

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Washington Silva Murakami

**IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN OFFICE EM UMA EMPRESA
DE GRANDE PORTE DO SETOR METAL-MECÂNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva
Orientador

Araraquara, SP – Brasil
2012

M944i Murakami, Washington Silva

Implantação da filosofia Lean Office em uma empresa de grande porte/Washington Silva Murakami.- Araraquara: Centro Universitário de Araraquara, 2013.

116f.

Dissertação - Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara - UNIARA

Orientador: Profa. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva

1. Lean Office. 2. Melhoria contínua. 3. Processos administrativos.
I. Título.

CDU 62-1

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MURAKAMI, W.S. **Implantação da filosofia Lean Office em uma empresa de grande porte do setor metal-mecânico**. 2012. 115f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Centro Universitário de Araraquara, Araraquara-SP.

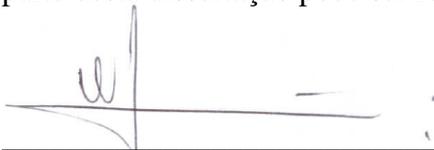
ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Washington Silva Murakami

TÍTULO DO TRABALHO: Implantação da filosofia Lean Office em uma empresa de grande porte do setor metal-mecânico

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2012

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede ao Centro Universitário de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.



Washington Silva Murakami
Rua Fuad Salim, 1369 – Prq. São Sebastião
14093-470 – Ribeirão Preto - SP
murakamii@yahoo.com.br

Dissertação aprovada em sua versão final pela banca examinadora



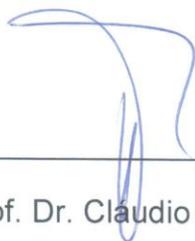
Profa. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva

Orientador – UNIARA



Prof. Dr. José Paulo Alves Fusco

UNESP – Bauru



Prof. Dr. Cláudio Luis Piratelli

UNIARA – Araraquara

Araraquara, 30 de outubro 2012

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar este trabalho acadêmico, agradeço a minha querida esposa Katiuska, e aos meus lindos filhos, Caio Lucas e Caroline, pelo apoio e incentivo incondicional em todos os momentos, pelos vários sacrifícios que realizamos juntos nestes anos.

A minha querida mãe pelos cuidados e atenção que sempre tem me dedicado, ao meu grande pai (in memoriam) que por muito pouco não pode participar deste momento especial, mas com certeza continuará me acompanhando nas minhas conquistas.

A orientadora deste trabalho, Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva, pelo apoio, compartilhamento de conhecimento, paciência e atenção durante os trabalhos de orientação.

Ao Prof. Dr. Claudio Luis Piratelli e ao Prof. Dr. Jose Paulo Alves Fusco, pela análise e sugestões que muito contribuíram para a melhoria desta dissertação.

Ao meu amigo Clovis Santana, pela sua paciência, dedicação e companheirismo, com as contribuições das informações da empresa.

Aos diretores da empresa pesquisada pela oportunidade concedida.

Aos mestres do programa de mestrado, pelas experiências e conhecimentos transmitidos.

Aos meus queridos irmãos, aos familiares e amigos que próximos ou distantes, incentivaram-me em mais esta jornada.

Agradeço ao Pai Celestial, por todas as bênçãos recebidas.

O processo de aprendizagem não tem fim.

Gordon B. Hinckley

Araraquara, 24 de setembro de 2012.

Eu, Washington Silva Murakami, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da UNIARA, atesto que o trabalho de conclusão de curso intitulado *IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN OFFICE EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DO SETOR METAL-MECÂNICO* é de minha total autoria e responsabilidade. Atesto, ainda, que este trabalho não contém transcrições indevidas de outros autores, que possam caracterizar plágio, conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a horizontal line extending to the right.

RESUMO

A forte competitividade proveniente das negociações globais e as exigências dos clientes para que os prazos contratados sejam honrados, obrigam as organizações a reverem seus processos e buscar estratégias para tornarem-se eficientes. A abordagem deste trabalho foca a melhoria de processos administrativos em uma indústria do setor metal-mecânico, com a aplicação de métodos originados na produção enxuta voltados ao chão-de-fábrica e adaptados ao ambiente de escritório, denominado *Lean Office*, essa abordagem busca maior agilidade, padronização de tarefas, qualidade de informações e a redução de tempos. A metodologia de desenvolvimento foi à pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação, a implantação do *Lean Office* foi feita por meio do cumprimento de oito etapas baseadas em Tapping e Shuker (2010). Os resultados foram obtidos através da comparação de tempo de execução de serviços por departamento e através de entrevista com os funcionários, sendo considerados bons, pois, conseguiu reduzir em 21% o lead time total dos serviços. Quando observado os resultados por departamento alguns obtiveram uma redução média de aproximadamente 60%, que refletiu na opinião dos funcionários, sinalizado que houve benefícios para a empresa, por conseguir melhorar o ambiente de trabalho, a comunicação e diminuir o tempo de execução dos serviços.

Palavras-chave: Lean Office; melhoria contínua; processos administrativos.

Abstract

The strong competition from global negotiations and customer requirements, so that the contract terms may be fulfilled and honored, force organizations to review their processes and seek strategies to become more efficient. The approach of this research focus on the improvement of administrative processes in a Mechanical metal processing industry, with an application of lean production methods turned to the shop floor and adapted to the office environment, called Lean Office. This approach seeks greater agility, standardization of tasks, information quality and reducing time. The development methodology was for literature and action research, and the deployment of Lean Office was accomplished through the completion of eight stages based on Tapping and Shuker (2010). The results were obtained by comparing the runtime services by department and by interviewing employees which were considered good because it reduced by 21% the total lead time of services. When the results were observed by department, some showed an average reduction of approximately 60%, which reflected the opinion of employees, that means that there were benefits to the company, by achieving better work environment, communication and reduce the execution time of services.

Keywords: Lean Office; continuous improvement; administrative processes.

SUMÁRIO

1. Introdução	17
1.1 Problematização.....	19
1.2 Objetivo geral	20
1.3 Objetivo específico	20
1.4 Justificativa da pesquisa	21
1.5 Aspectos metodológicos.....	21
1.6 Organização geral do texto	23
2. Sistema de produção enxuta	24
2.1 Auge e declínio da produção em massa.....	24
2.2 Toyota: origem da produção enxuta	28
2.3 Produção enxuta	29
2.4 O Pensamento Enxuto	31
2.4.1 Heijunka	34
2.4.2 Kaizen	36
2.4.3 Just-in-time	38
2.4.4 Jidoka	41
3 O Lean Office.....	43
3.1 Os conceitos	43
3.2 Os princípios e Conceitos de Suporte ao Lean Office	44
3.2.1 Princípios	44
3.2.1.1 Valor	45
3.2.1.2 Fluxo de Valor	45
3.2.1.3 Fluxo	46

3.2.1.4 Produção Puxada	46
3.2.1.5 Perfeição	47
3.3 Aspectos relacionados com a filosofia Lean	47
3.3.1 Comprometer-se com o Lean	48
3.3.2 Escolher o fluxo de valor	49
3.3.3 Aprender sobre Lean	49
3.3.4 Mapear o estado atual	50
3.3.5 Identificar as métricas Lean	53
3.3.6 Mapear o estado futuro	53
3.3.7 Criar planos kaizen X'X'X'	61
3.3.8 Implementar planos kaizen	62
3.4 Aplicações e resultados obtidos	64
4 Metodologia da pesquisa	65
5 Lean Office: implantação em uma empresa prestadora de serviços	70
5.1 O contexto da empresa	71
5.2 Problemas detectados	71
5.3 Descrições das ações no planejamento dos trabalhos	72
5.3.1 Sensibilização da equipe	73
5.3.1.1 Mudança organizacional e formação da equipe	76
5.3.2 A escolha do fluxo	78
5.3.3 O mapeamento do estado atual	80
5.3.4 Identificação das métricas	86
5.3.5 O mapeamento do estado futuro	87
5.3.6 Criação do plano kaizen e sua implementação	91

5.4 Apresentação dos resultados	96
5.4.1 Impactos nos prazos de entrega.....	96
5.2 Quanto ao fluxo de informação e percepção dos funcionários	102
6 Conclusões	106
6.1 Da aplicação na empresa	106
6.2 Abrangência do método proposto.....	107
6.3 Trabalhos futuros	108
Referência bibliográficas	109
Apêndice	114

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Programação convencional	34
Quadro 2 – Programação nivelada equalizada ao mix de produto	35
Quadro 3 – Takt time de suporte de direção	56
Quadro 4 – Tempo Pitch	56
Quadro 5 – Funções representativas abordadas pelo Office Kaizen	61
Quadro 6 – Resumo das etapas propostas para direcionar a implantação do lean office na empresa estudada	73
Quadro 7 – Elaboração das métricas do projeto da célula administrativa especializada	86
Quadro 8 – Comparativo do lead times por departamentos	86
Quadro 9 – Elaboração do plano kaizen da célula administrava especializada	92
Quadro 10 – Agenda da semana kaizen	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - History of Manufacturing Management	27
Figura 2 - Os sete desperdícios na manufatura e no escritório	31
Figura 3 - A casa do sistema Toyota de produção	33
Figura 4 - Dois níveis de kaizen	36
Figura 5 - O Sistema 5S	38
Figura 6 - Modelos de cartões kanban	40
Figura 7- Ícones do mapa de estado atual do fluxo de valor	51
Figura 8 – Visão do fluxo sob a perspectiva do cliente	51
Figura 9 - Mapa do estado atual completo	52
Figura 10 - Exemplo de Métricas Lean	54
Figura 11 - Configuração em forma de “U”	58
Figura 12 - Mapa do estado atual completo	60
Figura 13 - Mapa do estado futuro completo	60
Figura 14 - Exemplo de loops do fluxo de valor	62
Figura 15 – O ciclo da pesquisa-ação	69
Figura 16 - Causa x Efeito	75
Figura 17 – Quadro de sugestão post-it.....	75
Figura 18 – Organograma da célula administrativa especializada	77
Figura 19 – Sequência dos processos administrativos	79
Figura 20 - Cronograma gráfico de Gantt – mapeamento do estado atual – processos administrativos	82
Figura 21 – Fluxograma 1 da célula administrativa	84
Figura 22 – Mapa do estado atual.....	85

Figura 23 – Diagrama de fluxo do método de pesquisa	87
Figura 24 – Mapa do estado futuro	89
Figura 25 – Fluxograma 2 da célula administrativa	90
Figura 26 – Quadro de programação de fornecimento de peças	95
Figura 27 – Quadro de programação de serviço de fábrica	95
Figura 28 – Gráfico lead time total.....	97
Figura 29 – Histograma lead time total – 2011/2012	98
Figura 30 – Gráfico lead time laudo técnico	99
Figura 31 – Gráfico lead time engenharia de processos	99
Figura 32 – Gráfico lead time engenharia de aplicação	100
Figura 33 – Gráfico lead time do comercial	100
Figura 34 – Gráfico dos tempos médios de execução dos projetos	101
Figura 35 – Gráficos de pesquisa interna 1	102
Figura 36 – Gráficos de pesquisa interna 2	103
Figura 37 – Gráficos de pesquisa interna 3	104

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – A planta da General Motors em Framingham versus a planta da Toyota Takaoka..	17
Tabela 2 – Métodos de pesquisa utilizados em engenharia de produção	65
Tabela 3 – Classificação de pesquisas	66

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 – Tempo <i>takt</i>	55
Fórmula 2 – Tempo <i>pitch</i>	56

LISTA DE SIGLAS

BPR – Business Process Reengineering.

FIFO – First in first out.

GM – General Motors.

IMVP - International Motor Vehicle Program.

JIT – Just in time.

MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor.

MIT – Massachusetts Institute of Technology.

PCP – Planejamento e controle de produção.

PDCA – Plan – Do – Check – Act.

STP – Sistema Toyota de Produção.

TMC – Toyota Motor Corporation.

VSM – Value Stream Mapping.

1. INTRODUÇÃO

Durante o decorrer dos anos, autores revezam-se para afirmar a necessidade das empresas adaptarem-se às novas realidades de mercados. Nesse sentido, observa-se que para as empresas se adequarem às normas de competição vigente, passaram a adotar o que se denomina como filosofia *Lean*.

Essa expressão originou-se de um programa de pesquisa destinado a avaliar a indústria automobilística mundial nos anos 1980 pelo IMVP (*International Motor Vehicle Program*), um programa de pesquisa ligado ao MIT, (*Massachusetts Institute of Technology*), que evidenciou as diferenças de produtividade entre o sistema de produção em massa e o Sistema Toyota de Produção (STP). A eficiência da produção da indústria japonesa automobilística frente às demais empresas americanas e européias foi enorme. No início dessa pesquisa em 1986, foi feita uma comparação entre a planta da General Motors em Framingham e a planta da Toyota em Takaoka, os números apresentados foram os seguintes:

Tabela 1 – A planta da General Motors em Framingham versus a planta da Toyota Takaoka.

	GM Framingham	Toyota Takaoka
Horas brutas de montagem por carro	40,7	18
Horas ajustadas de montagem por carro	31	16
Defeitos de montagem pr 100 carros	130	45
Espaço de montagem por carro (m ²)	0,75	0,45
Estoque de peças (média)	2 semanas	2 horas

Fonte: Womack, Jones e Roos (1992, p. 71)

Esta comparação indica que a planta de Takaoka era quase duas vezes mais produtiva e três vezes mais precisa que Framingham e também 40% mais eficiente em questão de espaço de fabricação e menor volume de estoques. Os números apresentados fizeram parte da pesquisa, que demonstraram outras tantas vantagens que a os japoneses obtiveram no seu jeito de trabalhar.

A partir dessa linha de pesquisa, surgiram os termos *Lean Thinking*, *Lean Manufacturing* e *Lean Office*. O termo *Lean* foi traduzido para o português como enxuto, daí as várias abordagens nas literaturas sobre produção enxuta ou pensamento enxuto.

Essa mentalidade, idealizada na *Toyota Motor Company*, é uma poderosa ferramenta contra o desperdício, conforme explicado por Womack e Jones (2004).

Para Torrubiano (2009), Chen et al (2010), o *Lean* é uma filosofia que foca o cliente, para melhorar a qualidade da cadeia produtiva e reduzir desperdícios, bem como agilizar e eliminar atividades que não agregam valor ao cliente dentro do escritório através de atividades administrativas.

Muitos autores tratam de melhorias focando somente o sistema produtivo, porém a abordagem vai além do chão-de-fábrica, deve atingir a parte de serviço. Willian E. Deming (1990, p.136), um dos grandes influenciadores do sistema produtivo japonês, observou:

Um sistema de melhora de qualidade é útil a qualquer um que lance um produto ou esteja comprometido com um serviço, ou com pesquisa, e deseja melhorar a qualidade de seu trabalho e, ao mesmo tempo, aumentar sua produção, tudo com menos mão-de-obra e a custos reduzidos. Os serviços precisam melhorar junto com a produção. A ineficiência de uma organização de serviços, ou industrial, eleva os preços ao consumidor e reduz seu padrão de vida. Os princípios e métodos de melhora são iguais para a prestação de serviços e para a fabricação de bens. A aplicação real difere, é claro, de um produto para outro, e de um tipo de serviço para o outro, assim como todos os problemas da produção diferem uns dos outros.

Na indústria, o serviço ofertado ao cliente está intrínseco na área administrativa, que muitas vezes fica oculto ao foco de atuação nas mudanças para melhora.

Fazendo uma retrospectiva, observa-se o desafio de mudança assumido por Taiichi Ohno, que afirma: “É muito difícil romper com a tradição da planta-fábrica na qual os operadores têm tarefas fixas”. (OHNO,1997, p. 31).

Com o objetivo de romper o trabalho tradicional que não agrega valor, para o modelo Toyota sempre existe algo para melhorar através de técnicas utilizadas no Gemba¹, sendo uma das principais o sistema Kaizen.

Slack et al. (2008, p.377) explicam que a palavra kaizen tem origem japonesa e significa “mudar para melhor”. Na prática das empresas, significa que nenhum dia deve passar sem que sejam feitas melhorias. O kaizen também pode ser definido como melhoramento contínuo e tem por objetivo a promoção de melhoramentos contínuos, sucessivos e constantes, ou seja, mais e menores passos de melhoramento incremental.

¹ Gemba, é um termo japonês que significa lugar onde se agrega valor no “chão-de-fábrica”.

Segundo Costa Junior (2005, p.27): “Podemos definir Kaizen como um processo de aprimoramento contínuo, que consiste na busca de melhorias pela inovação dos processos produtivos, dos métodos, dos produtos, das regras e dos procedimentos.”

Sendo este o objetivo do sistema *Lean*, a busca por melhorias, melhor eficiência, menor desperdício.

Conforme explicação de Seraphim, Silva e Agostinho (2010, p.390), a aplicação do *Lean*, no princípio foi associado ao ambiente fabril, porém, a passagem destes métodos tem ocorrido para o escritório, com poucos casos relatados, mas sendo uma realidade atual e a aplicação dos princípios nesse caso é chamada de *Lean Office*.

Para Landmann et al. (2009, p. 2).

O modelo de produção enxuta não é restrito somente ao ambiente fabril, podendo ser utilizado também em ambientes administrativos. Assim como na manufatura, os desperdícios também estão presentes no ambiente administrativo, porém mostrando-se de maneira menos óbvia, ou seja, nas características peculiares e distintas do ambiente administrativo, na identificação dos relacionamentos entre os departamentos, nas diretrizes de desenvolvimento de processos administrativos e na identificação e análise de processos administrativos.

1.1 Problematização

No setor industrial, assistiu-se a um intenso processo de mudança nas últimas décadas, principalmente pela adoção da filosofia *Lean*, e o mesmo se faz necessário em ambientes administrativos em que se deve buscar resultados semelhantes daqueles obtidos no chão-de-fábrica, ou seja, eliminação de diversos desperdícios como o tempo de espera, eliminação de atividades desnecessárias, etc.

