aos interesses deles.

As empresas japonesas têm enfatizado, em sua definição de valor, onde o valor é criado, para conseguirem repensar o valor a partir da perspectiva do cliente (WOMACK; JONES, 2004).

Ainda seguindo Womack e Jones (2004), para que uma organização possa definir o valor de seus produtos, é necessário, em primeira instância, definir quais produtos serão trabalhados. Após isso, deve-se determinar qual o custo-alvo desses produtos, com base no volume de recursos disponíveis e no esforço necessário para a sua fabricação.

- **Identificação e Mapeamento do Fluxo de Valor**

A cadeia de valor, também conhecida como fluxo de valor, nada mais é que o conjunto de todas as ações necessárias para levar um produto específico a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em um negócio:

- i. Tarefa de solução de problemas: engloba desde a concepção até o lançamento do produto, envolve também o projeto detalhado e a engenharia;
- ii. Tarefa de gerenciamento da informação: compreende o recebimento do pedido até a entrega, por meio de um cronograma detalhado;
- iii. Tarefa de transformação física: vai da matéria-prima ao produto acabado nas mãos do cliente.

Essa identificação e análise da cadeia de valor servem para a determinação das atividades realizadas pela empresa ao longo do processo, sendo elas: as que agregam valor, as que não agregam valor mas são necessárias, e as que não agregam valor e não são necessárias (no item 2.3 deste estudo já fora realizada a análise sobre as atividades do sistema produtivo).

Ainda com relação à cadeia de valor, Womack e Jones (2004) dizem que para a implementação do pensamento enxuto, a visão desse pensamento enxuto deve se estender para além da própria empresa. Ele deve partir desde o fornecedor de matéria-prima, passando por todo o conjunto de atividades relativos a criação e fabricação do produto, pelo projeto detalhado, pela programação da produção até chegar às mãos do cliente final.

Resumindo, o mapeamento da cadeia de valor ajuda a identificar os pontos em que efetivamente está sendo agregado valor, sob o ponto de vista do cliente, e onde os desperdícios podem ser encontrados e eliminados.

- **Identificação do Fluxo**

É um dos passos mais difíceis de serem implantados, pois ele necessita de uma mudança na mentalidade dos trabalhadores da empresa.

Normalmente, as pessoas acreditam que a realização de tarefas em lotes, corresponde ao meio de trabalho mais fácil e eficiente, no entanto, tal pensamento departamentalizado deve ser extinto, porque as tarefas, em sua grande maioria, podem ser realizadas de forma muito mais eficiente e precisa quando se trabalha continuamente no produto da matéria-prima à mercadoria acabada (WOMACK; JONES, 2004).

Assim, depois de encontrada a especificação do valor e o mapeamento da cadeia de valor, é necessário fazer com que as atividades que geram valor tenham um fluxo de valor contínuo e estável. Tal fluxo é conhecido como fluxo de valor enxuto (RENTES et al, 2004). Isso quer dizer que os produtos têm de fluir da matéria-prima ao produto acabado, sem movimentos inúteis, sem interrupções, sem lotes e sem filas, ou seja, sem desperdícios.

Por fim, é possível perceber que a criação desse fluxo possibilita as empresas atender seus clientes de uma maneira muito rápida, além de ser notável a redução nos tempos de concepção dos produtos, de processamento de pedidos e em estoques (LUZ; BUIAR, 2004).

- **Sistema de Produção Puxada**

Na produção puxada, é o próprio cliente quem “decide” quando e quanto de produção será realizado, minimizando assim estoques e agregando mais valor ao produto.

Com isso um processo só será adicionado e realizado quando o seguinte solicitar, caso contrário, os processos clientes receberão dos processos fornecedores o que não precisam naquele momento, levando ao excesso de produção, formação de estoques e obviamente para o desperdício (RENTES et al, 2004).

- **Busca Contínua pela Perfeição**

Esse último passo revela que a busca pela eliminação de desperdícios, de custos e tempo é uma busca que nunca deve cessar nas empresas, pois sempre se pode encontrar algo que possa ser mudado e que acarrete algo de bom para a empresa.

A busca pela perfeição, em um processo transparente onde todos os membros tenham conhecimento do processo como um todo, permite o diálogo e a busca contínua por melhores formas de adicionar valor aos produtos, chegando cada vez mais perto do que realmente o cliente quer (LUZ & BUIAR, 2004).

2.6.2 Ferramentas do Pensamento Enxuto

Além de se valer dos pilares e da base de sustentação do Sistema Toyota de Produção, estudados anteriormente, a Produção Enxuta também possui algumas ferramentas que servem de auxílio para a realização das atividades enxutas no processo produtivo, que serão vistas a seguir.

- **Mapeamento do Fluxo de Valor**

O “Value Stream Mapping” (VSM) é a metodologia mais importante e normalmente a primeira a ser aplicada na implantação do Sistema de Produção Enxuta. Ele permite identificar a situação atual e planejar a situação futura de uma organização a partir da identificação, visualização e diagnóstico dos fluxos de valor de materiais e de informações.

Através do VSM podemos identificar e diferenciar as atividades que agregam valor, na visão do cliente, daquelas que devem ser consideradas como desperdício e com isso eliminá-las. A definição do estado futuro permite à identificação, priorização e

planejamento da implantação de ações que levam a significativas reduções de desperdícios e de custos.

É uma ferramenta de comunicação, planejamento e gerenciamento de mudanças, pois une o fluxo de informação ao fluxo de material (LUZ & BUIAR, 2004). Com isso fica clara a importância dessa ferramenta, pois é através dela em que os trabalhadores se tornam verdadeiramente aptos e objetivos na eliminação de perdas e desperdícios.

- **O 5S**

Assim como o VSM, o 5S é uma das técnicas de melhoria mais visadas pelas empresas, que tem como principal objetivo organizar o ambiente de trabalho de modo que a produtividade aumente e diminuir os desperdícios referentes aos processos de negócio, principalmente do controle de qualidade e para a produção enxuta (ARAUJO, 2004).

Essa técnica de melhoria foi criada no Japão e, segundo Correa e Correa (2004), tem como principais benefícios: maior motivação e empenho do trabalhador, devido a uma melhoria das condições do ambiente de trabalho; menor índice de acidentes, devido à limpeza e organização do ambiente de trabalho; e maior produtividade, proporcionada pela organização e padronização.

De acordo com Araújo (2004), o 5S descreve as práticas para a organização desse ambiente de trabalho:

Seiri (Senso de utilização):

Separação dos itens necessários dos desnecessários. Os itens não utilizados com frequência devem ser retirados, pois atrapalham o trabalho rotineiro;

Seiton (Senso de Ordenação):

Organização dos itens restantes. Cada item deve ter um lugar certo, estando cada um em sua respectiva área de trabalho;

Seiso (Senso de limpeza):

Limpeza de toda a área de trabalho. Nada deve estar fora do seu devido lugar ao final de cada turno;

Seiketsu (Senso de padronização):

Padronização resultante dos três primeiros 'S's, relacionado à disciplina gerencial para institucionalizar as ações anteriores;

Shitsuke (Senso de Auto-disciplina):

Disciplina para que os demais 'S's sejam mantidos. É necessário frisar a importância da manutenção do sistema.

Percebe-se que muitas empresas optam em implantar o 5S pela sua simplicidade na resolução de um problema importante, que é a qualidade. Segundo Feld (2000 apud Araújo, 2004), cerca de 25% a 30% de defeitos de qualidade ocorrem pela falta de comprometimento com segurança, ordem e limpeza do ambiente de trabalho.

Assim, estabelecendo-se padrões adequados de organização: o número de acidentes é reduzido; o uso correto de máquinas e ferramentas aumenta a eficiência do trabalho; e a redução da taxa de retrabalho, tempo e material desperdiçado, reduz em muito o custo do produto final.

- **Controle de Qualidade Zero Defeitos**

O Controle de Qualidade Zero Defeitos nada mais é que um programa racional e científico que busca a eliminação da ocorrência de defeitos através da identificação e controle das causas de anomalias.

Segundo Lopes (1998) essa identificação ocorre com a utilização de ferramentas como o "5W1H", que possibilitam identificar causas de problemas, e ajudam a confecção de uma ação corretiva imediata para os mesmos.

A metodologia da ferramenta 5W1H consiste na resposta de seis questões básicas sobre o processo, como descrito na tabela abaixo:

<i>What</i>	O que?	Quais os itens de controle em qualidade, custo, entrega, moral e segurança? Qual a unidade de medida?
<i>Who</i>	Quem?	Quem participará das ações necessárias ao controle?
<i>When</i>	Quando?	Qual a frequência com que devem ser medidos? (diário, semanal, mensal, anual) Quando atuar?
<i>Why</i>	Porque?	Em que circunstância o controle será exercido?
<i>Where</i>	Onde?	Onde são conduzidas as ações de controle?
<i>How</i>	Como?	Como exerce o controle? Indique o grau de prioridade para ação de cada item.

Tabela 02 – Metodologia 5W1H. FONTE (GRIMAS, 2008)

- **Gestão Visual**

Uma ferramenta importante de apoio ao *Lean Thinking* é a Gestão Visual. A Gestão Visual permite a todos saberem como andam as coisas, sem precisar perguntar a ninguém ou ligar um único computador.