Conforme explicado na introdução os princípios *Lean* tornaram-se conhecidos a partir da pesquisa realizada pelo IMVP, tendo como base o Sistema Toyota de Produção, que consiste em na redução ou eliminação de desperdícios nos processos produtivos, objetivando tornar-los enxutos.

Nessa linha, ressalta-se a observação de Oliveira (2009, p. 1):

A ideia de tornar também enxutos os processos administrativos vem sendo aceita por empresas no Brasil e no mundo. Porém, a migração destes conceitos da área fabril para o escritório não é tão simples. É mais fácil identificar os desperdícios quando são envolvidos matérias-primas e processos de transformação física ou

química. Na área administrativa, a maior parte das atividades diz respeito a geração de informações, o que torna difícil a identificação dos desperdícios, pois visualizar o processamento de algo intangível como a informação é bem mais complicado.

Face à necessidade de mudanças, fica o desafio de observar e relatar no ambiente de escritório quais resultados podem ser obtidos através da aplicação das técnicas do *Lean Office*, nos processos administrativos em uma indústria, com o objetivo de eliminar atividades dúbias e melhorar o fluxo de informação.

As questões que se apresentam nesse contexto são:

- Quais os principais aspectos que devem ser considerados na implantação do *Lean Office*?
- Como conduzir a mudança na rotina de trabalho dos funcionários?
- Quais os ganhos possíveis de serem obtidos em um ambiente burocrático através da implantação da filosofia *Lean Office*?

1.2 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é implantar e analisar os resultados da filosofia *Lean* em processos administrativos, ou seja, o *Lean Office*, em uma empresa do setor metal-mecânico que trabalha sob encomenda, tendo com base o método proposto por Tapping e Shuker (2010).

1.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Analisar e acompanhar o fluxo de informação após a implantação de métodos do *Lean Office*;
- Analisar se a implantação do *Lean Office* impactou nos prazos de entrega dos serviços ao cliente final;
- Verificar qual será a percepção dos funcionários no processo de melhoria das rotinas de trabalho.

1.4 Justificativas desta pesquisa

Bryan (2005), citado por Scuccuglia (2006, p. 1), destaca que:

As grandes empresas devem também aprender para responder, rapidamente, à competição intensa e às incertezas da economia atual. Além disso, a exigência cada vez maior dos consumidores tem provocado intensa corrida por melhorias nos sistemas de produção e administração, levando os empresários a repensá-los, incorporando novas maneiras de gerenciamento, com o propósito de suprir a necessidade de maior competitividade aos seus empreendimentos.

A competitividade é uma realidade vivenciada por qualquer empresa, independente de seu porte e a sensibilidade para adequar-se as mudanças de cenários é imprescindível para buscar seu posicionamento estratégico.

Chase, Jacobs e Arquilano (2006, p.39), explicam que clientes diferentes são atraídos por atributos diferentes, e as empresas tentam posicionar-se para atender os desejos de seus consumidores, devendo escolher com o objetivo de entregar um mix único de valor.

Abordando estratégia, faz-se necessário analisar os processos e vislumbrar possíveis mudanças que poderão impactar de forma positiva no resultado final para o cliente.

Transferindo esse pensamento para o escritório, com a aplicação do *Lean Office*, também se pode propor melhoria nos processos administrativos. Segundo Barcia, Boardman e Johnson (2010 p.2), “no ambiente de produção global, a fábrica e as áreas de escritórios têm uma relação forte. Ambos estão ligados e são interdependentes.”

O método de Tapping e Shuker (2010) foi escolhido para direcionar a aplicação do *Lean Office*, pois é uma obra que pauta inúmeras referências e aplicações como apresentado nos trabalhos de Martins et. al. (2012), Seraphim, Silva e Agostinho (2010), Carvalho (2008), Turati e Musseti (2006) e outros.

1.5 Aspectos Metodológicos

Miguel (2007), tratando da importância do aspecto metodológico em uma pesquisa explica:

A importância metodológica de um trabalho pode ser justificada pela necessidade de embasamento científico adequado, geralmente caracterizado pela busca da melhor abordagem de pesquisa a ser utilizada para endereçar as questões da pesquisa, bem como seus respectivos métodos e técnicas para seu planejamento e condução.

Segundo Silva e Menezes (2001, p.20), “pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se tem informações para solucioná-lo.”

Segundo Gil (2002, p.17), a definição de pesquisa é um: “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Thiollent (2011, p. 34) define pesquisa como:

Numa pesquisa sempre é preciso pensar, isto é, buscar ou comparar informações, articular conceitos, avaliar ou discutir resultados, elaborar generalizações etc. Todos esses aspectos constituem uma estrutura de raciocínio subjacente à pesquisa.

Seguindo métodos científicos apresentados por Silva e Menezes (2001), esse trabalho será classificado:

- Da natureza: **pesquisa aplicada**. Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.
- Forma de abordagem do problema: **qualitativa**, pois visa conhecer as melhorias no ambiente e atividades desenvolvidas por colaboradores envolvidos na questão desse trabalho.
- Objetivo: **explicativa**, pois será realizada uma aplicação, posterior, observado os efeitos e por fim buscado os resultados.
- Procedimentos técnicos: **pesquisa-ação**, pois o pesquisador e os participantes estão envolvidos com a solução do problema.

A metodologia de pesquisa será detalhada na seção 4.

1.6 Organização geral do texto

Este trabalho foi organizado em seis seções, com os seguintes temas:

Na seção 1, apresenta-se a introdução: o problema da pesquisa, seu objetivo, justificativa, aspectos gerais da metodologia adotada e a organização do texto.

Na seção 2, é feita uma revisão sobre a produção em massa, expondo o que se denominou a Revolução Industrial e suas etapas, aborda-se o surgimento da produção enxuta tratando dos conceitos e ferramentas que formam a base do Sistema Toyota de Produção – STP.

Na seção 3, trata-se do tema do *Lean Office*, trazendo a revisão bibliográfica do tema central desta pesquisa, abordando seu conceito, ferramentas e resultados esperados com sua implantação.

Na seção 4, é apresentada a metodologia da pesquisa, é descrita a concepção do estudo abordado, apresentando a natureza metodológica.

Na seção 5, apresenta-se a pesquisa-ação. Primeiramente caracteriza-se o ambiente de estudo e dados gerais da empresa. Após, apresenta-se um diagnóstico da situação na sequência a implementação da filosofia *Lean Office*.

Na seção 6, são apresentadas as conclusões.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas.

2. SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA

A produção enxuta tem sido um dos conceitos mais pesquisados pelas empresas e acadêmicos em várias partes do mundo, na busca de redução de custos e eliminação de desperdícios nas organizações.

2.1 Auge e declínio da produção em massa

Esta seção tem como objetivo apresentar o surgimento dos sistemas fabris na Revolução Industrial (século XVIII), passando pelo auge da produção em massa e finalizando com o surgimento da produção enxuta.

Com a invenção do motor elétrico, em 1764, por James Watt, foi abandonada a necessidade da utilização da água e a dependência de se localizarem as fábricas próximas a rios, assim a indústria poderia instalar estrategicamente suas plantas fabris.

Correa e Correa (2007, p.27) descrevem o evento, afirmando que “a invenção do motor elétrico desencadeou a Primeira Revolução Industrial, mudando a face da indústria e permitindo a economia de escala”.

Fusco e Sacomano (2007, p.86) afirmam que a Revolução Industrial envolveu dois elementos principais:

A difundida substituição da força humana e da água pela força mecanizada e o estabelecimento do sistema fabril. A partir daí, o motor a vapor, inventado por James Watt em 1764, forneceu a força motriz para as fábricas e estimulou outras invenções da época. A disponibilidade do motor a vapor e de máquinas de produção tornou possível reunir trabalhadores em fábricas distantes dos rios. E o grande número de trabalhadores congregados em fábricas criou a necessidade de organizá-los de uma maneira lógica para produzirem produtos.

Com as mudanças no sistema de produção através da Revolução Industrial, novos conceitos foram surgindo.

Correa e Correa (2007, p. 28-29) relatam que o conceito da intercambialidade das peças abriu importantes oportunidades para a obtenção da economia de escala. O inventor desse conceito foi Eli Whitney, no século XVIII, quando assinou um contrato para fornecimento de rifles com o governo dos Estados Unidos.

Eli Whitney passou o ano anterior ao início de seu contrato com o governo construindo ferramentas, os dispositivos e outros equipamentos de produção, que, tomados em seus conjuntos tornaria possível um fluxo ordeiro e integrado de produção através de sua fábrica de mosquetes. Então em cada estação de trabalho, haveria o número certo de ferramentas, máquinas, componentes e pessoas para garantir um fluxo ininterrupto.

No século XIX, os fabricantes de bicicletas e carruagens, com a necessidade de adquirirem peças com maior grau tecnológico, começaram a depender de fornecedores externos, o que originou a desverticalização com o início da terceirização. Essas práticas ajudaram a preparação do terreno para as gerações de fabricantes de automóveis.

Segundo Womack, Jones e Ross (1992), o conceito da intercambialidade fez com que Henry Ford perseguisse com muito fervor a padronização das medidas, melhorando significativamente a produtividade.

A criação da linha de montagem em movimento foi possível pela utilização do princípio da intercambialidade facilitando o ajuste das peças entre si.

Henry Ford foi quem mais tirou proveito desse avanço na indústria segundo Womack, Jones e Ross (1992, p. 14), e “descobriu a maneira de superar os problemas inerentes à produção artesanal”, criando um novo sistema de produção que denominou de *produção em massa*.

Estas novas técnicas reduziram drasticamente os custos e aumentou a qualidade do produto. Em 1908 conseguiu a perfeita intercambialidade das peças, e em 1913 com a introdução da linha de montagem móvel, o ciclo de tarefa médio do montador da Ford caiu de 514 minutos para 2,3 minutos, posteriormente de 2,3 minutos para 1,19 minutos, chamando a atenção de todos do setor industrial.

Henry Ford trabalhou com vários projetos de um mesmo automóvel, porém o que deu início à produção em larga escala foi o Modelo T.

Citando o modelo criado por Henry Ford, Bejarano (2006, p. 25) coloca:

Este modelo administrativo, consolidado e expandido, permeou o século passado e é ainda de grande influência, pois gerou empresas bem estruturadas, eficientes e hierarquicamente organizadas, capazes de produzir grandes quantidades de bens materiais.

Com essas iniciativas revolucionárias, Henry Ford dominava o mercado automobilístico absoluto.

Womack, Jones e Roos (1992, p. 27-31), relatando o auge da produção em massa, explicam que na mesma época de Ford, Willian Durant, fundador da General Motors (GM), tentava alavancar sua empresa, porém enfrentara sérios problemas administrativos e financeiros com instituições bancárias. Em 1920, após resolver seus problemas financeiros, convidou Alfred Sloan para gerenciar a GM.

Sloan trabalhou nas deficiências encontradas na GM e com o objetivo de superar a hegemonia da Ford no mercado, ele encontrou várias soluções para os problemas enfrentados pela GM, inseriu a padronização defendida por Henry Ford anteriormente e fez uma inovação revolucionária no marketing e gerência do setor automobilístico na época.

Com a contribuição gerencial de Sloan, a GM se tornou outra grande montadora automobilística americana junto à Ford e à Chrysler nos anos 1950.

As três montadoras colocaram os EUA no topo da produção automobilística, tendo seu apogeu em 1955, quando juntas eram responsáveis por 95% de todas as vendas de veículos.

Porém, esse modelo de produção começou seu declínio. Oderich e Techemayer (2001, p.1) exemplificam as principais razões da queda do modelo Fordismo.

O sistema de controle altamente burocratizado (raiz do declínio da empresa), crise do petróleo nos anos 1970 e estagnação econômica, ascensão do Japão e outros novos concorrentes, falta de políticas industriais claras e melhor orientadas, declínio da qualidade da educação em vários níveis, capitalismo de papel e a especulação financeira e os movimentos sociais iniciados na Europa (força de trabalho reivindicava redução de jornada de trabalho e melhores salários).

Sanchez (2001, p. 61) também defende os fatores fundamentais que levaram ao declínio o sistema de produção em massa. “Entre as causas da crise do fordismo estão o período de profunda reestruturação produtiva entre os anos 1970 e 1980 e a elevação dos custos sociais do emprego com as conquistas trabalhistas”.

Womack, Jones e Roos (1992) relatam a difusão na Europa da tecnologia no final dos anos 1950, Volkswagen, Renault e Fiat, fábricas instaladas na Europa, já produziam numa escala semelhante às instalações de Detroit. As montadoras européias também colheram sucesso por 25

anos. Pelo fato de o sistema produtivo na Europa ser uma cópia de Detroit, muitos dos problemas vivenciados pelos fabricantes automobilísticos americanos atingiram os europeus em conjunto. Nos anos 1970, ocorreu seu declínio.

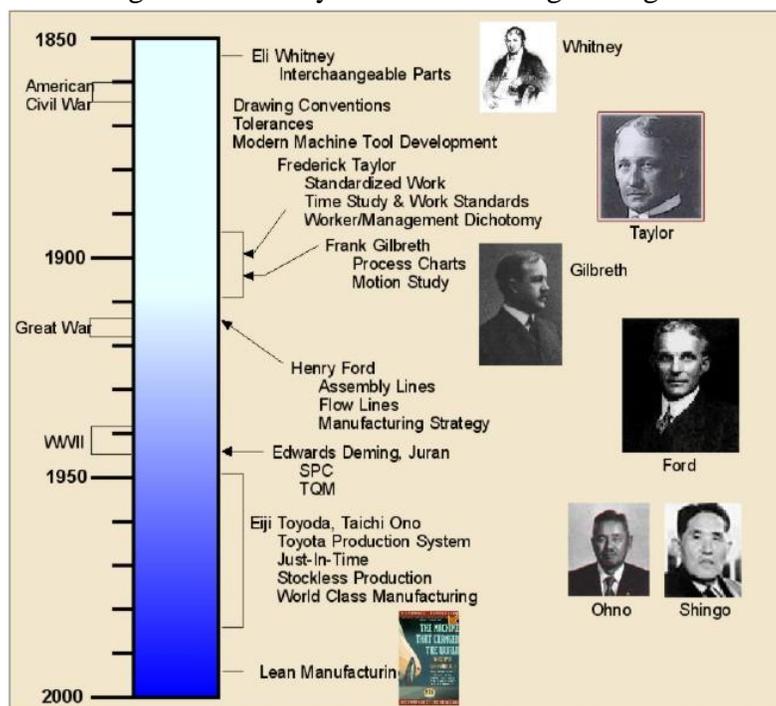
Womack, Jones e Roos (1992, p. 35), relatando a estagnação norte-americana e europeia, descrevem a ascensão de uma nova indústria automobilística que despontava com uma nova forma de produzir:

Tal situação de estagnação na produção em massa norte-americana e europeia teria prosseguido indefinidamente, não tivesse uma nova indústria automobilística emergido no Japão. A verdadeira importância de tal indústria estava no fato de não se tratar de mera réplica do agora venerável enfoque norte-americano para a produção em massa. Os japoneses estavam desenvolvendo uma maneira inteiramente nova de se produzir, que chamamos de produção enxuta.

Os fatores apresentados foram primordiais para a ascensão do sistema japonês no mercado automobilístico.

A figura 1 ilustra, sucintamente, alguns dos principais personagens que influenciaram a evolução do sistema produtivo através da produção em massa até o despontar da produção enxuta, conforme será tratado no tópico seguinte.

Figura 1 - History of Manufacturing Management



Fonte: Arkansas State University, Syamil (2011)

2.2 Toyota: origem da produção enxuta

Segundo Liker (2005, p.36), o Sistema Toyota de Produção (STP) é conhecido como “enxuto” ou “produção enxuta”. Esses foram os termos que se popularizaram em dois best-sellers: *The Machine That Changed the World*² e *Lean Thinking*³.

O fundador da Toyota Motor Corporation foi Kiichiro Toyoda, filho de Sakichi Toyoda, um grande inventor de teares no século XIX no Japão, incentivou Kiichiro a empreender e o aconselhou conforme cita Reingold (1999, p.39): “Todos deveriam empreender algum grande projeto ao menos uma vez na vida. Dediquei a maior parte da minha à invenção de novos tipos de teares. Agora é sua vez, você deve esforçar-se para completar alguma coisa que beneficiará a sociedade.”

Continuando Liker (2005), Kiichiro estudou Engenharia Mecânica e concentrou sua pesquisa em tecnologia de motores. Fundou a Toyota Indústria Automotiva e agregou alguns conhecimentos de administração aprendidos com seu pai, Sakichi. Foi aos EUA conhecer o sistema de produção da Ford e o sistema de supermercado americano, de onde tirou a ideia do just-in-time, uma técnica fundamental na produção enxuta, que tem como foco ofertar nas prateleiras as quantidades necessárias aos clientes. Está aí a raiz do sistema Kanban, outra técnica da produção enxuta. Com a derrota dos japoneses na Segunda Guerra Mundial (1939-1945), Kiichiro preocupava-se com a possibilidade dos americanos fecharem a sua fábrica, quando o que ocorreu foi o oposto: com a necessidade de reconstrução, os americanos investiram na Toyota para a produção de caminhões. Mas, com o pós-guerra, a Toyota enfrentou uma grande dificuldade financeira, segundo Reingold (1999, p.39), “em 1948 a dívida da Toyota era 8 vezes o valor de seu capital”. A Toyota passava por um cenário obscuro, dificuldade financeira, dispensa de funcionários e reivindicações trabalhistas. Nessas condições, Kiichiro assumiu a responsabilidade com as dificuldades financeiras enfrentadas e fracasso gerencial, renunciando à presidência da empresa, passando o cargo a seu primo Eiji Toyoda, que liderou os anos mais vitais de crescimento até a difundir os veículos da Toyota para além das fronteiras japonesas.

² Livro publicado em 1990 pelos autores James P.Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos.

³ Livro publicado em 1996 pelos autores James P.Womack e Daniel T.Roos.

Womack, Jones e Ross (1992, p. 39), explicam que Eiji era um engenheiro muito habilidoso e ambicioso, estudou minuciosamente o sistema de produção em massa e então decidiu melhorar o sistema de produção.

2.3 Produção Enxuta

Womack, Jones e Ross (1992, p. 40) e Liker (2005, p. 41), relatam o papel fundamental que Eiji e Ohno tiveram no sucesso da Toyota, Eiji Toyoda com uma equipe de administradores em 1950 visitou indústrias americanas. No seu regresso, deu ao engenheiro Taiichi Ohno a tarefa de transformar o modelo da Toyota e torná-lo tão produtivo quanto o modelo da Ford. Ambos sabiam que a produção em massa jamais funcionaria no Japão.

Fusco e Sacomano (2007, p. 89) observaram que:

Um trabalhador americano produzia aproximadamente nove vezes mais que um trabalhador japonês, esse foi o motivo que levou os japoneses a estudarem os métodos de produção em massa americano. Estes estudos mostraram que havia grande ênfase na produção industrial em grandes quantidades, no sentido de se atingir uma maior eficiência, devido aos longos tempos de preparo da produção.

Womack, Jones e Ross (1992, p.40) definem Ohno como o gênio da produção, o responsável fundamental na estruturação do Sistema Toyota de Produção, e mais tarde seria difundido e copiado por várias outras empresas de diversos segmentos.

Segundo as próprias palavras de Ohno (1997, p.24):

Nós, porém, continuávamos a lembrar a nós mesmos que a imitação descuidada do sistema americano poderia ser perigosa. Produzir muitos modelos em pequenas quantidades e a custos baixos - não seria isso algo que poderíamos desenvolver? E nós continuávamos pensando que um sistema de produção japonês como esse poderia até superar o sistema de produção em massa convencional.

A convicção de Ohno de que o sistema produtivo da Toyota deveria ser diferenciado decorria das condições de mercado que o Japão estava vivendo naquele momento. Após a guerra, em 1950, o país estava dizimado, as pessoas possuíam poucos recursos financeiros, o sistema de abastecimento era quase nulo e o mercado era reduzido e muito fragmentado. Muito diferente das condições da Ford, que tinha muitas reservas em caixa, um grande mercado consumidor interno e

externo e um ótimo sistema de abastecimento, tudo isso favorecendo a produção em massa. (LIKER, 2005)

Nessas condições o importante era trabalhar de forma otimizada. Para isso, “o Sistema Toyota de Produção, idealizado por Taichii Ohno, consiste em uma filosofia de gerenciamento e trabalho para atender aos clientes no menor tempo possível, na mais alta qualidade e com o menor custo possível.” (Turati e Musetti, 2006 p.2)

Para Ohno, a eliminação de desperdício foi o que marcou o início do Sistema Toyota de Produção. (OHNO,1991, 25)

Womack e Jones (2004, p.5) descrevem Ohno como, “o executivo mais feroz crítico do desperdício que a história humana já conheceu”.

Para Womack, Jones e Ross (1992), Ford e Sloan foram responsáveis pela aniquilação da produção artesanal na indústria automobilística, pela prática da produção em massa. E posteriormente, vivenciaram a sobreposição da produção enxuta sobre a produção em massa.

Womack, Jones e Ross (1992) colocam que, no caso da substituição da produção artesanal pela produção em massa, os desafios eram menores, pois o sistema artesanal era pequeno, e toda a força de trabalho foi facilmente absorvida. Já no caso da produção enxuta os desafios foram enormes, por existirem várias plantas fabris completamente montadas e uma cultura forte desenvolvida de produção em massa.

Continuando Womack, Jones e Ross (1992), os norte-americanos, para sobreviverem no mercado, tiveram que fazer uma migração contrária: foram aprender no Japão o sistema que tirara sua competitividade e que arriscava findar seus negócios. A Ford comprou parte da Mazda, que em 1982 tinha sua planta nos moldes da Toyota. Executivos da Ford foram enviados para aprender o novo sistema de produção.

Em conjunto com essa ideia, nos anos 1980, a GM planejou uma joint-venture com a Toyota, o que viabilizou a seus executivos irem aprender e se educar. Jack Smith, vice-presidente na época, observou: “Foi a primeira vez que tivemos realmente uma compreensão clara de como eles funcionavam... Os dados (sobre produtividade) eram simplesmente inacreditáveis”.

O novo desenvolvimento de trabalho na indústria automobilística promovido pela Toyota foi objeto de estudo em 1985 pelo MIT – Massachusetts Institute Of Technology, que observou que as indústrias automobilísticas europeias e norte-americanas dependiam de técnicas

quase inalteradas elaboradas por Henry Ford, “e que tais técnicas simplesmente não eram competitivas em relação com o novo conjunto de ideias das quais as companhias japonesas haviam sido pioneiras – método esse, aliás, para os quais nem sequer tínhamos um nome.”

2.4 O pensamento enxuto

Womack e Jones (2004) e Liker (2005), tratam de sete grandes formas de desperdícios que foram identificados por Taiichi Ohno no sistema fabril da Toyota, e também estando presentes em processos administrativos.

Seraphim, Silva e Agostinho (2010), exemplificam os sete grandes desperdícios através de uma adaptação demonstrando como os mesmos estão presentes na manufatura e no escritório conforme figura 2.

Figura 2 – Os sete desperdícios na manufatura e no escritório
Fonte: Seraphim, Silva e Agostinho (2010, p.391)

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, resultado excesso de inventário	Gerar mais informações, 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 (buffer sobrecarregado)
Defeito	Problema de qualidade do produto ou serviço	Erros frequentes de documentação, problema na qualidade dos serviços ou baixa <i>performance</i> de entrega
Transporte	Movimento excessivo de pessoas ou peças, resultado em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia	Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações
Movimentação	Desorganização do ambiente de trabalho, resultado 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 (aprovações de assinatura, aguardar fotocópias, esperar no telefone)
--------	--	--

De acordo com Lareau (2002), citada por Landmann et al, (2009), os desperdícios podem se apresentar nos processos administrativos nos seguintes pontos:

- **Alinhamento de objetivos:** é o tempo gasto por pessoas trabalhando com objetivos mal definidos e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir o resultado eficaz;
- **Atribuição:** é a energia usada para completar uma tarefa inapropriada e não necessária;
- **Espera:** é o recurso perdido enquanto pessoas esperam por informações, reuniões, assinaturas, e retorno de uma ligação;
- **Movimento:** é o esforço perdido em movimentações desnecessárias;
- **Processamento:** é o trabalho não executado da melhor forma;
- **Controle:** é a atividade 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;
- **Padronização:** é a energia utilizada em um trabalho por não ter sido feito da melhor forma possível por todos os responsáveis;
- **Fluxo irregular:** recursos invertidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;
- **Falta de foco:** ocorre toda vez que a energia e a atenção de um empregado não estão voltadas para os objetivos críticos da organização.

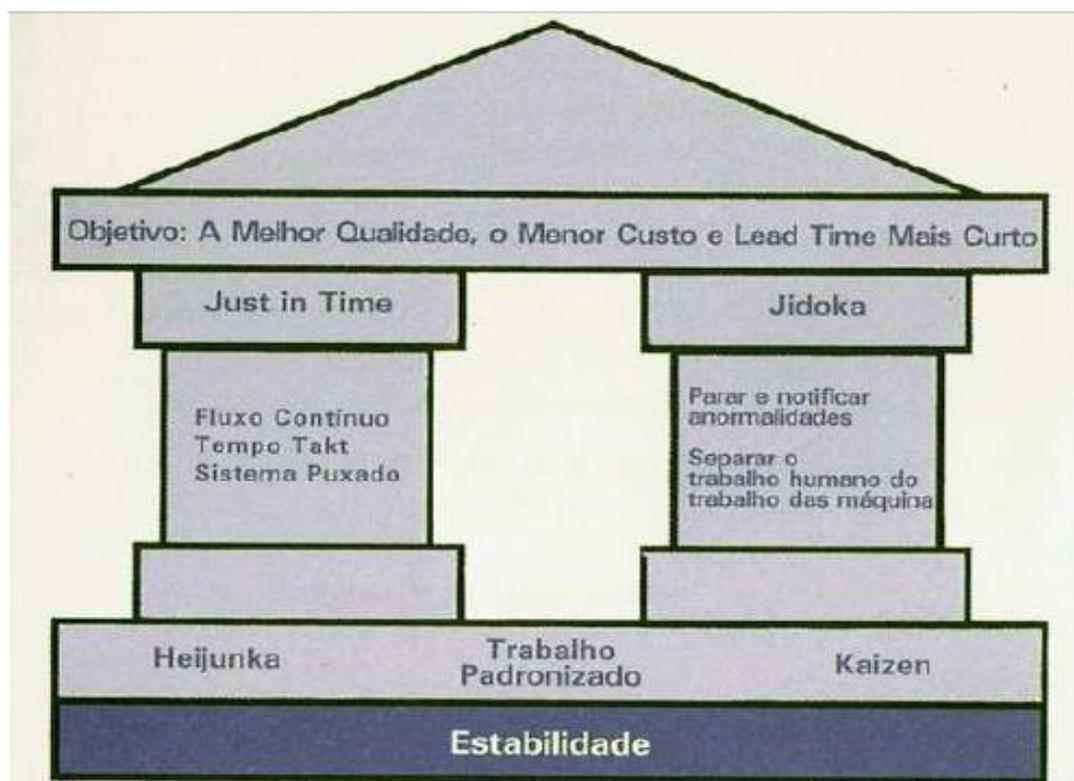
A proposta é a transposição da mentalidade do Sistema Toyota de Produção para o escritório na busca do aperfeiçoamento dos processos administrativos, no desenvolvimento das pessoas e na melhoria da cultura organizacional.

Para Ohno (1997, p.25), “a base do Sistema Toyota de Produção é a absoluta eliminação do desperdício.

Os dois pilares necessários à sustentação do sistema são: 1) Just-in-time; 2) Jidoka ou automação com um toque humano.”.

Os pilares são alicerçados pela heijunka e o kaizen. A figura 3 apresenta essa concepção.

Figura 3 - A casa do sistema Toyota de produção



Fonte: Lean Institute Brasil (2011)

A figura 3 demonstra uma visão da formação do sistema Toyota, no qual a Heijunka, o trabalho padronizado e o Kaizen, requerem uma estabilidade entre si para oferecer sustentabilidade aos pilares que são o Just in time e Jidoka.

Nos próximos tópicos explica-se a base e os pilares do Sistema Toyota de Produção.

2.4.1 Heijunka

A heijunka está na base da produção enxuta, com o objetivo de nivelar a carga de trabalho de forma que pessoas e recursos sejam utilizados de forma mais equilibrada possível.

Tapping e Shuker (2010, p. 132) definem que o “nivelamento envolve a distribuição uniforme do trabalho necessário para satisfazer a demanda do cliente por um período de tempo.”

Para Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 496): “Heijunka é a palavra japonesa para o nivelamento do planejamento da produção, de modo que o mix e o volume sejam constantes ao longo do tempo”. Os autores contribuíram com as demonstrações dos Quadros 1 e 2, que definem uma programação convencional da nivelada.

Quadro 1 - Programação convencional

Programação em grandes lotes																
por um período de 20 dias																
Necessário fabricar 3000 de A Tamanho de lotes de A = 600																
1000 de B B = 200																
1000 de C C = 200																
250	250	100	50	250	250	100	50	250	250	100	50	250	250	100	50	
A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	B	
		+	+			+	+			+	+			+	+	
		150	200			150	200			150	200			150	200	
		B	C			B	C			B	C			B	C	
		↓				↓				↓				↓		
		600				600				600				600		
		A				A				A				A		
			↓				↓				↓				↓	
			200				200				200				200	
			B				B				B				B	
			+				+				+				+	
			200				200				200				200	
			C				C				C				C	

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 496)

Quadro2 - Programação nivelada equalizada ao mix de produto

Programação nivelada por um período de 20 dias																		Reduzir o tamanho dos lotes para		A = 150					
																				B = 50					
																				C = 50					
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150			A			
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			B		
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50			C		
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
↓ ↓																									
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150			A	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			B	
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50			C	
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50			
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 496)

Os quadros 1 e 2 tratam da programação dos mesmos produtos e das mesmas quantidades num espaço de 20 dias de trabalho, porém, utilizando um método diferente, na figura 2 é demonstrado um planejamento da produção através do nivelamento de trabalho, evidenciando uma melhor harmonia na programação da produção, fica evidente que utilizando o método heijunka, a distribuição da produção torna-se uniforme culminando em programações de trabalhos mais previsíveis e controláveis.

Slack et al. (2008, p.277) defendem ainda que o nivelamento evita a flutuação de estoque e o excesso de pessoal, pelos seguintes motivos:

Num plano de nivelamento da capacidade, a capacidade de processamento é fixada num nível uniforme por todo o período de planejamento, sem considerar as flutuações na demanda prevista. Isso significa que a mesma equipe opera os mesmos processos e deveria, portanto, ser capaz de produzir a mesma produção agregada em cada período.

2.4.2 Kaizen

Tapping e Shuker (2010, p. 147) explicam o significado e importância do kaizen como:

KAIZEN vem de “kai”, que significa desmontar, modificar, e “zen”, significa fazer bem. Assim, a utilização do kaizen modifica os processos a fim de torná-los melhores. Os planos kaizen podem estar relacionados ao projeto inteiro, ou a algo simples como a primeira fase do 5S. É o processo que precisa acontecer para assegurar que as melhorias sejam sustentadas (...)

O objetivo dos esforços kaizen é a redução de custos através da eliminação de desperdícios, conforme explicação de Araújo e Rentes (2006, p.128):

Kaizen são esforços de melhoria contínua, executados por todos, sendo o seu foco central a procura e eliminação dos desperdícios. Já a definição de um evento Kaizen pode ser compreendido como sendo uma equipe dedicada a uma rápida implantação de um método ou ferramenta da produção *Lean*, numa área em particular e num curto período de tempo.

Continuando a explicar sobre o kaizen, Araújo e Rentes (2006) exemplificam os dois níveis de kaizen conforme ilustrado na figura 4:

- *Kaizen de fluxo*: ou de sistema, que enfoca o fluxo de valor, dirigido ao gerenciamento;
- *Kaizen de processos*: que enfoca processos individuais, dirigido às equipes de trabalho e a seus líderes.

Figura 4 - Dois níveis de kaizen



Fonte: Araújo e Rentes (2006, p.127)

Tapping e Shuker (2010, p. 147-157) diferenciam o PLANO KAIZEN do EVENTO KAIZEN. O primeiro trata do planejamento das ações de melhorias que deverão ser tomadas, e o

segundo, “um evento de equipe dedicado para implementação de um método *Lean* em uma determinada área por um curto período”, em outras palavras, *fazer a transformação*.

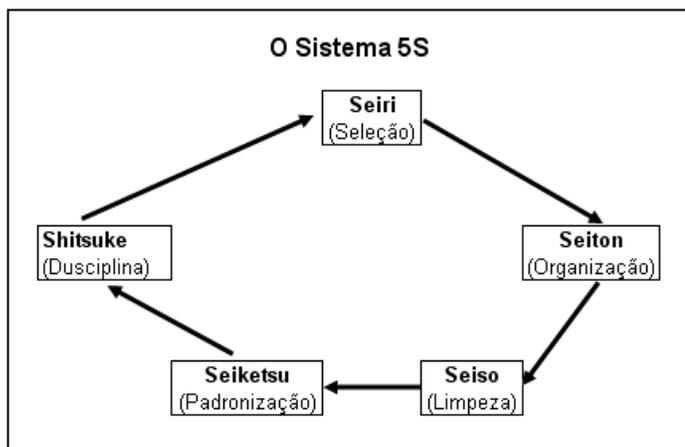
No pensamento *Lean*, nada é estático, tudo pode ser revisto continuamente, e as melhorias devem ser constantes.

Tapping e Shuker (2010, p. 147) explicam que em um projeto de mudança e melhoria, o kaizen pode estar relacionado a todo o projeto. Para sua sustentabilidade, o primeiro passo utilizado pela prática kaizen são os 5S definido como: “sistema de melhoria, originalmente resumido por cinco palavras japonesas que começam com a letra S conforme ilustrado na figura 5, para criar um local de trabalho que satisfará os critérios de controle visual e *Lean*.”

Consistindo de 5 atividades:

1. **Seiri** – Seleção. Envolve separar os conteúdos de uma área e remover itens desnecessários, tais como arquivos, suprimentos, ferramentas, equipamentos e livros – incluindo conteúdo das gavetas.
2. **Seiton** – Ordenação. Envolve arrumar os itens necessários para acesso fácil e eficiente e mantê-los dessa maneira. Isso inclui estações de trabalho individuais, bem como áreas de trabalho em equipe, áreas de reunião, salas de malotes e salas de armazenamento.
3. **Seiso** – Limpeza. Envolve limpar tudo, manter limpo o ambiente e utilizar a limpeza como um modo de garantir que a área e os equipamentos estejam apropriadamente mantidos.
4. **Seiketsu** – Padronização. Envolve a criação de diretrizes para manter a área organizada, em ordem e limpa, e também tornar os padrões visuais e óbvios.
5. **Shitsuke** – Sustentação. Envolve educação e comunicação para assegurar que todos sigam os padrões dos 5S.

Figura 5 - O Sistema 5S



Fonte: Tapping e Shuker (2010, p.98)

2.4.3 Just-in-time

Shingo (1996, p. 120) explica o significado para just-in-time:

(...) Just-in-time significa “no momento certo”, “oportuno”. (...), em tempo, exatamente no momento estabelecido. In time, em inglês, significa “a tempo”, ou seja, “não exatamente no momento estabelecido, mas um pouco antes, com uma certa folga”. No entanto, o termo sugere muito mais que se concentrar apenas no tempo de entrega, pois isso poderia estimular a superprodução antecipada e daí resultar em esperas desnecessárias.