Pode-se definir Gestão Visual como um sistema de planejamento, controle e melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples que possibilitam que se entenda, através de uma rápida “olhada”, a situação atual e que apoia o trabalho padrão da liderança para garantir a aderência dos processos aos padrões e viabilizar as melhorias permanentes.

Ela permite que todos possam ver e entender a mesma coisa, tornando a situação transparente, ajudando a focalizar nos processos e não nas pessoas, além de priorizar o que realmente é necessário. Deve fornecer informação que gere ações no ponto da comunicação. E ainda, deve ser mantido pelos que realmente fazem o trabalho, que devem ser os primeiros a perceber as anormalidades. E finalmente deve ser conectada aos objetivos do negócio.

É possível assim, perceber a grande importância da Gestão Visual nas Pequenas Empresas, pois oferecendo uma administração mais transparente, todos os funcionários podem se inteirar do que ocorre nas demais áreas da empresa, entendendo-a como um todo e assim, facilitando a tomada de decisão e comunicação entre esses trabalhadores (LEAN INSTITUTE BRASIL).

- **Troca Rápida de Ferramenta - TRF**

Segundo Shingo (1985) O TRF deu seus primeiros passos em 1950 na Mazda da Toyo Kogyo em Hiroshima. A empresa queria eliminar os gargalos causados por grandes prensas, as quais tinham muitos desperdícios. Shingo realizou uma análise de uma semana com cronômetro para ter uma ideia do trabalho que as prensa realizavam. Chegou à conclusão que as pessoas perdiam muito tempo com os transportes das ferramentas e também com a falta de padronização das matrizes gerando um alto tempo de Setup. Shingo chegou à conclusão que o Setup se dividia em dois tipos diferentes:

Setup Interno: Montagens ou remoção das matrizes, que pode ser realizada somente quando a maquina estiver parada.

Setup externo: Transporte das matrizes, operações que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento.

Segundo Shingo (1985), A TRF foi desenvolvida em um período de 19 anos como resultados detalhados de aspectos teóricos e práticos de melhorias de setup.

Os benefícios completos da TRF podem ser atingidos depois da realização de uma análise das operações de setup. Porém, técnicas efetivas podem ser aplicadas a cada estágio, levando à reduções impressionantes do tempo de setup e as melhorias de produtividades, mesmo nos estágios iniciais da aplicação do método (SHINGO, 1985).

2.7 Lean Office

Como pode ser visto nos itens anteriores, percebe-se que o principal intuito do pensamento enxuto nada mais é que a eliminação de eventuais desperdícios. Dessa maneira, visando tornarem-se mais competitivas, várias empresas começaram a discutir a possibilidade de fazer com que processos administrativos também se tornem enxutos. Entretanto, a passagem das ideias e metodologias da área industrial para o escritório não é tarefa simples e ainda encontram-se poucos relatos de experiências reais da abordagem enxuta na administração das empresas (SERAPHIM; SILVA; AGOSTINHO, 2010).

Fica claro que aplicar os princípios enxutos em processos que envolvem matéria-prima e transformação física é muito mais viável do que aplicá-los nas áreas administrativas da empresa, porém, apesar de ser uma atividade mais complexa, no intuito de eliminar os mais complexos desperdícios, como o fluxo de informações da empresa por exemplo, fora criado o *Lean Office*.

A aplicação dos princípios enxutos às atividades não manufatureiras é chamada de *Lean Office* (TURATI; MUSETI, 2006). Nesse caso, o fluxo de valor nada mais é que o próprio fluxo de informações e conhecimentos, sendo este que deve ter a sua trajetória de valor agregado bem definida.

Dessa maneira, o *Lean Office* tem como principal aspecto a adaptação e utilização das ferramentas do *Lean* para se eliminar variações e desperdícios nos processos administrativos das organizações (TAPPING; SHUKER, 2003), trazendo vantagens competitivas ao permitir que o escritório atenda seus clientes de forma mais rápida, eficiente, com qualidade e baixo custo, fator decisivo na disputa de mercado hoje em dia.

2.7.1 Princípios Enxutos em Ambiente Administrativo

Nos itens anteriores deste estudo, pode ser visto as diversas ferramentas, estruturas e definições que compõe a mentalidade enxuta, porém mais voltados para processos físicos. Levando esses conhecimentos para a ideia de Escritório Enxuto, deve-se relacionar todos os princípios aqui estudados para entender-se como aplicá-los no fluxo de informação e conhecimento.

Para que essa relação se torne mais clara, a seguir serão comparados os conceitos do *Lean* em um ambiente de manufatura e de escritório:

Princípio Lean	Manufatura	Escritório
VALOR	Visíveis em cada passo; <u>objetivo definido</u>	Difícil de enxergar; objetivos <u>mutantes</u>
FLUXO DE VALOR	Itens, materiais, <u>componentes</u>	Informações, conhecimento
FLUXO CONTÍNUO	Interações são desperdícios	Interações planejadas deverão ser eficientes
PRODUÇÃO PUXADA	Guiado pelo <u>Takt Time</u>	Guiado pela necessidade da empresa
PERFEIÇÃO	Possibilita a repetição de processos sem erros	O processo possibilita melhoria organizacional

McMANUS, H. Product development value stream analysis and mapping manual (PDVMS): Alpha Draft: Lean Aerospace Initiative. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2003.

Tabela 03 – Interpretação dos princípios enxutos para manufatura e escritório (Turati, 2007)

A Tabela acima ajuda a perceber a grande complexidade da implantação do pensamento enxuto em um ambiente de trabalho, principalmente devido a difícil identificação do fluxo nos escritórios, pois o que flui é a informação e o conhecimento.

2.7.2 Desperdícios em Ambiente Administrativo

Segundo Hines (2000) apud Turati (2007), alguns dos sintomas de desperdício nos fluxos de informação são: o lead time de processamento longo, a falta de padronização, os lotes de documentos, os dados de entrada com erros, os relatórios desnecessários e os aplicativos que podem otimizar tarefas e não são usados.

Tratando-se de desperdícios em fluxos de processos administrativos, Lareau (2002) apud Oliveira (2007) os classifica em inúmeras categorias, como por exemplo:

- Alinhamento de objetivos: é a energia gasta por pessoas trabalhando com objetivos mal entendidos e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir o resultado esperado;
- Espera: é o recurso perdido enquanto pessoas esperam por informações, reuniões, assinaturas, o retorno de uma ligação e assim por diante;
- Controle: é a energia usada para controlar e monitorar e que não produz melhorias no desempenho;

- Variabilidade: são recursos utilizados para compensar ou corrigir resultados que variam do esperado;
- Alteração: é o esforço usado para mudar arbitrariamente um processo sem conhecer todas as consequências e os esforços seguintes para compensar as consequências inesperadas;
- Padronização: é a energia gasta por causa de um trabalho não ter sido feito da melhor forma possível por todos os responsáveis;
- Agenda: é a má utilização dos horários e da agenda;
- Processos informais: ocorre quando recursos são usados para criar e manter processos informais que substituem os processos oficiais ou que conflitam com outros processos informais, e também os recursos utilizados para corrigir os erros causados por este sistema;
- Fluxo irregular: recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;
- Checagens desnecessárias: é o esforço usado para inspeções e re- trabalhos;
- Tradução: é o esforço requerido para alterar dados, formatos e relatórios entre passos de um processo ou seus responsáveis;
- Informação perdida: ocorre quando recursos são requeridos para reparar ou compensar as consequências da falta de informações chave;
- Falta de integração: é o esforço necessário para transferir informações (ou materiais) dentro de uma organização (departamento ou grupos) que não estão completamente integradas à cadeia de processos utilizados;
- Irrelevância: esforços empregados para lidar com informações desnecessárias ou esforços para fixar problemas que isso causa;
- Inventário: é todo o recurso aplicado a um serviço antes de ele ser requerido, todos os materiais que não estão sendo utilizados e todos os materiais que já estão prontos para serem entregues e estão aguardando;
- Ativos subutilizados: são os equipamentos e prédios que não estão sendo usados de forma máxima.

Muitos destes desperdícios, além de serem de difícil identificação, podem ser de solução mais difícil ainda. A falta de padronização, por exemplo, é considerada como um grande problema, pois especialistas afirmam ser possível determinar um padrão de execução para toda atividade repetitiva, garantindo que desta forma sua realização ocorra de maneira mais eficiente e segura. Porém, muitas vezes o funcionário do ambiente administrativo, acreditando que seu trabalho não se vincula a qualquer rotina, não aceita seguir um padrão de execução para suas tarefas. (OLIVEIRA, 2007). Além do fato de tais

desperdícios serem de difícil identificação, muitas vezes eles também são de grande dificuldade de resolução. Dos desperdícios citados acima, é importante destacar a falta de padronização, pois devido aos funcionários não realizarem as suas tarefas determinando um padrão para qualquer tipo de atividade repetitiva, muitas vezes essas atividades não são executadas da maneira mais eficiente possível.