Reforçando o conceito apresentado por Shingo, Meredith e Shafer (2002, p.331) também afirmaram que “Just-in-time recebeu este nome a partir da ideia de reabastecimento de materiais somente quando estes são necessários, nem antes nem depois. Essa prática elimina o desperdício de materiais ociosos enquanto aguarda processamento, bem como o desperdício de fazer com que recursos caros esperem por material atrasado”.

Zagonel (2006, p.16) cita que a ideia central do JIT é realizar um fluxo de produtos e serviços, no qual sempre se entrega exatamente o que o cliente quer, nas quantidades exatas, exatamente quando necessário, exatamente onde solicitado e no menor custo possível, regulando o sistema produtivo para não ocorrer interrupção pelos atrasos nos estoques, tornando-se uma filosofia de eliminação de desperdício e uma poderosa arma estratégica quando direciona ações dentro das empresas na redução de custos, agregação de valor e melhorias em qualidades.

Para que ocorra a sincronização na busca da harmonia do sistema produtivo, Martins e Laugeni (2005, p.404) ressaltam o papel fundamental que os colaboradores desenvolvem nesta filosofia gerencial do Just-in-time.

Além de eliminar desperdício, a filosofia JIT procura utilizar a capacidade plena dos colaboradores, pois a eles é delegada a autoridade para produzir itens de qualidade para atender, em tempo, o próximo passo do processo produtivo. Em um sistema JIT, em que a qualidade é essencial, o colaborador tem a autoridade de parar um processo produtivo, se identificar algo que não esteja dentro do previsto. Deverá, também, estar preparado para corrigir a falha ou, então, pedir ajuda aos colegas de trabalho. Essa atitude seria impensável nos sistemas tradicionais de produção em massa, na qual a linha jamais poderia ser parada.

Pensando no cliente é que se busca uma sequência ininterrupta do processo, objetivando atendê-lo no momento e com a quantidade que deseja. Sob essa óptica, dentro de um sistema produtivo cria-se o papel de cliente x fornecedor. O cliente fica caracterizado como o próximo a receber a tarefa para dar sequência à produção.

Dai surgiu outro sistema para auxiliar a sincronização, Ohno (1997, p.47) explica que, para funcionar a ideia da sincronização da produção de forma que fossem preenchidas somente as quantidades certas nos momentos certos, surgiu o Sistema de Kanban, para inverter a ordem de enxergar a produção que normalmente é do início para o final.

Martins e Laugeni (2005, p.408) definem os sistema kanban como:

O kanban é um método de autorização da produção e movimentação do material no sistema JIT. Na língua japonesa a palavra kanban significa um marcador usado para controlar a ordem dos trabalhos em um processo sequencial. O kanban é um subsistema do JIT. Os dois termos não são sinônimos. O objetivo do sistema é assinalar a necessidade de mais material e assegurar que tais peças sejam produzidas e entregues a tempo de garantir a fabricação ou montagem subsequente. Isso é obtido puxando-se as partes na direção da linha de montagem final.

Para Slack et al. (2006):

O termo kanban era algumas vezes utilizado como um equivalente ao “planejamento e controle JIT” (equivocadamente), ou ainda para todo o JIT (o que é um equívoco ainda maior). O controle kanban é um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado... É algumas vezes chamado de “correia invisível”, que controla a transferência de materiais de um estágio a outro da operação.

Continuado Slack et al.(2006), explicam os diferentes tipos de kanban, conforme exemplo da figura 6:

- O kanban de movimentação ou transporte. Um kanban de transporte é usado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para uma destinação específica. Esse tipo de kanban normalmente terá detalhes como número e descrição do componente específico, o lugar de onde ele deve ser retirado e a destinação para a qual ele deve ser enviado.
- O kanban de produção. Um kanban de produção é um sinal para um processo produtivo de que ele pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque. A informação contida nesse tipo de kanban normalmente inclui número e descrição do próprio processo, materiais necessários para a produção do componente, além da destinação para a qual os componentes devem ser enviados depois de produzidos.
- O kanban do fornecedor. Os kanban de fornecedor são usados para avisar ao fornecedor que é necessário enviar material ou componentes para um estágio da produção. Nesse sentido, ele é similar ao kanban de movimento, porém é normalmente utilizado com fornecedores externos.

Figura 6 - Modelos de cartões kanban

CARTÃO DE PRODUÇÃO (CP)	
Código da peça: 3XYW	CP nº 3 de 8
Nome da peça: Eixo principal	
Posto de trabalho: 3J	
Capacidade do contêiner: 20 unidades	
Materiais necessários:	
<ul style="list-style-type: none"> • Barra de aço - Código : XYW3A • Localização - Prateleira: C3-P17-L9 	
CARTÃO DE MOVIMENTAÇÃO (CM)	
Código da peça: 3XYW	CM nº 6 de 8
Nome da peça: Eixo principal	
Posto de retirada: A	
Posto de recebimento: B	
Capacidade do contêiner: 20 unidades	
Localização no estoque: Prateleira: C7-P3-L4	

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 409)

Ohno (1997, p. 50) observa que, “uma indústria decidindo implementar a filosofia do Just-in-time deve saber que será necessário realizar várias alterações no sistema de produção existente, a decisão pelo JIT deve ser empreendida de forma decisiva e determinante”.

Silva e Sacomano (1995, p.66) alertam para as consequências do não entendimento desta filosofia:

A falta de entendimento da filosofia JIT pode levar a um fraco aproveitamento da técnica, ou, pior, ao fracasso e posterior abandono, provocando geralmente uma “repulsa” pela técnica, caracterizada pelo fracasso anterior.

2.4.4 Jidoka

O outro pilar é o jidoka, ou automação com um toque humano, é o segundo pilar que sustenta o Sistema Toyota de Produção (STP). A Jidoka já era utilizada por Sakichi Toyoda em 1926, na fábrica de teares. Foi ele quem inventou um tear capaz de parar automaticamente quando ocorresse problema na alimentação de matéria-prima. Assim, dispensava total atenção a uma única máquina de tear pelos empregados.

Taiichi Ohno, que havia trabalhando na fábrica de tear antes de juntar-se à Toyota Motor Corporation (TMC), trouxe essa ideia revolucionária de Sakichi para as linhas de produção da Toyota Motor. Sabia que para ganhar competitividade era necessário aumentar a qualidade e reduzir o número de funcionários.

Assim como os funcionários de teares eram capazes de comandar várias máquinas ao mesmo tempo, deveria acontecer o mesmo na Toyota Motor Corporation. Ohno procurou organizar o layout em linhas paralelas ou em forma de "L", assim um trabalhador podia comandar três ou quatro máquinas simultaneamente.

A jidoka vai além das máquinas terem certa autonomia de parar automaticamente quando ocorrer anormalidades: dá ao trabalhador de tarefas manuais essa responsabilidade de paralisar um processo produtivo quando nele também notar anormalidades, evitando assim a proliferação de problemas e tornando-o visível a todos os envolvidos na busca por soluções. (GHINATO, 2000)

Seleme (2008, p. 87) define jidoka como:

Sistemas automáticos de controle, pelo qual os mecanismos verificam seu próprio funcionamento, efetuando medições e introduzindo correções, sem a interferência do homem. Desse modo, podemos dizer que automação é a tecnologia pela qual um processo ou procedimento é realizado sem a ajuda humana, que utiliza, para sua execução um programa de instruções combinado com um sistema de controle.

Liker (2005, p.137) descreve a jidoka como “equipamentos dotados de inteligência para desligar-se quando apresentar problemas”.

Explica ainda que a jidoka é um conceito de construção em qualidade, ou seja, a produção tem por base a qualidade dos seus produtos e das operações, e em conceber equipamentos e operações de modo a libertar os trabalhadores para que possam dedicar-se a operações de agregação de valor. Nesse conceito fica implícito que não existe qualquer necessidade do operador ficar preso a um equipamento apenas para se certificar de que está a operar convenientemente. Utilizando o princípio Jidoka, o operador apenas tem que atender à máquina quando efetivamente necessário, podendo, desse modo, operar várias máquinas durante o mesmo período de tempo.

No capítulo apresentado, foi destacado a produção em massa e sua decadência, o surgimento de uma nova maneira de produzir com o Sistema Toyota de Produção denominado de produção enxuta e os princípios que dão sustentação ao sistema.

No próximo capítulo será apresentado o método proposto de aplicação deste trabalho, *o Lean Office*.

3. O LEAN OFFICE

Este item tem o intuito de descrever o *Lean Office*. Para tanto, aborda seu conceito, ferramentas e resultados esperados com sua implantação.

3.1 Conceitos

Para Womack e Jones (2004, p.3), ao tratar de *Lean*, a palavra que todos devem conhecer é “muda”, que em japonês significa desperdício, sendo esse o foco de atenção do *Lean* na fábrica ou escritório. O pensamento enxuto é uma poderosa ferramenta para atacar os desperdícios.

O pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz. Em suma, o pensamento enxuto é *enxuto* porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço – e, ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam.

Torrubiano (2009, p.25) explica que o *Lean Office*:

É uma filosofia de trabalho em que o valor gerado para o cliente dirige as operações e fornece uma solução para muitas organizações, eliminando atividades que não agregam valor e ajudando a reduzir o tempo, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade de entrega.

Torrubiano (2009, p.25) coloca também, que transformar uma empresa em *Lean* é um processo que requer tempo e compromisso para incorporar os princípios às atividades realizadas.

Atualmente muitas empresas buscam melhorar os processos para a eliminação de atividade que não geram valor e se utilizam de práticas *Lean*, porém, Tapping e Shuke (2010, p. 2-28), alertam para a realidade que ocorre com frequência em algumas empresas na busca das práticas *Lean*. Destacando que o fato das empresas estarem praticando aleatoriamente métodos *Lean* nos departamentos, não as qualifica em empresas modelos, pois, muitas das vezes estão negligenciando áreas fundamentais como os processos administrativos. Para uma empresa tornar-

se enxuta, a transformação não ocorre aleatoriamente ou naturalmente nas organizações, é importante que todos os departamentos da empresa sejam envolvidos.

Seguindo este mesmo raciocínio, Araújo e Rentes (2006, p. 128) também afirmam:

Apesar de muitas empresas de diversos setores terem alcançado benefícios significativos com a adoção dos conceitos de produção enxuta, muitos gerentes têm se complicado nas técnicas ao tentar implantar partes isoladas de um sistema enxuto sem entender o todo.

Para se obter esse entendimento e benefício *Lean*, os autores defendem a importância de conhecer o fluxo de valor.

Rother e Shook (2003, p.5) explicam que o mais importante para tornar-se enxuto é implementar um fluxo que agregue valor. Para criar esse fluxo é preciso uma visão do fluxo. Mapear ajuda a enxergar e a focar o fluxo com a visão do estado ideal, ou pelo menos melhorado.

O mapeamento do fluxo de valor é uma das principais partes da metodologia *Lean*, que ajuda a olhar de uma forma mais ampla toda a movimentação de materiais e informações.

Oliveira (2007, p.01) explica sobre tornar o ambiente administrativo enxuto:

Tornar um escritório enxuto através da eliminação dos desperdícios no ambiente administrativo pode seguir estratégias semelhantes às utilizadas para a transformação na produção. A melhoria dos processos se dá através de atividades que identificam os problemas e os desperdícios, eliminam os mesmos e medem e avaliam a mudança. Não existe uma receita passo a passo para se deixar o escritório enxuto de um momento para outro, pois cada empresa pode seguir um caminho diferente para atingir o seu estado futuro esperado.

3.2 Os princípios e conceitos de suporte ao Lean Office

3.2.1 Princípios

Womack e Jones (2004, p. 4-18) definiram cinco princípios que representam o pensamento enxuto, sendo estes a base para o *Lean Office*. São eles:

1. Valor;
2. Fluxo de valor;
3. Fluxo;
4. Produção puxada;

5. Perfeição.

A seguir detalhar-se-á cada um deles.

3.2.1.1 Valor

Para Womack e Jones (2004, p.23), definir valor é difícil, porque a maioria dos produtores quer fabricar o que já estão fabricando e muitas das vezes os consumidores não sabem exigir variação do que estão obtendo, mas, quando ambos repensam o valor, chegam a uma fórmula simples: custo baixo, maior variedade de produtos através da customização e entrega imediata.

Womack e Jones (2004), comentando uma experiência de viagem, relata as diversas etapas que um cliente está sujeito a enfrentar do momento da compra de um pacote de viagem até chegar ao seu destino desejado, foram listadas 25 etapas diferentes.

A conclusão é que as empresas estão preocupadas com sua eficiência operacional, deixando de olhar o seu produto com os olhos do cliente.

O valor é definido pelos clientes, às vezes constata-se distorções nessa definição devido ao poder da organização, porém, é fundamental repensar o valor a partir da perspectiva do cliente, atender às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico.

3.2.1.2 Fluxo de valor

O fluxo de valor é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto específico ao cliente, muitas vezes ignoradas pelas empresas, mas que geralmente expõem quantidades enormes de desperdícios. Womack e Jones (2004, p.9):

O pensamento enxuto precisa ir além da empresa, unidade-padrão de acompanhamento dos negócios no mundo inteiro, e olhar o todo: o conjunto inteiro de atividades envolvido na criação e na fabricação de um produto específico, da concepção à sua disponibilidade, passando pelo projeto detalhado; da venda inicial à entrega, passando pelo registro do pedido e pela programação da produção, e da matéria-prima produzida distante, e fora do alcance da empresa, até as mãos do cliente. O mecanismo organizacional necessário para se fazer isto é o que chamamos de empresa enxuta ou empreendimento enxuto (*lean enterprise*), uma reunião contínua de todas as partes envolvidas para criar um canal para o fluxo de valor total, eliminando qualquer desperdício.

Rother e Shook (2003, p.3) também definem o fluxo de valor:

Fluxo de valor significa levar em conta o quadro mais amplo, não só os processos individuais, melhorar o todo, não só otimizar as partes. Olhar para o todo e percorrer todo o caminho, desde as moléculas até os braços do consumidor, seguir o fluxo de valor de um produto por várias empresas e até outras unidades produtivas.

3.2.1.3 Fluxo

Após especificar o fluxo de valor, o passo seguinte é fazer que cada etapa que cria valor flua. Para isso é necessário mudar o pensamento inato em todos os seres humanos de “funções e departamentos”, que nos levam à convicção de que todas as atividades devem ser agrupadas pelo mesmo tipo, que assim serão mais bem gerenciadas e trarão maiores resultados. Para Womark e Jones (2004, p.11):

Todos nós precisamos combater o pensamento departamentalizado, em lotes, porque as tarefas quase sempre podem ser realizadas de forma muito mais eficiente e precisa quando se trabalha continuamente no produto da matéria-prima à mercadoria acabada. Em suma, as coisas funcionam melhor quando você focaliza o produto e suas necessidades, e não a organização ou o equipamento, de modo que todas as atividades necessárias para se projetar, pedir e fornecer um produto ocorram em um fluxo contínuo.

Henry Ford foi um dos primeiros a entender esse conceito quando, em outubro de 1913, reduziu em 90% os esforços necessários para a montagem do modelo T, adotando o fluxo contínuo na montagem final. E, após a Segunda Guerra Mundial, Ohno e seus colaboradores obtiveram o fluxo um melhor contínuo na produção.

3.2.1.4 Produção Puxada

Para Womark e Jones (2004, p.60), na produção puxada, um processo inicial não deve produzir um bem ou um serviço sem que o cliente de um processo posterior o solicite. A melhor forma de compreender a lógica e o desafio do conceito de puxar é começar com um

cliente real expressando a demanda por um produto real e caminhar no sentido inverso, percorrendo todas as etapas necessárias para levar o produto ao cliente.

3.2.1.5 Perfeição

Womarck e Jones (2004, p.14) explicam como é alcançado a perfeição por meio do pensamento enxuto:

À medida que as organizações começarem a especificar **valor** com precisão, identificarem o **fluxo de valor** total, à medida que fizerem com que os passos para a criação de valor **fluam** continuamente, que deixem que os clientes **puxem** o valor, algo muito estranho começará a acontecer. Ocorre aos envolvidos que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erro é infinito e, ao mesmo tempo, oferece um produto que se aproxima ainda mais do que o cliente realmente quer. De repente, a **perfeição**, o quinto e último conceito do pensamento enxuto, não parece uma ideia maluca.

3.3 Aspectos relacionados com a filosofia Lean

Para aprimorar a área de trabalho e eliminar desperdícios na área administrativa, Tapping e Shuker(2010) apresentam a seguir oito aspectos que se aplicados corretamente, podem trazer bons resultados para a organização. Esses mesmos aspectos já têm aplicações na área fabril há alguns anos. O objetivo atual é voltar a atenção ao administrativo, um trabalho não muito diferente ao realizado no chão de fábrica; Tapping e Shuker (2010, p.1): “Não há mágica. O Gerenciamento de Fluxo de Valor para a Área Administrativa *Lean* ensina os métodos básicos, combinados com as ferramentas necessárias para dar início à implementação de um *Lean Office*.”

As etapas a seguir sugeridas por Tapping e Shuker (2010), serão à base da implementação da pesquisa-ação, apresentadas na seção 5. As etapas são:

1. Comprometer-se com o *Lean*;
2. Escolher o fluxo de valor;
3. Aprender sobre *Lean*;
4. Mapear o estado atual;
5. Identificar as métricas *Lean*;
6. Mapear o estado futuro;
7. Criar planos kaizen;

8. Implementar planos kaizen.

3.3.1 Comprometer-se com o Lean

Para Tapping e Shuker (2010, p.16), o comprometimento com o *Lean* deve fazer parte de todos os níveis hierárquicos da organização. A alta administração será a “espinha dorsal” da implementação e os trabalhadores, os “órgãos” que implementarão as funções vitais que sustentarão o sistema.

Deve ser incentivada a participação de todos os funcionários no processo de melhorias, pois, partindo deles a iniciativa de puxar as mudanças, boas idéias surgirão nas reduções dos desperdícios.