A seguir é apresentada uma tabela criada por Lareau (2002) apud Seraphim, Silva e Agostinho (2010) comparando os desperdícios da manufatura com os do escritório:

Item	Manufatura	Escritório
Processamento sem valor	Utilização errada de ferramentas, procedimentos ou sistemas.	Uso incorreto de procedimentos ou sistemas inadequados, ao invés de abordagens simples e eficazes
Superprodução	Produzir excessivamente ou cedo demais, resultando excesso de inventário.	Gerar mais informação, em meio eletrônico ou papéis, além do que se faz necessário ou antes do correto momento
Inventário	Excesso de matéria-prima, de peças em processamento e estoque final.	Alto volume de informação armazenado (<i>buffer</i> sobrecarregado)
Defeito	Problema de qualidade do produto ou serviço.	Erros frequentes de documentação, problemas na qualidade dos serviços ou baixa <i>performance</i> de entrega
Transporte	Movimento excessivo de pessoas ou peças, resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.	Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações
Movimentação	Desorganização do ambiente de trabalho, resultando em baixa <i>performance</i> dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens.	Movimentação excessiva de pessoas e informações
Espera	Longos períodos de ociosidade de pessoas e peças, decorrentes, por exemplo, de máquina em manutenção ou em preparação (<i>set-up</i>), resultando em <i>lead time</i> longo.	Períodos de inatividade das pessoas e informações (aprovação de assinatura, aguardar fotocópias, esperar no telefone)

Tabela 04 – Os 7 desperdícios na Manufatura e no Escritório (Lareau,2002 apud Seraphim, Silva e Agostinho, 2010)

2.7.3 Os Oito passos para se atingir o *Lean Office*

Para que o Escritório Enxuto seja estabelecido, Tapping e Shukker (2003) propuseram oito passos, descritos a seguir:

- Aprendizado sobre o *Lean*: para que seja possível alcançar os objetivos do *Lean* almejados para o escritório, é fundamental difundir seus conceitos entre todos na organização. Dependendo das necessidades da empresa devem-se planejar treinamentos sobre os principais conceitos necessários para a compreensão e engajamento de todos.

- Comprometimento com o *Lean*: a empresa como um todo deve mostrar comprometimento com os princípios enxutos. Para isso, a alta administração deve comprometer-se também de forma a envolver toda a equipe, viabilizando recursos, disponibilizando treinamentos eficientes, criando ferramentas de medida de desempenho e garantindo que a comunicação seja transparente e ocorra em todos os sentidos.
- Escolha do fluxo de valor: é necessário analisar os processos administrativos e estabelecer fluxos alvo para direcionar a aplicação dos princípios do escritório enxuto. Além disso, se deve priorizar a continuidade da troca de informações entre todos da empresa;
- Mapeamento do estado atual: este é um passo muito importante em direção ao escritório enxuto, pois é a hora de identificar e ilustrar, através de uma ferramenta de mapeamento, como as atividades e informações fluem dentro da organização.
- Identificação de medidas de desempenho *Lean*: Serve para analisar o desempenho da implementação dos princípios do *Lean*, analisando a velocidade de integração do mesmo na organização, e o nível de absorção de conhecimento, e conseqüentemente se os princípios enxutos estão sendo postos em prática.
- Mapeamento do estado futuro: nesta fase é essencial a colaboração de todos com ideias e sugestões para a elaboração do fluxo de valor futuro. O estado futuro é uma ilustração de como ficará o fluxo contendo as melhorias propostas para solucionar os problemas atuais, sempre com foco no atendimento das necessidades dos clientes, na manutenção do fluxo contínuo e no balanceamento das atividades.
- Criação dos planos Kaizen: é importante que se faça um planejamento de implantação das melhorias propostas para o estado futuro, assegurando-se, desta forma, a continuidade e sustentabilidade das ações de melhoria. Assim, não é necessária a preocupação de se colocar em prática todas as ações de melhoria de uma só vez, nem será preciso obter um estado futuro perfeito já de imediato. Com o planejamento dos eventos e projetos Kaizen, a preocupação se concentrará apenas em dar o primeiro passo, pois com o tempo e a experiência da equipe, as melhorias acontecerão de forma contínua.
- Implementação dos planos Kaizen: a execução das propostas de melhoria é o último passo para a transformação da empresa e obtenção de um sistema enxuto. É vital, para dar continuidade à busca pela perfeição, que haja reconhecimento dos esforços de cada um e que todos sejam encorajados a identificar problemas e buscar melhorias continuamente.

2.7.4 Mapeamento do Fluxo de Valor no Escritório Enxuto

Como visto anteriormente, o MFV corresponde a uma das ferramentas mais importantes para a implantação do pensamento enxuto. Com ele é possível detectar e eliminar eventuais desperdícios que acabam surgindo nos fluxos de materiais e informações. No Escritório Enxuto, o MFV continua sendo uma ferramenta importantíssima, porém a sua implantação em ambientes administrativos é um tanto quanto complicada, devido a dificuldade da identificação do valor, que não é tão clara quanto na manufatura, assim como a distinção das atividades que não agregam valor, mas são necessárias, daqueles que são simplesmente um desperdício para a empresa.

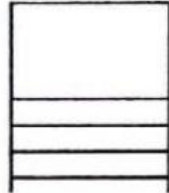
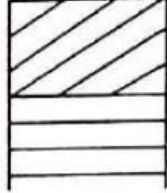
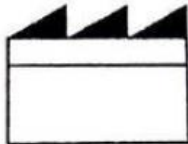

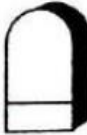



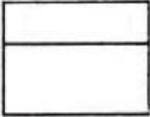


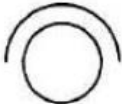
		
Processos Dedicados	Processos Compartilhados	Fornecedores e Clientes
		
Envio de Correspondência	Tempo de Espera	Informação Eletrônica (Planilhas, Bancos de Dados, etc...)
		
Fluxo de Informação Manual	Exceções ou Rompimentos	Programação
		
Fluxo de Informação Eletrônica	Seta Empurrar	Funcionário

Figura 09 – Ícones para Mapeamento no Escritório (Tapping e Shuker, 2003)

Tapping e Shuker (2003) propõem o uso de ícones para facilitar o processo de Mapeamento do Fluxo de Valor para o Escritório Enxuto. É muito semelhante a simbologia

utilizada para a manufatura, apenas com algumas adaptações, no qual em ambas os ícones são figuras que representam as atividades e fluxos de materiais e informações.

O mapa do estado atual deve representar todas as atividades administrativas que possuam algum fluxo de atividade, sempre visando a perfeição.

3 Estudo de Caso

O estudo em questão consiste na aplicação dos conceitos do *Lean* no ambiente administrativo em uma pequena empresa situada em São Carlos. Como a empresa em destaque não possui processos produtivos constantes nem em larga escala, a implantação da mentalidade enxuta aplicada a manufatura não seria muito interessante, devido ao tempo, esforço e dinheiro necessários para sua implantação, em relação ao retorno financeiro que esse investimento traria.

O trabalho desenvolveu-se principalmente com o auxílio do diretor/auditor de qualidade da empresa, que implantou nos últimos anos a ISO 9001:2008, visando principalmente uma maior padronização dos processos administrativos, devido ao elevado tempo para a elaboração e aprovação dos projetos e propostas técnicas e comerciais, assim como tornar-se mais competitiva no cenário global.

Atualmente a ISO 9001 não fora renovada, devido a não realização da auditoria anual, sendo que a mesma estava válida até maio de 2013. Porém, grande parte das normas técnicas e processos da ISO continuam em vigência na empresa, fator importante para os processos e sua padronização.

3.1 Ambiente de Aplicação da Pesquisa

3.1.1 Descrição da Empresa

O estudo em questão fora realizado em uma pequena empresa em São Carlos, que tem como principal produto, uma linha de sistemas de detecção de vazamento para dutos de petróleo e derivados, assim como água ou qualquer líquido que utilize transporte dutoviário. Ela trabalha no sistema ETO (Engineering to Order), e possui clientes em diversos países e também oferece serviços de automação robótica industrial, disponibilizando soluções para as mais diversas aplicações em várias atividades industriais, sendo este serviço mais voltado para o Brasil.

A empresa trabalha basicamente com projetos, desenvolvendo apenas os softwares que serão integrados ao sistema de detecção, terceirizando assim grande parte da manufatura. Em sua oficina, são realizados apenas pequenos trabalhos e ajustes para a entrega do produto final.

Ela possui 10 funcionários em sua sede, mas possui diversos representantes ao redor do mundo e um escritório nos EUA, país onde foi recentemente adquirida uma patente relativa a detecção de vazamentos, marcada como grande conquista para a empresa. Pelo fato de ser uma pequena empresa, a grande maioria das decisões, como prazos, preços, formas de propaganda, serviços, entre outros, passam pelo diretor e dono da empresa. Por fim, quando ocorre a compra de algum projeto/serviço por um cliente, todos os funcionários da empresa se envolvem desde a elaboração do projeto, até sua entrega.

3.1.2 Estrutura Organizacional Envolvida

A seguir é exibido o organograma de todas as áreas da empresa envolvidas no estudo. Nele também é possível entender um pouco de como é a estrutura hierárquica da empresa. Em pequenas empresas, normalmente as áreas são muito integradas, e um mesmo funcionário acaba se envolvendo em mais de uma área, e desempenha tarefas diferentes.

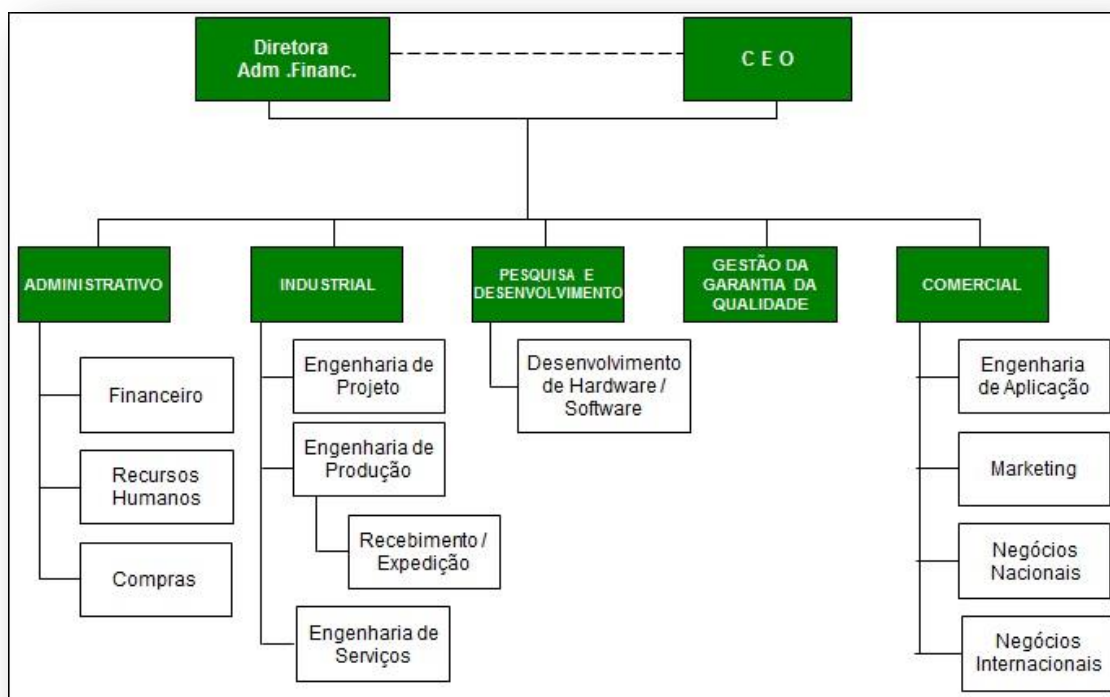


Figura 10 – Estrutura Organizacional da Empresa

3.2 Metodologia de Pesquisa

De acordo com Silva e Menezes (2000), pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que tem por base procedimentos racionais e sistemáticos.

Com a empresa na qual o estudo será realizado já definida, é escolhida qual metodologia de pesquisa será utilizada para que sejam implantados os conceitos do pensamento enxuto. Este é um passo muito importante, pois deve-se decidir qual o melhor tipo de pesquisa de acordo com o desdobramento que deve ser atingindo com a mesma.

3.2.1 Tipos de Pesquisa

Segundo Silva e Menezes (2000), a pesquisa pode ser classificada de acordo com quatro fatores: natureza, forma de abordagem do problema, objetivos e procedimentos. Para a escolha de cada um desses fatores, o objetivo da pesquisa deve estar muito claro, para que possa ser escolhida a melhor pesquisa possível. No estudo em caso, o objetivo é **realizar a implantação do pensamento enxuto na empresa, e analisar a sua viabilidade econômica e financeira.**

Assim, a seguir pode ser visto as características da pesquisa:

- **Natureza:** Tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos a solução de problemas específicos. Ela envolve verdades e interesses locais, gerando dessa maneira conhecimentos úteis para a empresa e que ajudem a resolver diversos problemas e promover melhorias.
- **Forma de Abordagem:** Pesquisa Qualitativa, em que o processo e o seu significado são os focos principais da abordagem, na qual o pesquisador tende a analisar os dados indutivamente.
- **Objetivo:** Pesquisa Exploratória, que envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com o gerente comercial e de engenharia de aplicação e estudo de documentos relativos aos processos da empresa, desde o marketing até o pós-venda.
- **Procedimentos:** Pesquisa Bibliográfica e Estudo de caso.

3.2.2 Etapas da Pesquisa

Para sua realização, a pesquisa fora dividida em quatro principais etapas:

- **Levantamento Bibliográfico:** Essa primeira etapa tem um papel determinante na condução do estudo, desde o início ao fim, pois é nessa fase em que é recolhida toda a teoria que será utilizada para o estudo do caso e resolução do problema. O seguinte trabalho fundamentou-se nos conceitos de Produção Enxuta, inicialmente conhecido como Sistema Toyota de Produção e que no decorrer dos anos se expandiu também para o ambiente administrativo. Tal prática vem se mostrando cada vez mais efetiva na eliminação de desperdícios, gerando assim melhorias contínuas para as empresas que decidem por implementar o *Lean Office* em seus escritórios e acabam sendo mais eficientes no atendimento de clientes, fluxo de informação interna e conseqüentemente competitividade no mercado.
- **Coleta de Dados:** Para a coleta de dados necessária ao estudo de caso foram utilizadas as seguintes ferramentas: entrevista oral com o gerente da engenharia de aplicação, entrevista oral com o diretor geral e responsável pelo SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade) e consulta aos documentos relativos as ordens de produção e ao SGQ. É na fase de coleta de dados que é possível identificar quais passos devem ser tomados inicialmente para a implantação do *Lean Office* na empresa, e saber qual a seqüência de tarefas que deve ser seguida.
- **Análise dos Dados e Elaboração de um Plano de Ações:** Todos os dados recolhidas na fase anterior são estudados e transformados em informações pertinentes para a solução do caso. É elaborado o fluxograma do estado atual da atividade que fora escolhida como objeto de estudo e, por fim, são detectados problemas, desperdícios e quaisquer oportunidades de melhoria para o fluxo de valor em questão. Com isso pode ser elaborado o melhor plano de ações para o estudo, que venha a influenciar na construção do estado futuro ideal.
- **Apresentação e análise dos resultados obtidos:** Nesta última etapa, é analisado se o problema em questão pode ser resolvido, e se sim, como será a sua resolução.

3.3 Levantamento de Dados

No decorrer do levantamento de dados, percebeu-se que a parte documental da empresa não se encontrava efetivamente preenchida (pois quando qualquer outro trabalho aparecia, todos os funcionários voltavam-se para ele, e a parte de qualidade e documentação era deixada de lado), fato que atrapalhou na coleta de dados referente as mais diversas áreas e processos da empresa.

Embora isso tenha se mostrado um grande empecilho para o desenvolvimento do estudo, nas pequenas empresas, a maioria dos processos, resultados, propostas, vendas e compras passam pelos diretores e gerentes. Dessa maneira, essas pessoas possuem uma visão ampla de todos os processos e, principalmente, uma visão crítica apurada.

Assim, grande parte das informações, problemas e desperdícios aqui relatados, foram conseguidas a partir de entrevistas com o diretor e gerente da qualidade, e também com o gerente da área de engenharia e aplicação.

3.3.1 Entrevistas e Decisões Iniciais

Para que fossem definidos claramente quais seriam os focos do estudo para que fossem implantados os melhores conceitos do *Lean Office* para a empresa em questão, fora realizada uma entrevista com o diretor e proprietário da empresa e, logo em seguida, uma segunda entrevista envolvendo o responsável pela área de engenharia de aplicação.

O intuito principal dessas entrevistas foi entender melhor as limitações da empresa, para, por exemplo, saber quantos funcionários poderiam ser utilizados em treinamentos, qual a disponibilidade dos mesmos para que eventos Kaizen fossem realizados, e até que ponto a implantação dos conceitos de *Lean* seria benéfica para a mesma.

A seguir podem ser vistos os principais pontos que foram levantados e discutidos durante as entrevistas:

- Com relação aos Eventos Kaizen ficou decidido que, em função do volume de trabalho e ao pequeno número de funcionários, não seria viável montar uma equipe que atendesse aos requisitos mínimos desse método, pois seriam necessários cerca de 3 dias para que ele fosse finalizado com êxito, tempo que, em uma pequena empresa, não poderia ser utilizado nessa atividade, segundo o diretor. Isso prova que a empresa esta muito presa ao curto prazo, pois se estivesse focado na obtenção de resultados em longo prazo, os mesmo poderiam ser muito bons para a empresa.

- Ainda sobre o Kaizen, mesmo não sendo possível implementá-lo como um todo, foi decidida a utilização do ciclo PDCA como ferramenta de melhoria contínua em pequenos passos, eliminando gradualmente as operações informais e implementando as operações padronizadas até chegar-se no nível ótimo.
- Levando em conta processo de melhoria, foi levantada a possibilidade de um mapeamento do fluxo dos processos da empresa, para localizar e eliminar desperdícios. Esse é um ponto delicado do estudo, pois para que o Value Map Stream fosse realizado, o período de tempo necessário para a realização desse estudo deveria ser estendido, tanto pela sua complexidade, quanto pela falta de documentos e registros na própria empresa. Assim, o autor deste estudo, de acordo com a vontade da diretoria, elaborou um fluxograma simples para o mapeamento do processo, mesmo sabendo das enormes vantagens que o VSM proporciona. Essa prática se iniciaria com os processos referentes ao sistema de detecção de vazamentos, e aos poucos seriam implementados para os demais processos.
- Quanto a política dos 5S, devido a implantação da ISO 9001:2008, a empresa já possuía um ambiente de trabalho altamente organizado, com grande parte das práticas do 5s já implementadas.
- Levantamento dos desperdícios realizados na empresa, de acordo com os moldes dos desperdícios em escritórios enxutos, como visto no item **2.7.2 Desperdícios em Ambiente Administrativo**, visando uma subsequente melhoria.
- Por fim, em pequenas empresas, um mesmo funcionário pode atuar em diversas áreas assim como desempenhar diversas tarefas diferentes ao mesmo tempo. Por conta disso muitas vezes as informações podem acabar se perdendo no decorrer do seu fluxo, devido a falta de cuidado e a ausência de uma estrutura que auxilie os funcionários em uma gestão correta de suas tarefas cotidianas, atendimento ao cliente e fluxo de informações.
Assim, foi proposta a utilização de uma ferramenta de Gestão Visual, como já discutida no tópico **2.6.2 Ferramentas do Pensamento Enxuto**.