A figura de um líder é muito importante para organizar as atividades que culminarão em mudanças na empresa, a alta administração deve identificar a figura do *champion*, que será aquela pessoa com autoridade e responsabilidade para alocar os recursos necessários, que revisará o mapa de estado futuro dos planos de melhorias e reportará à alta administração. O *champion* montará a equipe-núcleo, sendo responsável pela implementação dos processos de melhorias e treinamento dos demais da organização.

Os membros da equipe-núcleo devem trabalhar bem juntos, pois o trabalho exigirá muita colaboração especialmente no mapeamento do estado atual e no desenho do estado futuro. Antes do início de projeto de gerenciamento do fluxo de valor, o *champion* deve participar da reunião inicial e passar as diretrizes do projeto para a equipe-núcleo, expressar a necessidade da aplicação dos princípios e das ferramentas *Lean*, certificar-se de que os membros da equipe entenderam os objetivos gerais por seu trabalho em equipe, falar da duração esperada do projeto, comunicação esperada, recursos alocados, como identificar o fluxo de valor inicial.

Quanto ao tempo de desenvolvimento do projeto, é importante que a administração das áreas saiba as preocupações dos funcionários, reconheça e recompense as melhorias feitas. Para o sucesso da implementação de um projeto *Lean*, é fundamental a boa comunicação com todas as áreas envolvidas, bem como a experimentação de novas ferramentas nas áreas administrativas antes da efetiva aplicação e ser flexível ao aplicar tais ferramentas, pois, para o *Lean*, significa dar pequenos passos incrementais que, no fim, alcançarão os resultados significativos esperados.

3.3.2 Escolher o fluxo de valor

Para Tapping e Shuker (2010, p.36), um fluxo de valor abrange todas as ações que são necessárias para levar um produto ou serviço do conceito original através dos processos de desenvolvimento ou manufatura até o recebimento de pagamento. Tudo que agrega valor ou não, e que o cliente esteja disposto a pagar. O conceito de lançamento é onde está presente o fluxo de valor da área administrativa, começando com a liberação da especificação, valoração, aquisição, proposta da engenharia, pedidos de clientes, cotação e processo de divulgação do plano de controle. Valendo lembrar que todas essas etapas são processos de um fluxo de valor, que deve ocorrer um plano de melhoria como um todo antes de propor melhorias individuais, um fluxo de valor inteiro precisa ser mapeado e analisado para que possa ser melhorado.

Atividades para escolher um fluxo de valor:

- 1) Identificar quaisquer preocupações imediatas do cliente;
- 2) Desempenhar uma análise do trajeto da unidade de trabalho;
- 3) Priorizar fluxos de valores-alvo;
- 4) Atualizar o quadro da equipe.

3.3.3 Aprender sobre Lean

Segundo Tapping e Shuker (2010, p.45), o aprendizado *Lean* ocorre através de: seminários, workshops e materiais sobre o assunto, porém, praticar é a melhor forma de aprender.

Uma empresa que busca tornar-se *Lean* deve investir em treinamentos da sua equipe, aprendendo conceitos chaves como:

- O princípio de redução de custos;
- Os sete desperdícios mortais;
 - Defeitos;
 - Excesso de produção;
 - Estoque;
 - Excesso de movimentação;
 - Excesso de processamento;
 - Transporte;
 - Espera.

- Just-in-time;
- Três fases de aplicação *Lean*;
 - Fase de demanda do cliente
 - Fase de fluxo contínuo
 - Fase de nivelamento
- Envolvimento total do funcionário;
- O escritório visual
 - O escritório visual é designado para compartilhar ideias de melhorias, um local arrumado, promoverem facilidades de comunicações aos trabalhadores e aos visitantes.

Para ter êxito, é importante criar um plano de treinamento que faça sentido para a sua organização, utilizar uma variedade de recursos e fontes para o treinamento e reunir informações e ideias através de benchmarkings⁴.

3.3.4 Mapear o estado atual

Segundo Tapping e Shuker (2010, p.63-75), após o entendimento do *Lean*, o passo seguinte é o mapeamento do estado atual, uma demonstração visual através de símbolos do mapa do fluxo de valor, que se torna indispensável para o gerenciamento de melhorias nos processos. O mapeamento dará a ideia dos desperdícios que inibem o fluxo, ajudando na busca de processos administrativos mais consistentes com a satisfação do cliente.

O mapeamento deve ser dividido em duas partes: a primeira consiste na preparação: Deve haver um escriba para rascunhar o desenho, um facilitador para manter o cronograma e um controlador para coletar os tempos de ciclos e de esperas. Depois de reunidos os dados vêm à segunda parte de criação: o mapa do estado atual. Para isto, serão utilizados símbolos que representarão os processos e os fluxos, conforme demonstrado na figura 7 e 8.

⁴ Benchmarking é estudar as empresas com as melhores práticas, a fim de melhorar o próprio desempenho. Kotler (1998).

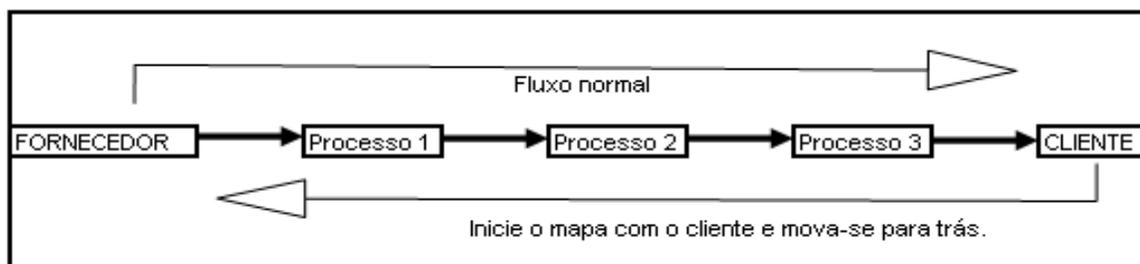
Figura 7 - Ícones do mapa de estado atual do fluxo de valor



Fonte: Tapping e Shuker (2010, p.66)

Na filosofia *Lean*, o cliente é o foco de todo o processo, por isso, o início deve acontecer com os pontos mais próximos a ele. Isso ajudará a observar e a entender o fluxo de valor sob a perspectiva do cliente.

Figura 8 – Visão do fluxo sob a perspectiva do cliente



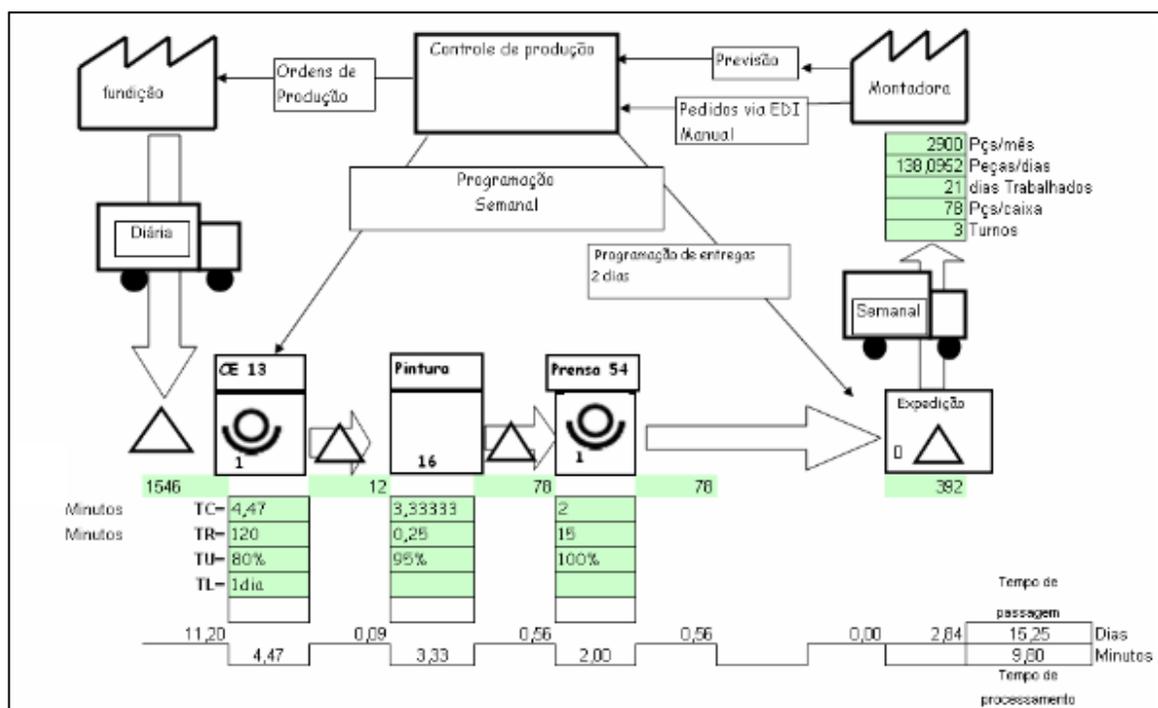
Fonte: O próprio autor.

Para o processo de mapeamento do estado atual, Rother e Shook (2003, p.14) informam:

- 1) Sempre coletar as informações do estado atual enquanto a própria pessoa caminha diretamente junto aos fluxos reais de materiais e de informação.
- 2) Começar com uma rápida caminhada por todo o fluxo de valor “porta-a-porta”.
- 3) Começar pela expedição final e, em seguida, retroceder aos processos anteriores.
- 4) Trazer o próprio cronômetro e não basear em tempos padrões ou informações que não obtiveram pessoalmente.
- 5) A própria pessoa mapear o fluxo completo de valor.
- 6) Comece desenhado o mapa à mão e a lápis, para facilitar correções.

Rother e Shook (2003, p.4) reforçam o entendimento do mapeamento do fluxo de valor: “Siga a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, e cuidadosamente desenhe uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação.”

Figura 9 - Mapa do estado atual completo



Fonte: Grima (2012)

A figura 9, traz a representação de um mapeamento completo dos processos produtivos de uma fundição, os processos estão representados dentro das caixas e os fluxos através de setas.

A figura 9 mostra também que a montadora faz o envio do pedido de peças, o Planejamento e Controle de Produção (PCP) gera as ordens de produção para a fábrica, que possui três processos distintos com tempos diferentes representados na unidade de dia, 4,47 – 3,33 – 2, por fim, a expedição faz a remessa das peças acabadas para a montadora, perfazendo um tempo total de 21 dias.

Manos (2006, p.64) afirma que o VSM (*Value Stream Mapping*) ou MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor) é uma das mais poderosas ferramentas que combinam o processamento de materiais com o fluxo de informações. Deve-se pensar no Mapa do Fluxo de Valor como uma plataforma de lançamento para identificar atividades que não agreguem valor e para melhorar o processamento.

Segundo Fontanini e Picchi (2005, p.4):

A aplicação dos princípios lean no ambiente administrativo, a partir do mapeamento dos processos envolvidos, pode proporcionar uma redução significativa de desperdícios e da parcela de custos de atividades que não agregam valor.

Carter (2010) reforça a necessidade do mapeamento, explicando que antes de aplicar as ferramentas *Lean* em ambientes de escritório, deve-se entender o fluxo de trabalho, pois o foco dos mapas de fluxo de valor é a redução de *lead time* e a eliminação de desperdícios. Assim, para melhor compreender os processos administrativos, deve-se realizar o mapeamento.

3.3.5 Identificar as métricas Lean

Segundo Tapping e Shuker (2010, p.77-90), após documentar o estado atual, é dever determinar as métricas que ajudarão a alcançar as metas da filosofia *Lean*, conduzindo melhorias contínuas e eliminando desperdícios, algumas metas-padrão do método *Lean* são:

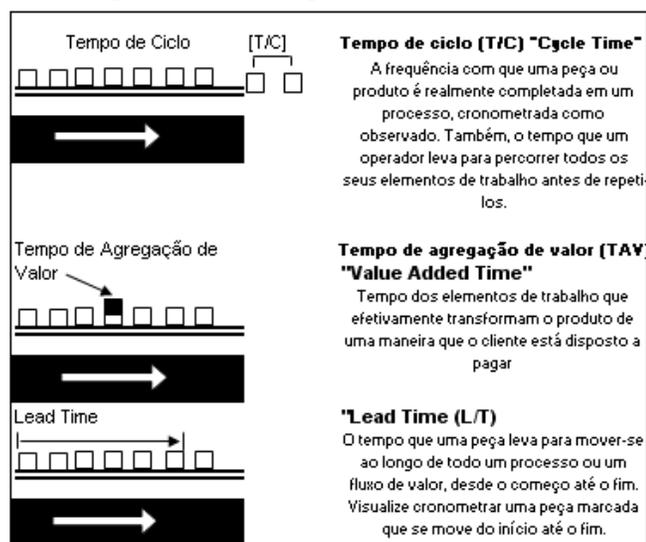
- Metas de término de projeto;
- *Lead time* do trabalho total;

- Tempo de ciclo de trabalho total;
- Erros internos;
- Horas extras;
- Carga de trabalho acumulado.

De início, as métricas irão direcionar a eliminação de desperdícios para o valor de fluxo inteiro, conforme o aprofundamento deve desmembrar as métricas para pedaços menores, mais direcionadas.

Tapping e Shuker (2010, p.78) explicam a importância das métricas direcionadas. “Uma métrica *Lean* eficaz é aquela que não só direciona um fluxo de valor para melhoria, mas a que pode ser estratificada em componentes, cada componente abordando um desperdício específico no sistema”.

Figura 10 - Exemplo de métricas Lean



Fonte: Rother e Shook (2003, p.21)

A figura 10 demonstra alguns exemplos de métricas *Lean*, além desta outros poderiam ser:

- Tempo de troca;
- Disponibilidade;
- Número de operadores;
- Número de variação de produtos;

- Tamanho de embalagens;
- Taxa de refugo.
- Entrega no prazo;

3.3.6 Mapear o estado futuro

Para Rother e Shook (2003, p.9), uma situação atual sem um estado futuro não é muito útil, o mapa do estado futuro é o mais importante, podendo ser uma ferramenta de comunicação, de planejamento e de gerenciamento no processo de mudança.

Segundo Tapping e Shuker (2010, p.91- 132), após os passos anteriores apresentados, é importante usar a criatividade da equipe para desenhar o estado futuro, e no processo de mapeamento será exigido seguir algumas fases, como: a) entender a demanda do cliente, b) fluxo contínuo e c) nivelamento. A seguir cada fase é detalhada.

a) Entender a demanda do cliente:

Para entender as solicitações dos clientes, será necessária a aplicação de técnicas específicas.

a) Determinar tempo *takt* - é o ritmo da demanda do cliente.

$$\text{Tempo takt} = \frac{\text{Tempo operacional disponível líquido}}{\text{Quantidade diária total necessária}} \quad (1)$$

Rother e Shook (2003 p.60), explica que para calcular ao *takt*, deve ser considerado somente o tempo disponível para a área escolhida, subtraído todo o tempo de intervalo, este valor disponível divide-se pela demanda do cliente, o resultado representará o tempo necessário para atender ao cliente dentro do disponível.

Quadro 3: *Takt time* de suporte de direção.

Tempo de trabalho disponível (por turno)	28.800 (segundos)	8 horas por turno
Tempo de intervalo	1.200 (segundos)	2 intervalos de 10 minutos
Demanda do cliente	460 (unid)	
Tempo disponível	28.800 - 1200 =	27.600 segundos
<i>Takt time</i> =	$\frac{27.600 \text{ segundos}}{460 \text{ (unid)}}$	= 60 segundos/unidade

Fonte: Rother e Shook (2003 p.60)

Pelo exemplo do quadro 3 a cada 60 segundos uma peça deve ficar pronta dentro do processo de montagem.

b) Estabelecer o *pitch* – é um múltiplo do tempo *takt* que permitirá manter e sustentar um fluxo de trabalho consistente e prático por todo o fluxo de valor, possibilitará a liberação de uma quantidade de trabalho mensurável, estabelecendo um passo: o fluxo de trabalho deve ser contínuo e tranquilo.

$$\text{Pitch} = \text{Tempo takt} \times \text{Número de unidade de trabalho} \quad (2)$$

Quadro 4: Tempo *Pitch*

<i>Pitch</i> =	60 segundos x 20 peças por bandeja
<i>Pitch</i> =	20 minutos

Fonte: Rother e Shook (2003 p.60)

Pelo exemplo a cada 20 minutos ocorrerá a movimentação de um kanban para a área de trabalho e enviado uma bandeja para a área de produtos acabados, estabelecendo uma sincronização do trabalho. Não ocorrendo assim, fica evidente um problema na produção.

c) Recurso de pulmão e de segurança – ajuda a assegurar que a demanda do cliente seja atendida sob qualquer condição. Recursos pulmão, são um meio de satisfazer a demanda do cliente quando os padrões do processo de pedido, ou tempo *takt*, variam, e também um meio de satisfazer a demanda do cliente quando restrições internas ou ineficiências rompem o fluxo do processo. Esses recursos podem ser: horas extras, temporários, aposentados, empréstimos de outros departamentos e outros.

d) O sistema 5S - através do 5S, será organizado e padronizado o local de trabalho na busca por redução de desperdícios nos processos, sendo a primeira atividade de melhorias que a equipe irá buscar para que os trabalhadores tenham controle do local de trabalho.