3.3.2 Análise de Documentos

Neste tópico, será analisado o cronograma de atividades da última grande venda de um sistema de detecção de vazamento realizada pela empresa, no começo do ano de 2013. O sistema foi vendido para a maior empresa estatal de petróleo equatoriana, por um altíssimo preço e que necessitou de um grande trabalho por parte de seus funcionários.

A seguir é visto o cronograma, em que pode ser visto a divisão dos processos juntamente com a sua duração, data de início do projeto e sua data de término.



Figura 11 – Cronograma de Atividades da venda de um Sistema de Detecção de Vazamento

Além disso, quinzenalmente era feito um acompanhamento dos processos realizados pela empresa, evidenciando qual a porcentagem do projeto já estava concluído e em que semana de trabalho a empresa se encontrava. Esse método de controle de processos utilizava como ferramenta a Curva S. Essa ferramenta foi criada inicialmente para descrever o comportamento de uma tecnologia desde a sua introdução, crescimento e maturidade, mas no decorrer do tempo foi adaptada para as mais diversas situações

do cotidiano, como por exemplo, a evolução da prestação de um serviço, analisada quinzenalmente, como pode ser visto na figura a seguir.

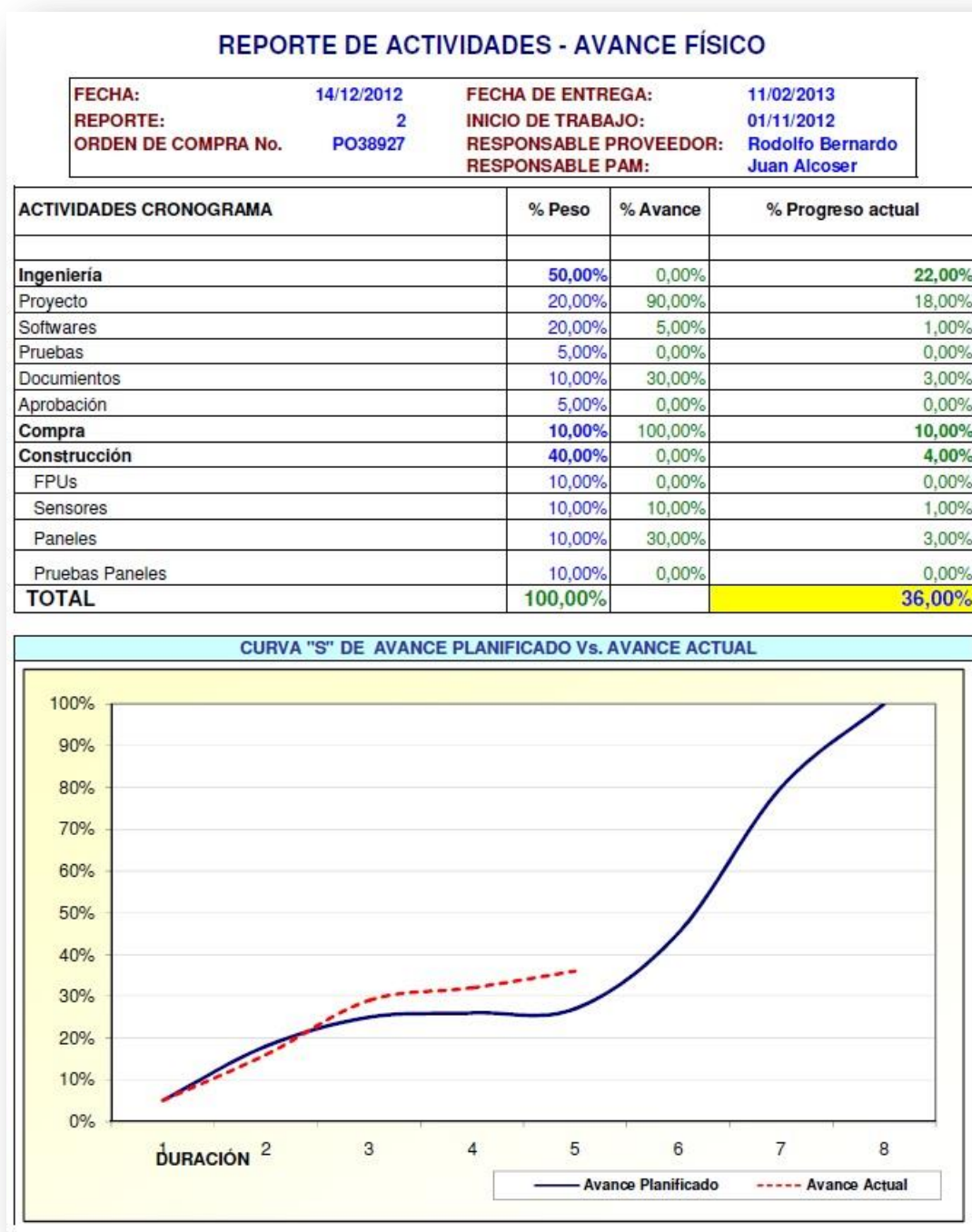


Figura 12 – Curva S para determinar o avanço do projeto

Estes são os dois principais documentos gerados pela empresa, e que seriam muito úteis para o estudo dos processos e apontamento de problemas assim como de boas práticas realizadas pela empresa.

O problema é que eles foram os últimos documentos gerados pela empresa.

Devido a algum imprevisto que gerou dificuldade na condução planejada do serviço, a empresa teve que acelerar seu trabalho e entregar o serviço concluído cerca de um mês antes. Segundo o diretor da empresa, isso ocorreu devido a grande demora na aprovação dos documentos e projetos gerados pela empresa por parte do seu cliente e também por um segundo problema, de caráter burocrático, não revelado pelo diretor da empresa. Dessa maneira, para poder entregar o pedido de acordo com o seu novo prazo, a empresa deixou toda a parte documental de lado, e focou-se nas operações em si.

Com essa análise, foi possível detectar três pontos chave relacionados as práticas do *Lean Office*:

- Estando ciente de que acontecimentos inesperados podem surgir durante qualquer tipo de trabalho, a empresa não poderia deixar de lado a parte documental dos seus serviços, pois é com base neles que toda e qualquer melhoria pode ser implementada. Isso mostra que os funcionários não estavam familiarizados com os pensamentos enxutos e portanto, o primeiro passo para que o *Lean Office* seja colocado em prática na empresa é o aprendizado por parte dos trabalhadores da empresa com os conceitos de *Lean*, e um posterior comprometimento dos mesmos, para que eles realmente possam se envolver com a causa e dessa maneira gerar resultados positivos de acordo com o escritório enxuto.
- Necessidade da padronização dos processos. Na qual mesmo aparecendo os mais diversos obstáculos durante a execução de qualquer tarefa ou atividade, a empresa não deve divergir dos processos padrões, visto que eles serão padronizados gradativamente, através de uma melhoria contínua aliada com o ciclo PDCA, para poder responder qualquer tipo de obstáculo que a empresa possa enfrentar.
- Importância da eliminação de desperdícios de tempo na aprovação de documentos, tanto internamente quanto externamente. Esse é um problema muito comum em qualquer pequena empresa que não possui um rígido padrão de processos e um sistema de gestão visual eficiente para que fique claro para a empresa como um todo, onde existem problemas e desperdícios e para que os mesmos possam ser combatidos.

3.3.3 Desperdícios

Além dos problemas relatados nos itens acima, foram levantados os desperdícios existentes no dia-a-dia da empresa, aqui documentados e analisados por meio de observação direta das tarefas dos funcionários da empresa, assim como observação de alguns registros buscados no sistema, referentes ao período em que o autor deste estudo não se encontrava presente na empresa.

Dessa maneira, a seguir são relatados os desperdícios identificados pelo autor na empresa em questão:

- Tempo de Espera:

Durante o fluxo de informação da empresa, tanto interna quanto externamente, o tempo de espera para a aprovação de documentos, tempo de resposta de e-mails, tomada de decisão, atendimento do cliente e entrega das propostas comerciais é muito grande. Esse é um dos desperdícios mais graves, como esses processos formam um fluxo, o lead time acaba por aumentar demasiadamente.

- Processos Informais, Recorrência de Erros e Retrabalho:

Como já dito, a falta de padronização (um sistema de normas e métodos para a confecção de documentos e outros processos) é um grande problema dentro da empresa. Muitas vezes por falta de um padrão operacional, nas mais diversas atividades e tarefas da empresa, erros que já aconteceram e foram corrigidos em documentos ou operações anteriores voltam a se repetir, pois sem um padrão a ser seguido, e conseqüentemente, sem uma melhoria continua em cima desse padrão, os documentos e atividades informais acabam por repetir erros do passado, o que gera mais uma vez um desperdício de tempo e mão-de-obra por conta do retrabalho, o que pode ser decisivo na vida de uma pequena empresa.

- Concentração das Decisões nas mãos da diretoria:

Embora essa seja uma prática muito comum no meio em estudo, isso acaba muitas vezes sobrecarregando o próprio diretor, que pode se esquecer de alguma atividade ou de algum cliente devido à sobrecarga de tarefas; na empresa em questão, o diretor era responsável por gerenciar a área de vendas, comunicação com clientes, busca por representantes em outros países, desenvolvimento de novas tecnologias além de coordenar grande parte das áreas da empresa, avaliando e aprovando como o trabalho está sendo realizado. Assim, essa excessiva necessidade de sua presença em todos os tramites da empresa faz com

que muitas atividades e tarefas acabem sofrendo atrasos, pois precisam da aprovação do diretor para que possa se iniciar, além de que o próprio é quem decide os membros da equipe para qualquer atividade.

· Informações Perdidas e Comunicação:

Por fim, o último desperdício identificado neste estudo refere-se a comunicação interna na empresa. Mesmo possuindo cerca de 10 funcionários em seu escritório de São Carlos, aproximadamente 90% dessa comunicação é realizada via e-mail. Essa utilização excessiva de sistemas computacionais pode acabar gerando problemas, como a demora na obtenção de informações, respostas e, além disso, a perda de informações, devido a uma caixa de e-mail demasiadamente cheia, o que pode gerar diversos problemas, como o não atendimento de clientes, demora na aprovação de documentos e atraso na resolução de processos.

3.3.4 Mapeamento do Processo

Finalizando a etapa de levantamento e análise de dados, fora realizado o mapeamento do estado atual do processo da empresa, na forma gráfica. Esse é um passo muito importante no estudo, pois ajuda na visualização da sequência de atividades do processo, e poderá ser encontrada em anexo no final deste trabalho. Para a sua confecção, foram utilizados como referência documentos do SGQ da empresa, que se encontravam na forma de relatórios de processos, mas que foram importantes para que o mapa fosse fiel com a situação atual da empresa.

Na realização do mapeamento foi decidido pela empresa que seria melhor que o mesmo fosse o mais simples possível, para que qualquer um da empresa o entendesse e até mesmo pudesse alterá-lo no futuro. Assim, juntamente com o gerente de engenharia de aplicação e com o diretor da empresa, ficou decidido que o MFV não seria a ferramenta utilizada para o mapeamento, devido a grande quantidade de tempo que seria necessária para realizá-lo (em comparação com o tempo limitado para a realização deste estudo), mas sim um fluxograma simples, mas que fosse realmente útil na identificação de problemas e oportunidades de melhoria, através de uma visão clara do fluxo como um todo. Esse mapeamento se encontra nos apêndices 1 e 2, ao fim do trabalho.

3.4 Plano de Ação

O plano de ação nada mais é que o documento em que são apontadas as melhorias necessárias para a resolução dos problemas e obstáculos estudados na etapa anterior. Ele é fundamental para que seja atingido o estado futuro dos processos e monitorar como estão sendo aplicadas as melhorias, como elas estão sendo realizadas e por quem.

Neste estudo o plano de ação não será colocado em prática imediatamente, devido a decisão dos superiores da empresa. Dessa maneira, as medidas aqui sugeridas só serão implantadas em um momento mais conveniente para a empresa, como ficou decidido em reunião.

Portanto o plano de ação não gerará resultados iminentes, e nem será possível monitorar seus passos e identificar os benefícios que ele trará para a empresa. Ele ficará aos cuidados do diretor da empresa, que o colocará em prática quando achar conveniente.

A seguir serão descritas as ações propostas para resolver os problemas encontrados, e conseqüentemente proporcionar melhorias para a empresa.

1. Escolha dos funcionários responsáveis pela condução do *Lean* na empresa, e treinamento.

Para que o Lean Office seja implementado realmente na empresa, os seus colaboradores devem estar profundamente comprometidos com o mesmo. Assim, após estarem cientes de todos os conceitos necessários através de treinamentos e estudos, eles podem começar na padronização de documentos, treinamento do responsável pela aprovação de documentos, criação da ferramenta de gestão visual, e por fim, analisar através do Ciclo PDCA como esta o processo de melhoria contínua na empresa.

2. Comprometimento com a Documentação.

Uma das partes mais importante a serem passadas durante o treinamento é mostrar a importância da documentação interna da empresa. Para que erros do passado não voltem a aparecer e para que estudos futuros sempre possam ser realizados é importante que a empresa sempre mantenha seus documentos em dia, tanto aqueles de processos internos até os de pós-venda. Isso é muito importante para pequenas empresas, que trabalham com uma margem de segurança muito pequena, na qual qualquer erro pode custar muito caro. Assim, é importante manter todos os documentos sempre em ordem, para que a empresa sempre tenha material a sua disposição para transpassar qualquer obstáculo.

3. Modificação estrutural do fluxo, diminuindo a dependência relativa ao gerente da Qualidade.

Analisando o fluxo de valor estudado, fica clara que a enorme dependência do gerente de qualidade para a aprovação de documentos gera um atraso demasiadamente longo. Assim, com a implantação dos pensamentos enxutos em ambientes de escritório, pretende-se capacitar o emitente dos documentos para que ele esteja comprometido com o *Lean* e possa ele mesmo realizar a aprovação dos documentos. Essa ação visa principalmente desafogar o gerente de qualidade e evitar desperdícios relativos a tempos de espera muito longos e perda de informações. Assim, para que isso ocorra, o emitente deve receber o devido treinamento, para que entenda a importância de suas tarefas e evite retrabalhos e obviamente atrasos de qualquer espécie. Esse passo não retira o responsável pela qualidade do processo, apenas o auxilia na tarefa de aprovação de documentos. Vale lembrar que com a melhoria contínua, em determinado momento a empresa aprovará os documentos sem grandes problemas, devido a um avançado nível de padronização dos mesmos, que é um dos principais resultados que devem ser atingidos. Para ficar claro, o processo de aprovação do documento aconteceria sucessivamente com a sua confecção, e terminaria juntamente com a sua emissão, como pode ser visto no mapa do estado futuro.

4. Estipular um cronograma fixo para atividades relativas à qualidade e aprovação de documentos, até que passo anterior não esteja completamente inserido na empresa, e também para aprovações relativas a questões mais importantes.

Seguindo o raciocínio do tópico anterior, a estipulação desse cronograma é um bom meio para que a empresa não perca tempo nesse tipo de atividade e força com que o responsável pela aprovação dos documentos realize sua função no prazo certo. Por exemplo, todas terças e quintas-feiras, seriam realizadas seções para análise e aprovação de documentos. Dessa maneira, todos os envolvidos no processo poderiam participar dessas reuniões, caso tivessem algo a acrescentar, ou algum feedback para dar; isso ajudaria na capacitação dos emitentes desses documentos na aprovação dos mesmos e o próprio gerente da qualidade poderia participar de uma dessas seções, avaliando a melhoria no processo de aprovação. Isso aumentaria a liberdade do coordenador da qualidade para trabalhar e atuar naquilo que julgasse necessário e, além disso, poderia acompanhar como essa descentralização da tomada de decisão relativa às aprovações de documentos está se sucedendo.

5. Diminuir o tempo de atendimento ao cliente.

Devido a grande importância na formação da proposta técnica e comercial, uma maior atenção deveria ser dada a essa atividade. Como a elaboração de proposta envolve diversas áreas, seria importante que semanalmente fossem realizadas reuniões para que não ocorressem atrasos na entrega dessas propostas. Assim uma reunião com todos os envolvidos no processo para aumentar a eficiência dessa atividade. Isso resolveria a questão do tempo de espera longo por parte do cliente e a perda de informações, pois todos estariam trabalhando em conjunto para a elaboração das propostas. Percebe-se que esta etapa esta ligada diretamente com a etapa anterior, pois uma sucederia a outra para que ocorresse uma agilização das atividades de desenvolvimento de propostas e sua aprovação/emissão.

6. Criação de uma Ferramenta de Gestão Visual.

De acordo com as ações dos itens anteriores, chegou-se a conclusão de que uma ferramenta de Gestão Visual é um dos passos mais importantes para que a mentalidade enxuta se instaure na empresa tanto em curto quanto em longo prazo. Inicialmente essa ferramenta, uma espécie de quadro separado em tópicos, seria dividida em três tópicos: propostas, serviços e calendário. Através de um estudo, primeiro seria definido um prazo máximo de dias para a elaboração de uma proposta a partir de uma consulta realizada e pedido de proposta. Com esse prazo máximo definido, nos campos Propostas e Serviços, seria realizada uma espécie de Kanban (no molde convencional, dividido em 3 cores que evidenciam a urgência das tarefas). Assim, todos da empresa saberiam em que nível se encontram as propostas, quais estão em situação crítica e demandam maior atenção, e assim se planejar melhor para realizar suas funções e se preparar para tarefas futuras. Com isso a empresa se moveria como um todo para atingir os melhores resultados, não ocorreria perda de informações e nem atrasos no atendimento de clientes e prestação de serviços. Ainda nessa ferramenta, foi sugerido pelo diretor e gerente da qualidade, que fosse inserido nesse quadro um calendário, relativo as visitas que fossem realizadas pela empresa e à empresa, pois o setor de vendas da empresa realiza muitas viagens, e pode ocorrer de outros funcionários da empresa não fiquem sabendo da ausência de funcionários, o que pode evidenciar algum problema (como por exemplo acontecer de a empresa realizar uma visita num mesmo dia em que um cliente viesse visitar a empresa).