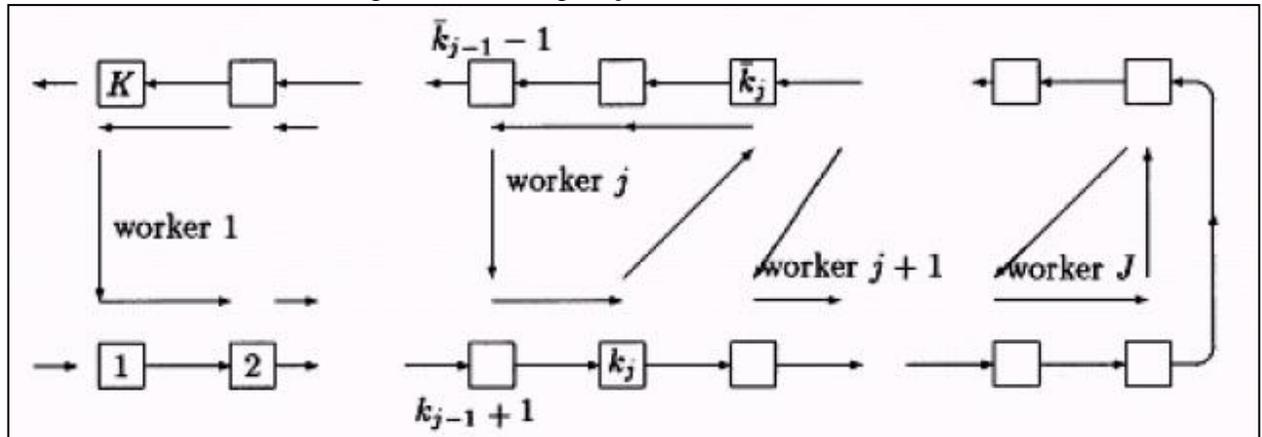
b) Fluxo contínuo:

O fluxo contínuo assegura que os clientes internos e externos recebam unidade de trabalho correto, no momento correto, na quantidade correta, significando eliminação de atraso, equilíbrio do sistema para que todos trabalhem igualmente. Algumas técnicas podem ser associadas para isso:

- Supermercados: Forno, Tubino e Valle (2007), explicam que na produção puxada utilizada pelo STP, o sistema de supermercado funciona para controlar o estoque de peças, que ficam localizados entre os processos em espécie de gôndolas, dimensionado para atender de prontidão o *processo cliente* nos modelos e quantidades necessárias ao cumprir seu plano de entrega, devendo o processo fornecedor ficar atento para repor o supermercado antes que os níveis mínimos de peças definidos sejam atingidos.
- Layout celular: é buscar reorganizar a área de trabalho de forma que seu desenho aperfeiçoe o fluxo de trabalho através dos vários processos no menor espaço, tendo alguns formatos como U, C ou L. Esses arranjos refletirão no mapa de estado futuro. Damas (2004, p.18), Lago, Carvalho e Ribeiro (2008, p. 249), tratam das potenciais vantagens que podem ser obtidas com a prática do layout celular:
 - Redução do tamanho dos lotes de processos;
 - Redução dos tempos de atravessamento;
 - Acelerando os processos;
 - Melhorias em termo da flexibilidade da empresa em atender às contínuas mudanças de mercado; Aumento da capacidade de produção nos recursos críticos da empresa.

Abordando o layout em forma de U, é uma configuração adequada que permite aos trabalhadores operar e interagir simultaneamente em direções diferentes. Conforme demonstrado na figura 11, o trabalhador pode movimentar-se para direita, esquerda, frente ou atrás, em um único ambiente de trabalho pode realizar processo distintos.

Figura 11: Configuração em forma de “U”



Fonte: Damas (2004, p.60)

- FIFO: Conforme Lago, Carvalho e Ribeiro (2008, p. 249), no *Lean Office* as informações devem ser processadas seguindo a ordem de entrada do fluxo, a primeira informação a entrar será a primeira a ser processada e consequentemente a primeira a finalizar.
- 5S: Lago, Carvalho e Ribeiro (2008, p. 249), descrevem cada passo dos 5S voltados para simplificar o ambiente de trabalho administrativo:
 1. Seiri: Separação (segregar o que é necessário ao processo e deve ser mantido, do que é inútil e deve ser eliminado);
 2. Seiton – Arrumação (identificar e definir o local apropriado para arrumar tudo que é necessário, de modo a que se possa facilmente localizar, utilizar e devolver ao local de origem);
 3. Seiso: Limpeza (manter um ambiente sempre limpo, contribuindo para o bom funcionamento do processo);
 4. Seiketsu: Normalização (criar regras, procedimentos e normas para manter os 3 primeiros “S” de forma continua);

5. Shitsuke: Disciplina (esta é a etapa mais critica que tem como objetivo sustentar os resultado obtidos anteriormente; é através da disciplina que se consegue converter em rotina as práticas estabelecidas nas etapas anteriores).
- O sistema kanban – o kanban pode ser diretamente transferido da fábrica para o escritório no gerenciamento de inventário, suprimentos e pequenos equipamentos. Mas o real poder do kanban na administração é a sua utilização para sinalizar ações ou eventos e os detalhes dessa ação ou evento.
 - Balanceamento de linha – otimiza a utilização de pessoal, equilibra a carga de trabalho para que nenhum trabalhador fique fazendo de mais ou de menos, satisfaz o tempo takt.
 - Trabalho padronizado – é um conjunto acordado de procedimentos de trabalho que estabelece o melhor método e sequência para cada processo.

c) Nivelamento:

Envolve a distribuição uniforme do trabalho necessário para satisfazer a demanda do cliente por um período de tempo.

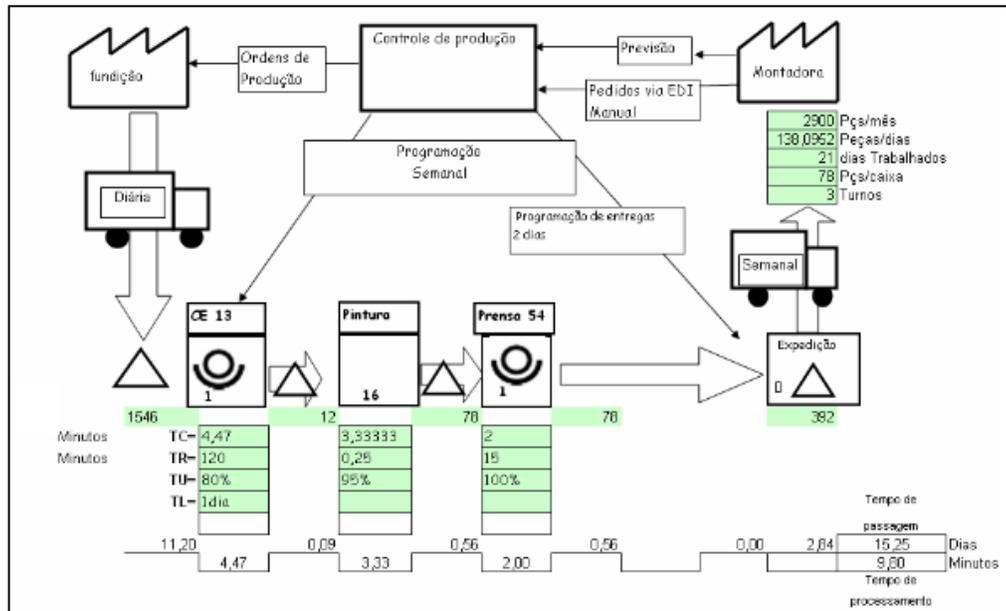
Caso o trabalho não esteja nivelado, poderá haver descompasso na produção. Determinadas áreas ora podem estar atrás no processamento e ora podem ficar esperando por trabalho.

Para Chase, Jacobs e Arquilano (2006, p.428), a programação nivelada exige que os materiais sejam puxados para a montagem final num padrão uniforme para permitir que os vários elementos da produção respondam aos sinais puxados.

As três fases apresentadas: Entender a demanda do cliente, o fluxo contínuo e nivelamento, contribuirá para a elaboração do mapeamento do estado futuro.

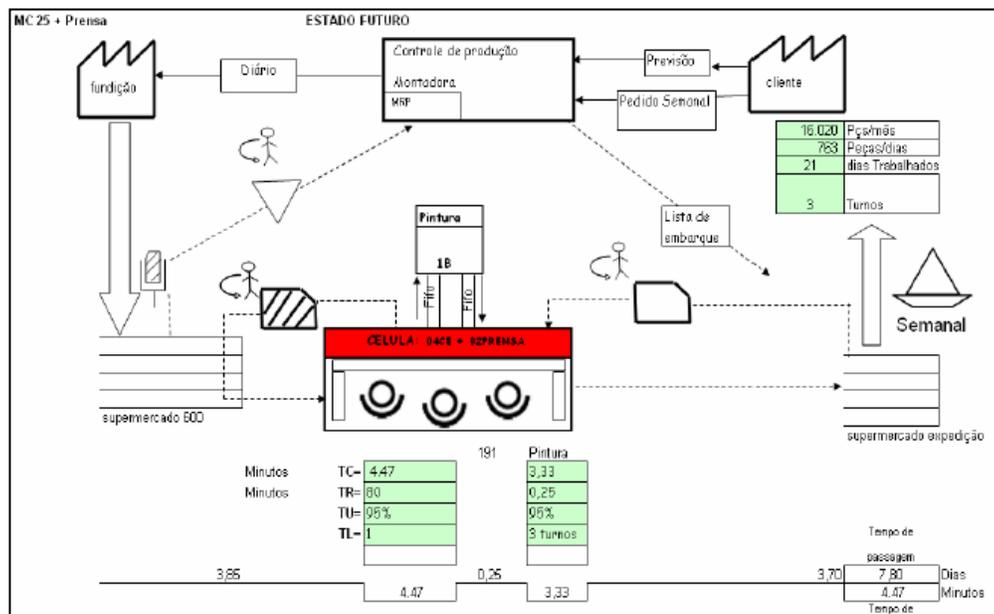
O contraste do mapeamento futuro com o atual trará mudanças significativas, conforme demonstrados as figuras 12 e 13 a seguir.

Figura 12 - Mapa do estado atual completo



Fonte: Grima Ufsc (2012)

Figura 13 - Mapa do estado futuro completo



Fonte: Grima Ufsc (2012)

A figura 13 demonstra o estado futuro, algumas mudanças ocorreram no fluxo de informação e de processo, comparado com a figura 12 do estado atual, foi considerado a pintura

com uma célula de trabalho, três atividades agora são organizadas em uma única unidade de trabalho.

Por estas e outras mudanças propostas, é evidente a redução do tempo total de processamento, que caiu de 15,25 dias para 7,8 dias. Comprando a produtividade no mesmo espaço de 21 dias, a produção passou de 2.900 peças/mês para 16.020 peças/mês, correspondendo um crescimento de 452,41%.

Rother e Shook (2003), explicam que o mapeamento do fluxo de valor conforme apresentado, é o caminho mais simples para enxergar as fontes de desperdícios, e o mapa do estado futuro representa como o valor deve fluir na empresa.

3.3.7 Criar planos kaizen

Segundo Tapping e Shuker (2010, p.147), a utilização do plano kaizen é importante para modificação de processos a fim de torná-los melhores. É uma convocação para colocar em prática o estado futuro, como a primeira fase do 5S.

Na atuação do plano kaizen, surgem necessidades de mudanças no desenho do mapa futuro.

Falando especificamente sobre o Office Kaizen, Lareau (2003, p.7), explica que esta é uma abordagem estabelecida para redução de desperdício ao longo do tempo, buscando vantagens competitivas estratégicas para a empresa.

O Office Kaizen implica os processos comerciais ou qualquer função que não esteja ligada diretamente a fábrica, conforme o quadro 5.

Quadro 5: Funções representativas abordadas pelo Office Kaizen

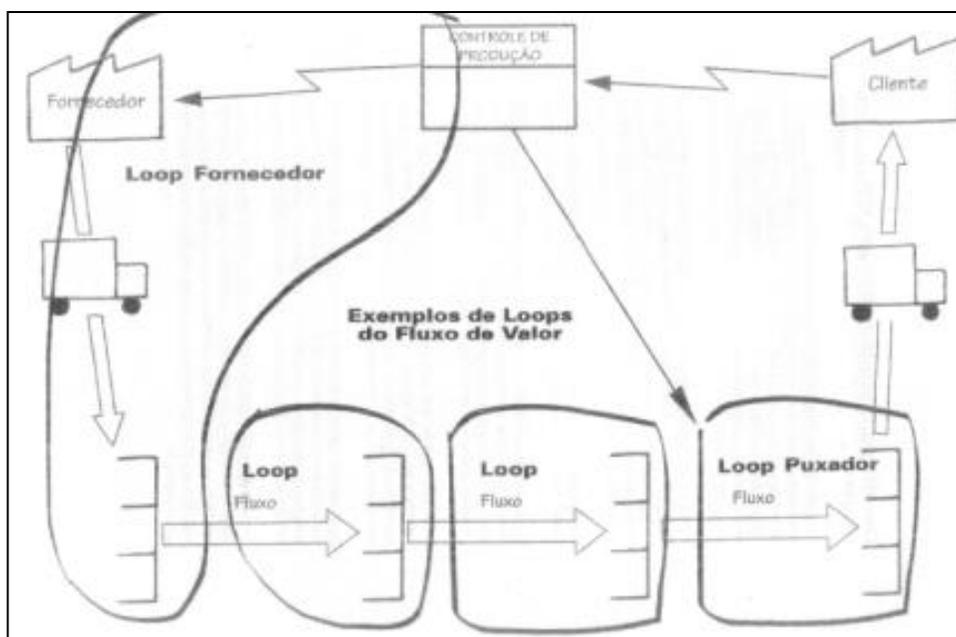
Recursos humanos	Assuntos de governo
Vendas	Atendimento ao cliente
Compras	Suporte de engenharia
Gestão de materiais	Pesquisa
Engenharia de design de produto	Engenharia de software
Marketing	Processamento de empréstimos
Contratos	Qualidade
Contas a pagar / receber	Suporte de vendas

Fonte: Lareau (2003, p.7)

Para Rother e Shook (2003), para atingir a situação do estado futuro é importante a elaboração de um plano de como fazê-lo, e encarar as mudanças em etapas, pensar na mudança como sendo processo de construção de uma série de fluxos conectados. Dividir o mapa de valor do estado futuro em segmentos ou “loops”.

O mapa do estado futuro dá uma visão completa das instalações, quebrando a implantação de melhorias em etapas facilitará atingir as metas. Pois, na maioria dos casos não será possível implementar o conceito do estado futuro totalmente de uma só vez.

Figura 14 – Exemplo de loops do fluxo de valor.



Fonte: Rother e Shook (2003)

3.3.8 Implementar planos kaizen

Para Tapping e Shuker (2010, p.154), a implementação do plano kaizen é a hora de tornar a empresa *Lean*, fazer as transformações, e isso terá impacto em todos os que participam do fluxo de valor-alvo. Três etapas são recomendadas: preparação, implementação e follow-up.

Também citam os segredos para o sucesso dos eventos kaizen:

- Identificar os objetivos do evento e certificar-se em comunicar claramente à equipe kaizen antes de os membros irem para o chão de fábrica.
- Identificar exatamente quem participará, quando participará e qual será o papel de cada um.
- Definir a abrangência dos esforços da equipe.
- Identificar qualquer treinamento que precise ocorrer durante o evento.
- Utilizar o quadro de marcos kaizen para determinar a data de finalização projetada para o evento.
- Determinar necessidades especiais que precisem ser resolvidas para impedir que ocorram problemas.
- Esboçar uma agenda para a duração do evento; incluir horários específicos de início e término.
- Criar um roteiro de equipe para quaisquer outra equipe.

3.4 Aplicações e resultados obtidos

Alguns casos de aplicações dos métodos Lean demonstram bons resultados.

Turati (2007), apresenta uma aplicação do Lean Office no setor administrativo público, seguindo os métodos Lean, inclusive os 8 passos sugeridos por Tapping e Shuker (2003), relata em sua conclusão os benefícios advindos:

- Houve redução de tempo de espera para os cidadãos que são os usuários do serviço.
- Para os funcionários as melhorias ocorreram com a eliminação de retrabalhos, mais segurança como os procedimentos executados, maior cooperação e agilidade no ambiente de trabalho.
- O tempo de agregação de valor teve melhoras muito significativas.
- Após a aplicação do Lean Office houve uma redução nos *lead times* de todos os procedimentos administrativos estudados.
- Facilitou o acesso dos usuários (cidadão) aos serviços públicos, diminuiu a quantidade de vezes que o cidadão se deslocava ao órgão público para ter seu pedido atendido.

Scucculia (2006), relatando a aplicação dos Métodos de Produção Enxuta em processos administrativos, relatou os principais ganhos com no desenvolvimento da pesquisa:

- Significativa redução de retrabalhos de 104% para 73%.
- Melhora na estabilidade dos processos de trabalho;

Esta seção apresentou os principais conceitos e aspectos relacionados com o *Lean Office*, na próxima seção serão tratados dos aspectos metodológicos da pesquisa.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para Silva e Menezes (2005), “pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos”.

Para Berto e Nakano (1999), as abordagens metodológicas orientam o processo de investigação, uma forma de focalizar o problema ou fenômeno que se pretende estudar, identificando métodos e tipos de pesquisa adequadas as soluções desejadas.

Miguel (2007) apresenta e defini as principais pesquisas utilizadas na engenharia de produção.

Tabela 2 – Métodos de pesquisa utilizados em engenharia de produção

Desenvolvimento teórico-conceitual	Modelagens conceituais que resultam em novas teorias.
Estudo de caso	Aprofundar o conhecimento acerca de um problema não suficientemente definido, visando estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou desenvolver a teoria.
Levantamentos tipo survey	Contribuir para o conhecimento em uma área particular de interesse por meio da coleta de informações sobre indivíduos ou sobre os ambientes desses indivíduos.
Modelamento e Simulação	Compreende o uso de técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou parte de um sistema produtivo, utilizando técnicas computacionais para simular.
Pesquisa-ação	Tem uma base empírica e uma estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, onde o pesquisador e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.
Pesquisa bibliográfica/Revisão da literatura	Uma atividade para identificar, conhecer e acompanhar o desenvolvimento da pesquisa em determinada área do conhecimento, permitindo identificar perspectivas para pesquisas futuras.
Pesquisa experimental	Trata de um estudo sobre a relação causal entre duas ou mais variáveis de um sistema sob condições controladas pelo pesquisador, geralmente conduzidas em laboratórios.

Fonte: Miguel (2007, p.219-220)

Silva e Menezes (2005), através da tabela 3, é feita uma demonstração das formas clássicas de classificação de uma pesquisa.