7. Criação de indicadores de desempenho para poder medir o ritmo da melhoria contínua assim como levantar dados que auxiliem ainda também na padronização dos processos.

Como em processos de melhoria convencionais, aliado com o ciclo PDCA, seriam criados indicadores de qualidade, que serviriam para avaliar atrasos, não conformidades dos documentos e nível de padronização dos documentos.

8. Utilização do Ciclo PDCA para a gestão da melhoria contínua, por meio de reuniões quinzenais.

Nessas reuniões seriam analisados os indicadores, descritos no item anterior, e discutidas possíveis melhorias, mesmo que pequenas, para que os problemas ainda encontrados na empresa sejam corrigidos, mesmo que aos poucos.

9. Aumentar o nível de absorção de feedbacks através de sua padronização.

Na não aprovação de um documento, estipular perguntas básicas que devem ser respondidas por aquele que encontrou algum erro (tanto na parte do projeto quanto na financeira ou manufatura), para facilitar o entendimento do problema e para que o mesmo possa ser resolvido da maneira mais rápida possível, ajudando assim na padronização e avaliações futuras de documentos, desviando de possíveis retrabalhos e evitando a reincidência de erros.

4 Resultados

De acordo com o presente trabalho, mesmo sem que houvesse a implantação do plano de ações na empresa, foram constatados os seguintes resultados:

- Os conceitos enxutos foram devidamente estudados e apresentados neste estudo, desde os seus primórdios, até os dias de hoje com a suas aplicações para os ambientes de escritório. Com tais conceitos, e com a sua importância clara para o autor, foi possível elaborar um estudo de caso focado em uma pequena empresa que visasse a implementação de melhorias e eliminação de desperdícios, que são os dois focos principais do pensamento enxuto.
- Como a empresa nunca havia sido apresentada para o pensamento enxuto, este trabalho serviu como uma carta de entrada para ele, em que foi possível perceber que os responsáveis pela empresa animaram-se com o *Lean* e aquilo que ele propõe, pois como já foi dito, pequenas empresas normalmente trabalham com uma margem de segurança muito pequena, e com a aplicação dos conceitos do *Lean*, essa margem torna-se um pouco maior, devido aos cuidados que ele impõe relativos as melhorias e a eliminação de elementos prejudiciais a empresa.
- A elaboração do mapa do fluxo de processos da empresa fora realizada juntamente com o gerente de engenharia de aplicação da empresa, para que o mesmo pudesse ter uma intimidade melhor com o mesmo, e saber pelo menos os princípios de como funciona a sua elaboração. Mesmo que não foi utilizado o MFV, sua confecção foi de suma importância para o apontamento de melhorias, pois retratou a situação real da empresa.
- Através do mapa do fluxo de processos da empresa, e do plano de ações propostos, procura-se obter o mapa do estado futuro do processo analisado, que será obtido gradualmente e formalmente finalizado quando todas as propostas do Plano de Ação forem postas em prática. Esse mapa está anexado ao fim do trabalho, logo após o mapa do estado atual.
- Por fim, com o estudo em questão os responsáveis pela empresa notaram a extrema dependência diretor e gestor da qualidade na empresa. Assim fica claro que grande parte dos desperdícios de tempo e perda de informação são

decorrentes da sobrecarga em cima dele. Assim, a melhor medida a ser tomada em curto prazo é capacitar os funcionários da empresa de acordo com os interesses da mesma, para que eles sejam capazes de realizar trabalhos relativos a qualidade, como a aprovação de documentos por exemplo, para que dessa maneira o diretor da empresa tenha mais tempo para atividades mais importante e nem fique sobrecarregado.

É válido ressaltar que para que os conceitos do *Lean* sejam implantados corretamente na empresa, e para que ocorra a continuidade das melhorias, a empresa e seus funcionários devem estar realmente comprometidos com o Pensamento Enxuto e com o Escritório Enxuto, sempre realizando treinamentos, analisando os indicadores de melhoria e, na medida do possível, realizar assim que houver algum tempo disponível, algo semelhante aos eventos Kaizen. Sabe-se que tais atividades são mais difíceis de serem colocadas em práticas em uma pequena empresa do que em uma grande empresa, mas os resultados positivos que isso pode trazer para a empresa, tanto em médio quanto em longo prazo, valem todo o esforço necessário, pois como já dito aqui, normalmente as pequenas empresas se veem muito focadas no curto prazo, às vezes até para a própria existência da empresa, mas quando ela passa a focar mais no futuro, sua margem de segurança aumenta muito, e, além disso, estará um passo a frente de seus concorrentes.

5 Considerações Finais

Para empresas que visam tornarem-se mais competitivas no mercado, e se manterem firmes durante períodos difíceis, fica claro que apenas contar com fatores externos e interesse de clientes não são o bastante. Dessa forma, o *Lean Thinking* e seus conceitos vêm conquistando diversas empresas ao redor do globo. Empresas que além de se tornarem mais competitivas, querem aumentar sua margem de segurança, sua margem de lucro e eliminar seus desperdícios o máximo possível. Nas pequenas empresas tal ideia não pode ser diferente, assim o presente estudo buscou analisar a viabilidade da implementação de uma das vertentes do *Lean*, o *Lean Office* em uma empresa que trabalha no regime ETO e que tem apenas 10 funcionários em sua sede, situada em São Carlos.

Para que houvesse um maior entendimento do Pensamento Enxuto, a pesquisa bibliográfica deste estudo estendeu-se desde o seu início, com o Sistema Toyota de Produção até o foco principal do trabalho, o Escritório Enxuto. Essa opção de analisar a sua evolução foi muito importante para o estudo, pois devido ao fato de a empresa não possuir um responsável pelo *Lean*, muito menos possuir qualquer um dos seus elementos implementado em sua planta, seria muito difícil realizar um bom estudo e apresentar para os responsáveis pela empresa quais melhorias a sua implementação poderia trazer em médio e longo prazo.

Em uma pequena empresa que nunca havia trabalhado de acordo com a filosofia enxuta, o presente trabalho teve que ser flexível e sempre buscar a realidade da empresa da maneira mais fiel possível, para que os resultados e análises alcançadas se mostrassem o mais perto da verdade. Dessa forma, esperou-se que a empresa visse o *Lean* como uma ferramenta realmente útil, e não que fosse associada a ele uma imagem burocrática e de extrema complexidade. O Pensamento Enxuto deve estar presente nas empresas de uma forma simples e clara, ajudando-a verdadeiramente a evoluir, e não se tornando um empecilho, para que se evite que ele seja visto de forma negativa pela própria empresa.

Levando em conta a empresa em si, diversos contratempos foram encontrados durante o estudo. A falta de documentos foi um dos principais obstáculos encontrados pelo autor, pois muitas vezes a documentação era deixada de lado para que fossem realizadas operações mais “importantes” na visão da empresa. Outro fator um tanto quanto complicado, e certamente pode ser visto em grande parte das pequenas empresas é o pensamento ortodoxo. Embora a diretoria da empresa tenha se mostrado animada com as possíveis melhorias que a implantação do *Lean Office* poderia trazer, a mesma resolveu não implementá-lo, pois está muito presa no pensamento em curto prazo, ao

invés de pensar no futuro melhor que a empresa poderia conseguir. Embora o autor deste estudo quisesse conduzir o plano de ações, ficou decidido pela diretoria que o mesmo seria guardado e analisado para futuras implementações.

Espera-se que com este trabalho e com as reuniões realizadas com os gerentes da empresa, os princípios básicos do *Lean Thinking* e do *Lean Office* tenham sejam absorvidos, e que a mesma venha a conseguir melhorias com a sua utilização. O autor deseja que as pequenas empresas tenham a ciência que com a ajuda dos conceitos de ferramentas enxutas, aliados com um bom estudo, um bom levantamento de dados e um bom plano de ação podem fazer a diferença no cenário altamente competitivo no mercado do Brasil e do mundo.

Por fim, este foi um trabalho muito esclarecedor, pois a imagem que se tem de uma pequena empresa é um tanto quanto diferente de sua real forma, quando estudada profundamente. A realização deste estudo foi muito gratificante, e foi possível para o autor entender um pouco mais como é importante analisar as empresas como um todo, para assim encontrar problemas, defeitos e também bons hábitos, para que possam ser corrigidos ou implementados, visando assim uma melhoria contínua nos mais diversos setores dessas empresas, que vem cada vez mais conquistando espaço no mundo.

6 Bibliografia

ARAÚJO, C. A. C. - **Desenvolvimento e Aplicação de um Método para Implementação de Sistemas de Produção Enxuta utilizado os Processos de Raciocínio da Teoria das Restrições e o Mapeamento do Fluxo de Valor.** – São Paulo, 2004.

BERGER, A. **Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs.** *Integrated Manufacturing Systems*, n. 8/2, p. 110-117, 1997.

CORREA, H. L. e CORREA, C. A. **Administração de Produção e Operações**, São Paulo: Atlas, 2004.

ESPOSTO, K. F. **Elementos estruturais para gestão de desempenho em ambientes de produção enxuta.** Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

GHINATO, P. **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção.** In: **ALMEIDA, A. T. & SOUZA, F. M. C. Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações.** Recife: Editora da UFPE, 2000.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção: Mais do que um simplesmente Just-in-Time.** Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1996.

GRIMAS, W. **Método para Análise e Melhoria do Processo.** Disponível em: http://www.wsgrimas.com/Processos_MAMP.pdf

HINES, P. & TAYLOR, D. (2000). **Going Lean. A Guide to Implementation.** *Lean Enterprise Research Centre, Cardiff, UK.* *Lean Institute* Brasil web site. Disponível em http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx.

KLIPPEL CONSULTORES ASSOCIADOS. **O Sistema Toyota de Produção.** Disponível em www.klippel.com.br.

KOSAKA, G. I. **Jidoka.** In: *Lean Summit – 2006.* São Paulo

LAMBERT, D.M.; COOPER, M.C.; PAGH, J.D. **Supply chain management: Implementation issues and research opportunities.** *The International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, 1998.

LAREAU, W. **Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage.** USA: ASQ Quality Press, 2002.

LEAN INSTITUTE BRASIL - < <http://www.Lean.org.br/>>

LIKER, J.K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

LOPES, M. C. **Modelo para Focalização da Produção com Células de Manufatura.** Florianópolis – SC, 1998

LUZ, A.R.C., BUIAR, D.R. **Mapeamento do Fluxo de Valor – Uma Ferramenta do Sistema de Produção Enxuta.** In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis- SC, 2004

MENEZES, R. L. **Aplicação de Conceitos e Técnicas de Produção Enxuta em um Sistema de Manufatura.** São Carlos – SP, 2003.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, Jeferson D. **Escritório Enxuto.** Artigo publicado em Lean Institute Brasil em setembro de 2007. Disponível em <[http://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-\(lean-office\).aspx](http://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-(lean-office).aspx)>.

RENTES, A.F., QUEIROZ, J.A., ARAUJO, C.A.C. **Transformação Enxuta: Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em uma Situação Real.** In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis - SC, 2004.

RENTES, A. F.; NAZARENO, R. R.; SILVA, A. L. **Mapeamento do Fluxo de Valor para Produtos com Ampla Gama de Peças.** In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto - MG, 2003.

REALI, L. P. **Aplicação da técnica de eventos Kaizen na implantação de Produção Enxuta: estudo de casos em uma empresa de autopeças. Dissertação (Mestrado)** - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

RIANI, A. M. **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing aplicado na Becton Dickinson**. Tese de Engenharia de Produção – Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF / Minas Gerais.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**. 1ed. São Paulo: *Lean Institute* Brasil, 1999

SEBRAE (Org.) - **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2012. 5. ed. / Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Org.); Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos [responsável pela elaboração da pesquisa, dos textos, tabelas, gráficos e mapas]**. – Brasília, DF; DIEESE, 2012.

SERAPHIM, Everton C.; SILVA, Íris B.; AGOSTINHO, Osvaldo L. **Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas**. *Gest. Prod.* [online]. 2010, vol.17. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a13v17n2.pdf>>.

SHINGO, S. **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**. Productivity Press. Cambridge, MA, 1985.

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

SHINGO, S. **Sistema de Troca Rápida de Ferramentas: Uma Revolução nos Sistemas Produtivos**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, A. L.; BUOSI, T.; SILVA, V. C. **O Melhorando o layout físico através da aplicação do conceito de célula de produção e redução da movimentação: Um estudo de caso**. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba – PR, 2002.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. (2000). **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. Disponível em <<http://droietos.inf.ufsc.br/arquivos/Methodologia%20da%20Pesquisa%20e%20elaboracao.pdf>>.

SILVA, A. L. e RENTES, A. F. **Tornado o layout enxuto com base no conceito de mini-fábricas de produção: um estudo de caso.** In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba – PR, 2002.

TAPPING, D; SHUKER, T. **Value Stream Management for the Lean Office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas.** Primeira Edição, Nova Iorque, 2003.

TURATI, Ricardo C. **Aplicação do Lean Office no Setor Administrativo Público.** Dissertação (Mestrado). São Carlos: Universidade de São Paulo, 2007.

TURATI, Ricardo C.; MUSETTI, Marcel, A.; **Aplicação do Lean Office no Setor Administrativo Público.** XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450313_7184.pdf.

WOMACK, J. P. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas (Lean Thinking): Elimine o Desperdício e Crie Riqueza.** São Paulo: Campus, 2004.

Links:

<http://www.cardiff.ac.uk/Lean/principles/>

<http://www.gemconsortium.org/>

<http://Lean.dps.uminho.pt/ArtigosRevistas/LeanOffice.pdf>

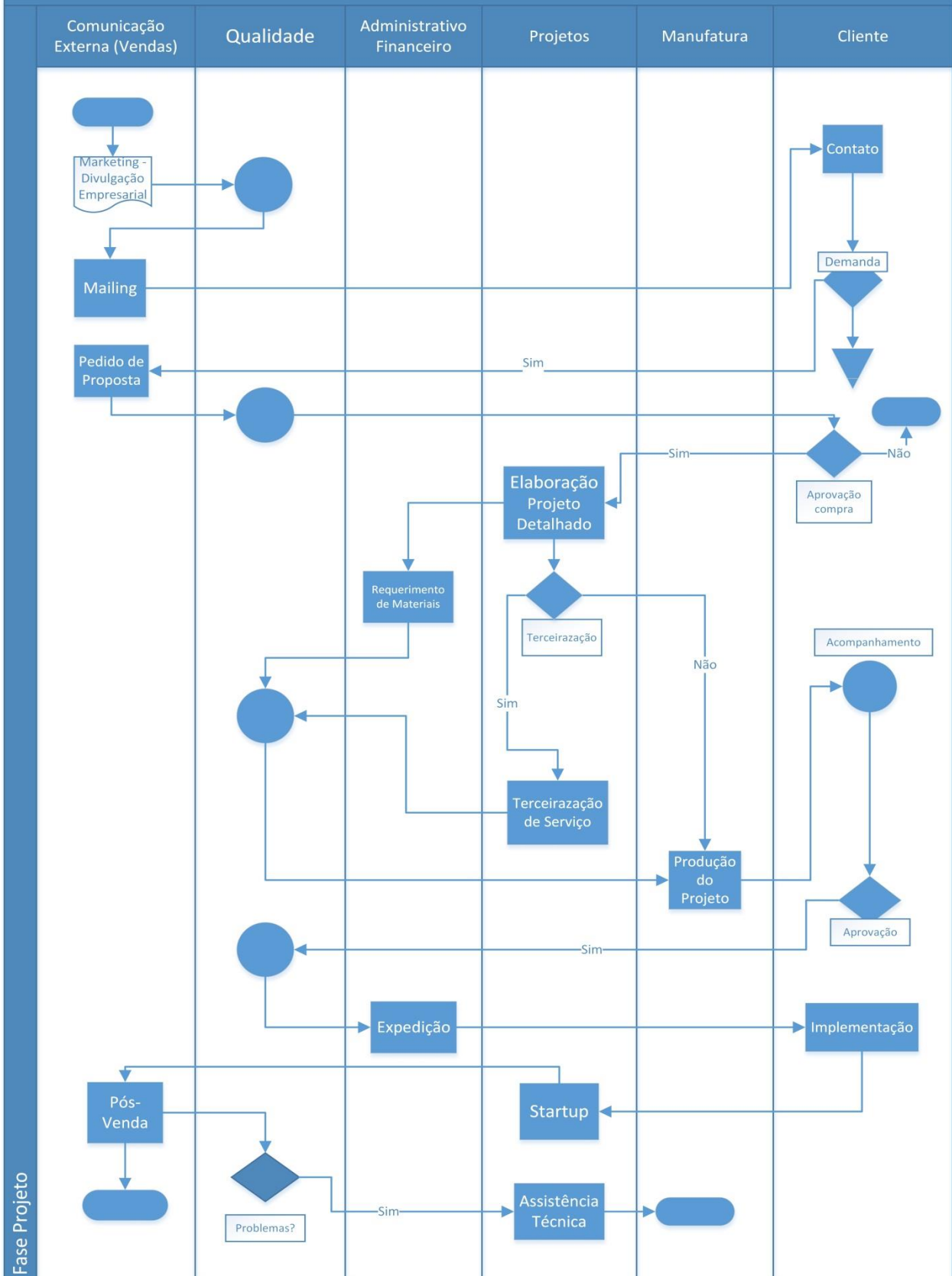
http://www.Lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_57.pdf

<http://www.Lean.org.br/Leanmail/74/gestao-visual-para-apoiar-o-trabalho-padrao-das-liderancas.aspx>

<http://www.gemconsortium.org/What-is-GEM>

Apêndice 1

Mapeamento do Fluxo – Estado Atual



Apêndice 2