Tabela 3 – Classificação de pesquisas

NATUREZA	
Pesquisa Básica	Gerar conhecimentos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista.
Pesquisa Aplicada	Gerar conhecimento para aplicação prática e dirigida à solução de problema específicos.
ABORDAGEM	
Quantitativa	Quantificar, traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.
Qualitativa	Considera um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em número.
OBJETIVO	
Exploratória	Visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas e torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos.
Descritiva	Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. Envolvendo coleta de dados, questionários e observação.
Explicativa	Visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Quando aplicado na ciência natural, requer o uso de método experimental, e na ciência social, requer o uso de método observacional.
PROCEDIMENTO TÉCNICO	
Bibliográfica	Elaborado a partir de materiais já publicados, como livros, artigos, periódicos e outros.
Documental	Elaborado a partir de matérias que não recebem tratamento analítico.
Experimental	Determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo.
Levantamento	Envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
Estudo de caso	Estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.
Expost-Facto	Quando o experimento se realiza depois dos fatos.
Pesquisa-ação	Estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema. Pesquisador e participantes estão envolvidos com o problema, de forma cooperativa e participativa.
Participante	Desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Fonte: Silva e Menezes (2005, p. 20-22)

Seguindo este raciocínio apresentado por Silva e Menezes (2005), esta pesquisa tem a seguinte classificação:

- Quanto à natureza: é uma pesquisa aplicada, tendo como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática sendo dirigida à solução de problemas específicos em uma empresa de grande porte do setor metal-mecânico.

- Quanto à abordagem: é considerada qualitativa, por ser feito o levantamento de dados, análise e conclusão sem utilização de métodos estatísticos.
- Quanto ao objetivo: é considerado descritivo, busca coletar os dados, analisar e concluir, sendo através de observação, entrevista e questionário direcionado aos funcionários envolvidos.
- Quanto ao procedimento técnico: é considerada uma Pesquisa-Ação, pois o pesquisador e os participantes representativos da empresa estão envolvidos de modo cooperativo para conhecer e resolver o problema pesquisado.

Para Coughlan e Coughlan (2002), uma pesquisa-ação é uma pesquisa sobre a ação, utilizando-se de uma abordagem científica para estudar a resolução de questões sociais ou organizacionais, sendo uma pesquisa participativa, onde os membros envolvidos participam ativamente da pesquisa, e não são o objeto de estudo como ocorre na pesquisa tradicional. Dez características exemplificam uma pesquisa-ação:

1. O pesquisado toma ação e não é mero observador;
2. Envolve dois objetivos principais: solucionar um problema e contribuir para a ciência.
3. É interativa;
4. Objetiva desenvolver um entendimento sistêmico ou holístico;
5. É relacionada ao processo de mudança;
6. Requer um entendimento da estrutura ética englobando valores e normas;
7. Pode incluir vários tipos de métodos de coleta de dados (técnicas quantitativas e qualitativas);
8. Requer uma ampla compreensão e entendimento do ambiente organizacional, condições, estrutura e dinâmica das operações;
9. Deve ser conduzida em tempo real,
10. Requer critérios próprios de qualidade para sua avaliação.

A definição de pesquisa-ação, segundo Thiollent, (2011, p. 20):

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Thiollent (2011, p. 30):

Do ponto de vista científico, a pesquisa-ação é uma proposta metodológica e técnica que oferece subsídio para organizar a pesquisa social aplicada sem os excessos da postura convencional ao nível da observação, processamento de dados, experimentação etc. Com ela se introduz uma maior flexibilidade na concepção e na aplicação dos meios de investigação concreta.

Tripp (2005, p. 447) relata que “Pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar à ação que se decide tomar para melhorar a prática.”

Segundo Thiollent, (2011, p. 19-54), para ser considerada pesquisa-ação, deve haver uma ação no problema sob observação por parte das pessoas ou grupos envolvidos. Os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

A pesquisa-ação, quando bem conduzida metodologicamente, poderá alcançar os três aspectos: resolução do problema, tomada de consciência e produção de conhecimento.

Thiollent (2011, p. 25) também ressalta a diferença existente entre a pesquisa convencional com a pesquisa-ação, descrevendo-a como:

Numa pesquisa convencional não há participação dos pesquisadores junto com os usuários ou pessoas da situação observada. Além disso, sempre há uma grande distância entre os resultados de uma pesquisa convencional e as possíveis decisões ou ações decorrentes. Em geral, tal tipo de pesquisa se insere no funcionamento burocrático das instituições. Os usuários não são considerados como atores. Ao nível da pesquisa, o usuário é mero informante, e ao nível da ação ele é mero executor. Esta concepção é incompatível com a da pesquisa-ação, sempre pressupondo participação e ação efetiva dos interessados.

Na pesquisa-ação existem objetivos práticos de natureza bastante imediata: propor soluções quando for possível e acompanhar ações correspondentes, ajudar a fazer progredir a

consciência dos participantes no que diz respeito à existência de soluções e de obstáculos, atendendo as expectativas científicas quanto a geração de conhecimento.

Nesse contexto, Thiollent (2011, p. 30) ressalta as qualidades presentes no processo de pesquisa-ação.

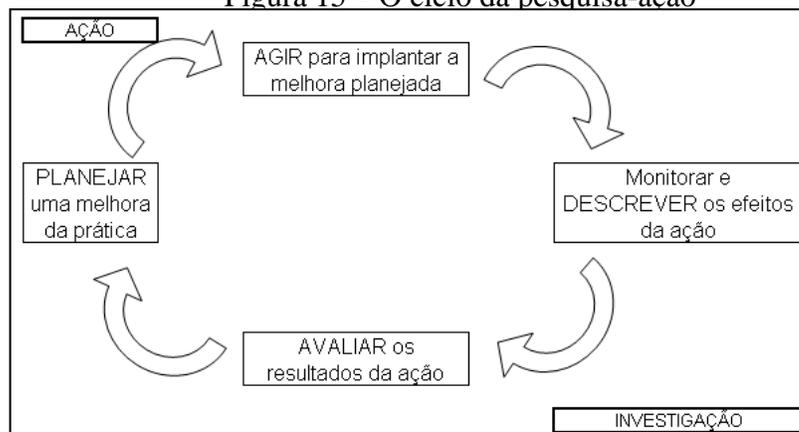
Podemos captar informações geradas pela mobilização coletiva em torno de ações concretas que não seriam alcançáveis nas circunstâncias da observação passiva. Quando as pessoas estão fazendo alguma coisa relacionada com a solução de um problema seu, há condição de estudar este problema num nível mais profundo e realista do que no nível opinativo ou representativo no qual se reproduzem apenas imagens individuais e estereotipadas.

Outra qualidade consiste no fato de que as populações não são consideradas como ignorantes e desinteressadas. Levando a sério o saber espontâneo e cotejando-o com as “explicações” dos pesquisadores, um conhecimento descritivo e crítico é gerado acerca da situação, com todas as sutilezas e nuances que em geral escapam aos procedimentos padronizados.

Tripp (2005, 446):

É importante que se reconheça a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação.

Figura 15 – O ciclo da pesquisa-ação



Fonte: Tripp (2005, p. 446)

5. LEAN OFFICE: IMPLANTAÇÃO NA UNIDADE DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DO SETOR METAL MECÂNICO

Nesta seção será apresentada a implantação do *Lean Office* em uma grande empresa⁵ do setor metal mecânico com 850 empregados⁶, mais especificamente, na unidade de prestação de serviços.

5.1 O contexto da empresa

Esse projeto foi desenvolvido em uma empresa sediada no interior do Estado de São Paulo. Essa empresa atua no setor elétrico e desenvolveu, com o passar dos anos, amplo domínio no negócio de energia. A empresa possui 100% de capital nacional, é fornecedora de equipamento de acionamento de geradores de energia elétrica, bem como acionamentos mecânicos. Apresenta como principal diferencial na área de assistência técnica o atendimento imediato, possuindo um programa denominado “Atendimento 24 horas”. A empresa dispõe de uma equipe de campo especializada que atende todo o território nacional; países da América Latina e Europa.

Seus principais produtos novos são:

- Turbinas a vapor de alta, média e baixa pressão;
- Redutores planetários;
- Redutores turbo;
- Redutores convencionais;
- Acessórios.

Os principais serviços prestados são:

- Revisão;

⁵ Para classificação do porte das empresas, foi considerado o número de empregados conforme, o SEBRAE e IBGE, como segue: (a) Indústria: micro: com até 19 empregados; pequena: de 20 a 99 empregados; média: 100 a 499 empregados; grande: mais de 500 empregados; (b) Comércio e Serviços: micro : até 9 empregados; pequena: de 10 a 49 empregados; média: de 50 a 99 empregados; grande: mais de 100 empregados.

⁶ Dado de maio de 2012.

- Repotenciamento;
- Modernizações;
- Automação;
- Balanceamento;
- Engenharia.

Atualmente a empresa atende a: África, Ásia, Europa, América do Norte, América do Sul e América Central. A empresa possui três plantas: duas no Brasil (Estado de São Paulo e Estado de Alagoas e uma na Alemanha).

5.2 Problemas detectados

A empresa atua fortemente na prestação de serviço de revisão de turbinas a vapor e com redutores de velocidade, atendendo principalmente as usinas do setor sucroalcooleiro.

O auge dos serviços é executado entre os períodos de outubro a abril, onde ocorrem paradas programadas das usinas, e as mesmas enviam seus equipamentos para manutenção preventiva ou adaptações.

A empresa estudada, recebe os equipamentos e os separa por região já estabelecida, cada região possui um gerente regional e uma estrutura administrativa para atendimento, procedimento de trabalho que apesar de focar as regiões gera muita disputa por recursos semelhantes, causando atraso ao cliente final.

Com o passar dos anos, os clientes se tornaram mais exigentes em relação a prazo contrato dos serviços, definindo penalidades para o não cumprimento. Isto desencadeou sérios problemas quanto ao cumprimento de prazos versus rentabilidade dos projetos.

A realização da pesquisa teve início no ano de 2010, nos trabalhos de entressafra do setor sucroenergético, nesse período, ocorreram muitos contratemplos entre o planejamento e a produção.

A empresa realizava reuniões semanais de alinhamento dos projetos, e nessa época o encarregado da produção trazia à tona, semanalmente, o mesmo problema: receber projetos para execução com prazo muito reduzido e apertado.

Outro problema freqüente era as várias interrupções nos trabalhos planejados para encaixar serviços que entravam em regime de emergência. Sendo que, quando analisado estes

serviços urgentes, observava-se que estavam parados há vários dias nas dependências da empresa, e que a espera e falta de priorização os tornaram emergenciais.

A questão colocada foi: *Por que projetos que estavam parados sem explicação se tornavam serviços emergenciais?*

A demora na tramitação dos documentos e deficiência de informação na área administrativa foi apontada como possíveis causadores de atraso.

E outros pontos devem ser considerados quando estes serviços tornavam-se emergenciais, tais como:

- Necessidade de disponibilizar uma equipe extra para acompanhar esses projetos;
- Formação de custos no regime normal; (quando elaborado o orçamento ao cliente, não foi considerado hora extra e retrabalho.)
- Disputa de recursos com projetos previamente planejados;
- Retrabalhos eram gerados com frequência;
- Atrasos na entrega final ao cliente.

Diante dos problemas colocados, alguns projetos ficavam comprometidos financeiramente, por perder a lucratividade planejada, com a aplicação de penalidades de multas contratuais e retrabalhos frequentes.

5.3 Descrições das ações no planejamento dos trabalhos

Aceitando o desafio de estudar os processos administrativos como influenciadores de atraso na fábrica conforme relatado, vislumbrou-se a possibilidade da aplicação filosofia *Lean* no escritório. Baseado principalmente em Tapping e Shuker (2010) e no ciclo da pesquisa ação, desenvolveu-se oito etapas para direcionar a aplicação do *Lean Office* na empresa desse estudo. O quadro 6 sumariza as etapas propostas.

Quadro 6: Resumo das etapas propostas para direcionar a implantação do *Lean Office* na empresa estudada.

Etapas	Descrição/Objetivo de cada etapa
Sensibilização da equipe – comprometer-se com o Lean	Apresentar à equipe o conceito do <i>Lean Office</i> , suas ferramentas e potencial de melhorias. Essa fase é importante para que todos entendam a importância e se comprometam com a busca das metas.
Escolha de um fluxo	Neste ponto é importante analisar um fluxo de valor inteiro e não melhorias individuais
Aprender sobre o Lean	É importante obter um bom entendimento sobre os conceitos Lean.
Mapeamento do estado atual	Essa ação exibirá os desperdícios dos processos.
Identificação das métricas	Significa definir as métricas para alcançar as metas.
Mapeamento do estado futuro	Esta fase prospecta o estado futuro; isso possibilita melhor comunicação, planejamento e gerenciamento da mudança.
Elaboração e aplicação do evento kaizen	Esta fase representa a execução de melhorias.
Acompanhamento e avaliação	Após o evento kaizen deve-se avaliar os resultados e analisá-los.
Divulgação	Após a análise geral de todo o processo, divulga-se os resultados e, busca-se identificar outros problemas ou pontos passíveis de melhoria e inicia-se novamente o processo.

Fonte: Tapping e Shuker (2010, p.91 -132).

5.3.1 Sensibilização da equipe

Com o intuito de sensibilizar a equipe e fazer com que todos se comprometam com a resolução dos problemas, ao término dos trabalhos de 2010-2011, foi realizada uma reunião com o gerente industrial, havendo deliberações dos trabalhos daquele ano, estavam presentes os colaboradores dos departamentos:

- Engenharia;
- PCP;
- Compras;
- Métodos e processos;
- Produção;

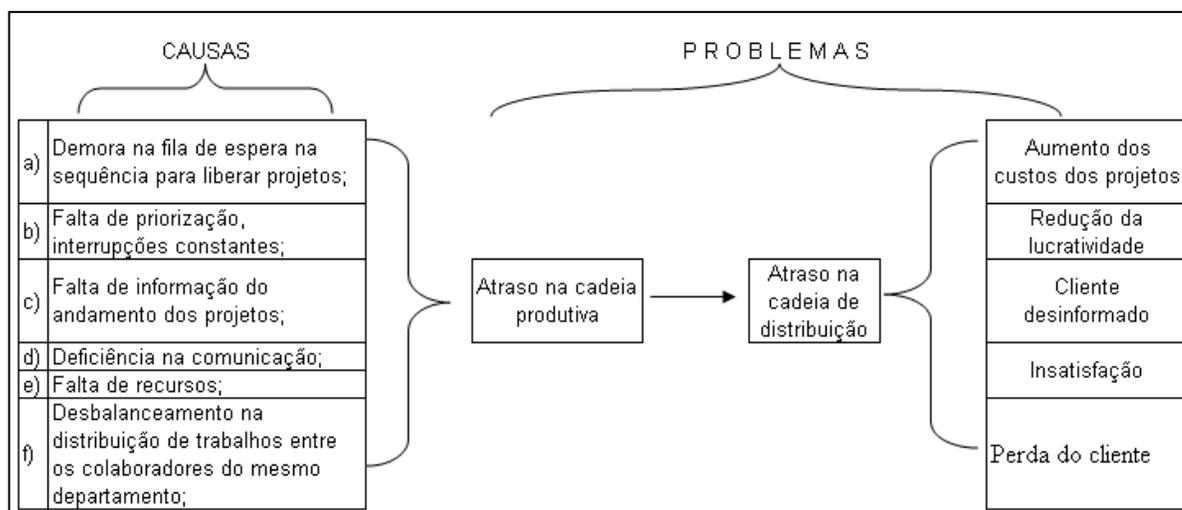
- Almojarifado;
- Logística;
- Comercial.

Foi utilizado um quadro branco e post-its para que cada participante expressasse suas opiniões sobre os problemas enfrentados, conforme ilustrado na figura 17.

Foi conduzida a reunião que teve duração de 7 horas da seguinte forma:

1. O Gerente Industrial deu a abertura falando dos dados relativos aos serviços finalizados daquele ano, os pontos positivos ocorridos, as dificuldades enfrentadas e as preocupações do futuro.
2. O Diretor industrial fez uma macro e micro análise do cenário econômico da empresa, falou do comprometimento que a diretoria assumiria em sustentar mudanças que fossem propostas para provocar melhorias nos processos da organização.
3. Cada participante recebeu um bloco de post-it e uma caneta;
4. Cada participante foi anotando os problemas perceptíveis e foram anexando ao quadro;
5. Depois de finalizadas as sugestões, foram sendo descartadas as anotações que eram semelhantes, tratando do mesmo assunto;
6. Após, o gerente industrial apresentou as principais ideias conforme apresentado na figura 17, e passou o tempo para que os participantes expressassem suas opiniões sobre o assunto.
7. No encerramento o gerente e o diretor fizeram suas considerações finais, ficando o compromisso da submissão daqueles assuntos para conhecimento e avaliação de todos os diretores e posteriormente a convocação para outra reunião de realinhamento.

Figura 16 – Causa X Efeito



Fonte: O próprio autor.

Figura 17 - Quadro de sugestões post-it



Fonte: O próprio autor.

A formatação da reunião foi importante para sensibilizar os participantes das verdadeiras dificuldades enfrentadas e sugerir uma mentalidade de mudanças, chegou-se a conclusão dos principais problemas e suas causas e efeitos na organização conforme demonstrado na figura 16.

5.3.1.1 Mudança organizacional e formação da equipe

Em outra reunião de alinhamento de trabalhos, foi selecionado um representante de cada departamento envolvido diretamente no sistema produtivo.

Foram expostas as melhorias ocorridas no chão-de-fábrica nos últimos anos com as implementações realizadas pelo departamento de melhoria continua.

Foi unanime a opinião dos benefícios no ambiente da manufatura através das práticas do *Lean Production*, que trouxe uma nova cultura para a empresa.

Os benefícios com as novas práticas estavam visíveis: ganhos de produtividade, organização do ambiente e eliminação de desperdícios foram alguns agregados com os trabalhos *Lean*.

Ressalta-se também que muitos desafios foram enfrentados durante os anos de implantação e que novos surgirão com o passar do tempo.

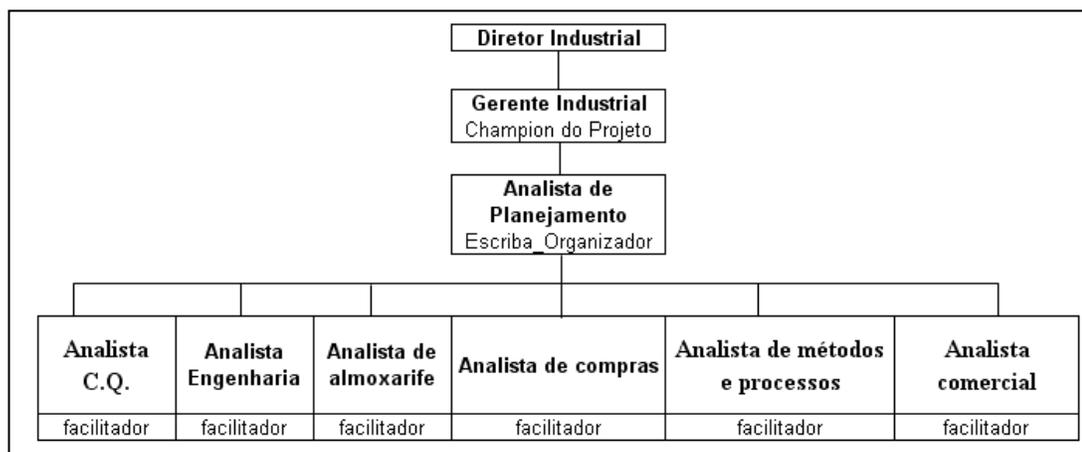
Esse cenário, levou a tomada de decisão estratégica pelos gestores que foi a formação de um departamento que denominaram de *Célula Administrativa Especializada*.

O objetivo central desse novo departamento multidisciplinar é o de trabalhar com práticas da produção enxuta denominada *Lean Office* no ambiente de escritório. Nesse momento surgiu a necessidade da formação de uma equipe para fazer parte desta célula de trabalho a qual abrigaria um representante de cada departamento em um mesmo ambiente de trabalho. As áreas envolvidas: Engenharia; PCP; Compras; Métodos e processos; Almoxarifado; Comercial; Controle de qualidade, a formação deste grupo foi intitulado de equipe-núcleo.

O gerente industrial por estar próximo à diretoria possuindo autonomia nas decisões que envolvem recursos, foi intitulado o Champion do projeto, e convidou o responsável pelo planejamento de produção para ser o escriba e organizar os trabalhos da equipe-núcleo da célula administrativa especializada.

A figura 18 apresenta o organograma da célula administrativa especializada:

Figura 18 – Organograma da célula administrativa especializada



Fonte: O próprio autor.

O fator motivador para formação dessa célula decorre da detecção da grande perda de tempo com os procedimentos burocrático, que estavam consumindo boa parte do prazo de entrega dos projetos.

Com a nova estrutura organizacional implantada, os departamentos mencionados não deixariam de existir, mas selecionariam um representante para a célula administrativa, pessoas que continuariam subordinadas à gerência de sua área de atuação, porém, que fossem capazes de tomar decisões para agilizar os processos.

No processo de ajudar a equipe a aprender os conceitos do Lean, conforme proposta dos autores Tapping e Shuker (2010), foram organizados treinamentos com carga horária de 8 horas, o objetivo foi passar o entendimento das práticas do *Lean Office*. Com o enfoque principal no mapeamento do fluxo de valor.

Para o treinamento o material ilustrativo possuía a seguinte abordagem:

1. Introdução ao *Lean*;
2. Os Sete Desperdícios;
3. Mapeamento do Fluxo de Valor – Estado Atual;
4. Conceitos Enxutos;
5. Mapeamento do Fluxo de Valor – Estado Futuro;
6. Planos de Kaizen.

Como parte do treinamento foi programada visitas a empresas que desenvolvem um trabalho *Lean* no interior de São Paulo. Estas visitas representaram uma grande fonte de aprendizado para os participantes, a troca de informação e experiências entre as empresas que buscam aplicar o *Lean* é um recurso muito positivo no treinamento.

Os instrutores e gerentes dos projetos *Lean* nas empresas visitadas, deram palestra explicando o projeto *Lean* que estavam desenvolvendo, transmitiram muitos conceitos tais como:

- 5 S;
- Plano kaizen;
- Mapa de fluxo de valor;
- Kanban;
- Gestão visual.

Algo positivo nas visitas, foi presenciar como as empresas estavam aplicando na prática as ferramentas *Lean*.

5.3.2 A escolha do fluxo

A visão global do fluxo de produção de fábrica era trabalhada na célula de produção enxuta, sendo detalhadas todas as etapas que o produto percorria na fábrica até chegar ao cliente final.

Utilizando este conhecimento deu-se foco ao mapeamento do fluxo dos processos administrativos e não no fluxo de produção por inteiro.

A equipe núcleo iniciou o trabalho na coleta de informação para entender o macro fluxo administrativo dos processos, fez uma investigação porta a porta nos setores.

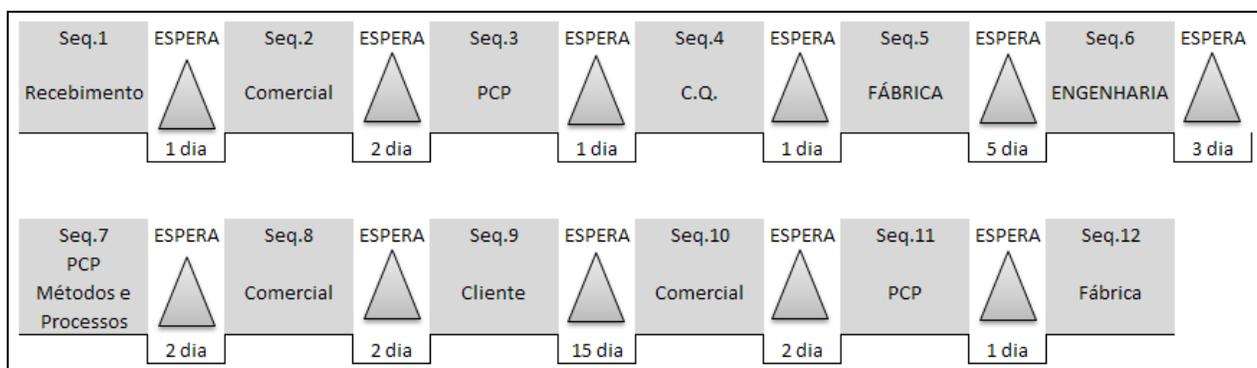
O fato de a equipe possuir um membro integrante de cada departamento, facilitou os trabalhos de entrevistas para o levantamento de dados necessários. Também utilizaram documentos recentes que tiveram seus trabalhos concluídos e que fossem relevantes na extração de dados como:

- Propostas comerciais;
- Ordens de serviços;
- Apontamentos;

- Diagramas de Gantt;
- Resultados de desempenho.

Uma das primeiras informações levantadas pela equipe-núcleo foi que os processos administrativos ao seguir o curso natural dentro dos departamentos, entravam numa fila sequencial de espera sem priorização, às vezes ficando dias aguardando avaliação. O agravante é que essa fila ocorria em todos os departamentos, e por não haver priorização muitas das vezes em alguns departamentos dava-se seqüência aleatória pelo que julgavam mais necessários, ocasionando sérios atrasos. Na figura 19, foi levantado o tempo médio em dias que os processos demoravam no seu percurso, chegando aproximadamente há 35 dias para entrar em execução.

Figura 19 – Sequência dos processos administrativos



Fonte: O próprio autor.

Considerando 35 dias consumidos nestes processos administrativos e mais 30 dias de execução no chão-de-fábrica, em média o prazo total que os clientes necessitam dos seus equipamentos revisados são de 60 dias.

Os tempos consumidos nos processos administrativos sob a visão do cliente fabrica e cliente final, não são adequados. Pois, além destes tempos levantados, sempre ocorriam imprevistos que não foram calculados, por este motivo que muitos dos projetos saiam com atrasos.

Visto que a fábrica já estava trabalhando dentro de um tempo ajustado, chegou a conclusão que a redução deveria ocorrer nos processos burocráticos, e que os mesmos estavam

comprometendo significativamente o prazo de entrega ao cliente fábrica e automaticamente cliente final.

Assim, foi fundamentada a importância da seleção dos processos administrativos como objeto de estudo.

5.3.3 O mapeamento do estado atual

As reuniões presenciais diárias da equipe-núcleo ocorriam para alinhamento dos trabalhos e manter a regularidade do cronograma.

As reuniões de status semanais ocorriam com o Champion e algumas outras pessoas convidadas dos departamentos, para relatar o andamento do projeto. Nestas reuniões semanais, o escriba com a utilização do projetor multimídia, detalhava o que havia sido obtido até o momento, e aproveitava para ouvir críticas e sugestões que eram manifestadas.

A primeira providencia foi elaborar o fluxograma dos processos, a figura 21, demonstra o primeiro que foi oficializado e aceito por todos em reunião, anterior a este houve críticas no levantamento dos tempos. A cada argumento contrário dos trabalhos realizados, a equipe registrava para análise posterior, em reunião diária verificava se havia procedência e se necessário faziam os ajustes.

O certo é que nenhum departamento ficava confortável na responsabilidade de gerar gargalos nos processos, e argumentos ocorriam para justificar.

A equipe estava concentrada no mapeamento do estado atual na identificação de desperdícios, e muitos argumentos dos líderes e gerentes das áreas, ajudavam a chegar ao entendimento dos desperdícios perseguidos.

Seguindo a dica de Rother e Shook (2004), o mapeamento foi iniciado pelo último processo que atendia a fábrica e voltando para os processos anteriores.

Os passos seguidos no mapeamento do estado atual foram:

1. Elaboração de um cronograma do gráfico de Gantt, conforme ilustrado na figura 22;
2. Detalhamento dos trabalhos de cada membro da equipe;
3. Captura de dados por meio de entrevista dos funcionários e líderes dos departamentos apontados no fluxograma: atividades, interrupções e motivos;

4. Medição dos tempos de execução em loco.
5. Reuniões diárias de alinhamento;
6. Reuniões semanais com o Champion para posicionamento dos trabalhos, análises preliminares do mapeamento;
7. Elaboração do fluxograma dos processos;
8. Elaboração de um esboço do mapa;
9. Apresentação do esboço em reunião com a presença dos líderes das áreas para validação do fluxo.
10. Elaboração do mapa do estado atual;
11. Reunião para tratar dos desperdícios apresentados.

A elaboração do mapeamento do estado atual seguiu seu cronograma estabelecido conforme apresentado no gráfico da figura 20.

Conforme mencionado por Carter (2010), o VSM se mostrou uma ferramenta fundamental para a compreensão da equipe dos processos administrativos e seus respectivos tempos e desperdícios.

Com a elaboração do mapa do estado atual, todos os departamentos envolvidos foram reunidos novamente para discutir os fluxos e começar um trabalho de identificação de melhorias possíveis.

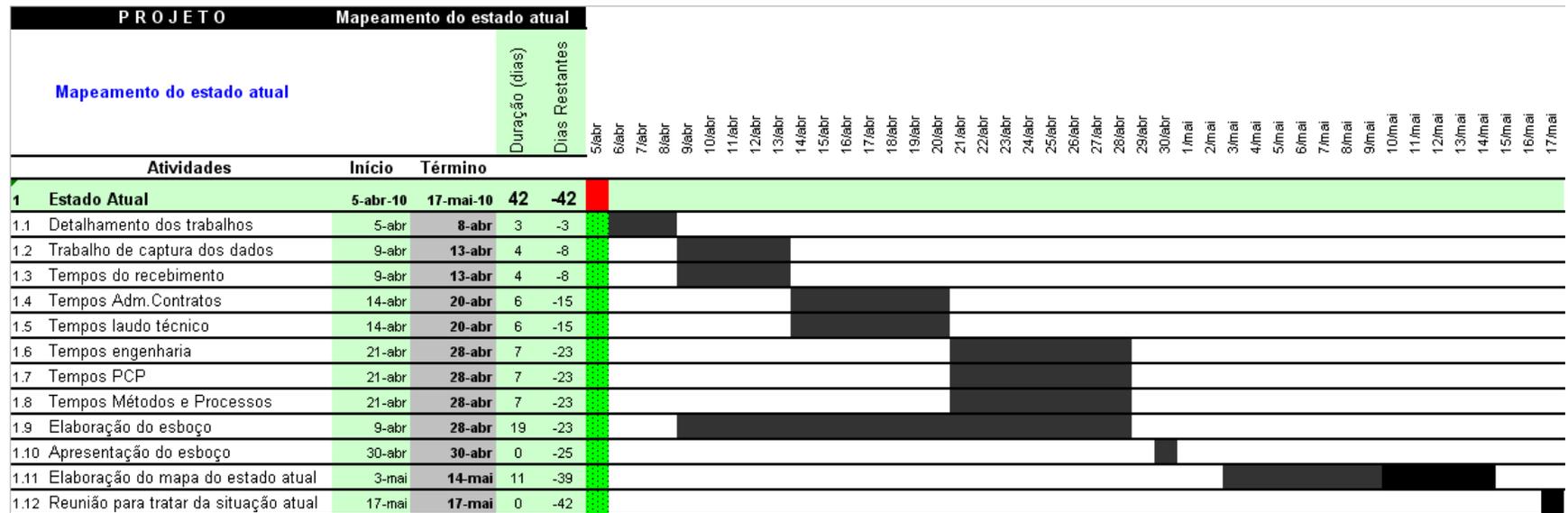
A situação atual conforme apresentado na figura 22, foi aceita por todos os que participaram de sua elaboração bem como daqueles que prestaram informações, e daí, saíram algumas análises de melhorias no fluxo.

Conforme apresentado no mapa do estado atual, o *lead time* de todos os processos administrativos foram de 31 dias, havendo necessidade de melhorar este tempo total.

Saíram algumas sugestões em adotar o FIFO, para todos os processos que fossem tramitar na célula administrativa especializada bem como nos departamentos em regime normal, obedecendo a sequência aquele que primeiro entrar deveria ser o primeiro a sair.

Também, os gestores dos departamentos analisaram o nivelamento de trabalho de seu pessoal.

Figura 20 - Cronograma gráfico de Gantt – mapeamento do estado atual – processos administrativos



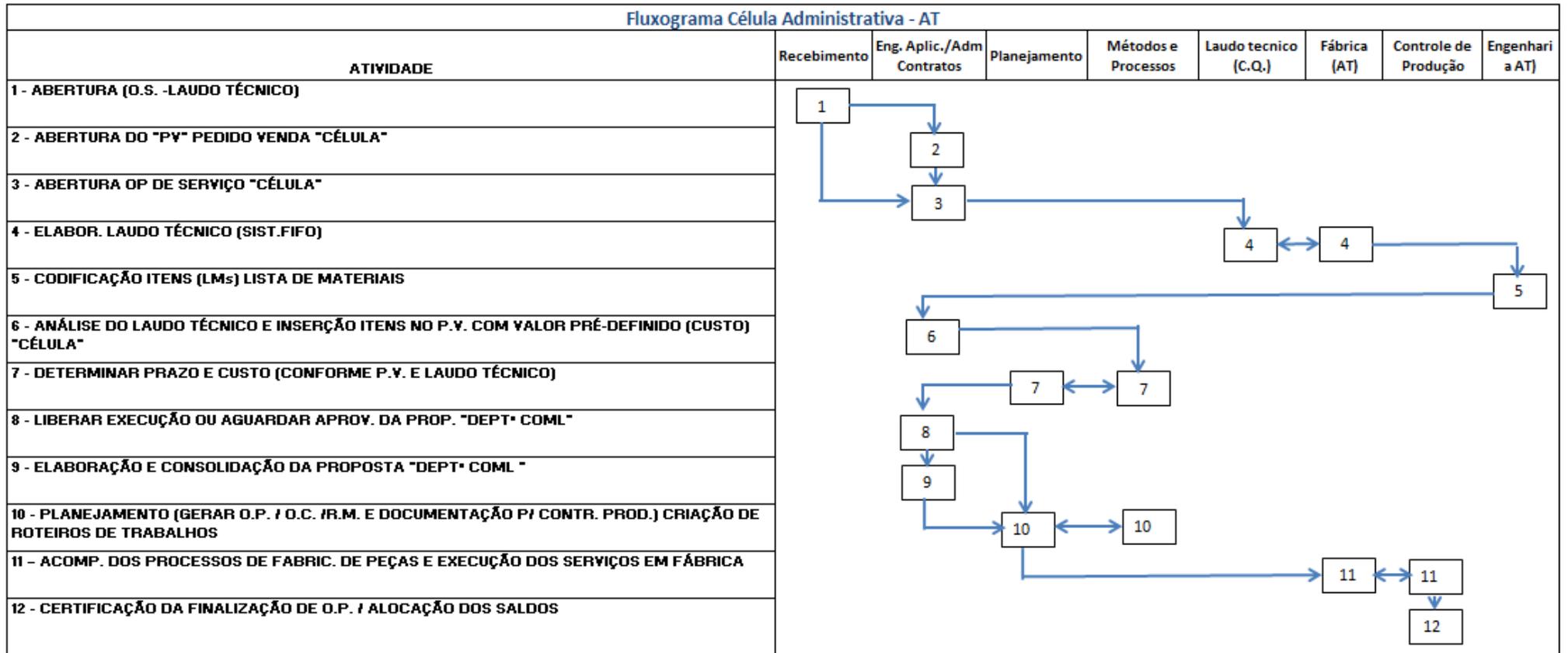
Fonte: Equipe-núcleo (2011).

Este projeto não pretendia enxergar cada departamento como um loop isolado conforme sugerido por Rother e Shook (2003) na identificação de desperdícios, mas, ter uma visão geral do fluxo e verificar a participação de cada departamento, propondo melhorias nos tempos apresentados no fluxo.

O objetivo foi melhorar os tempos com o auxílio da célula administrativa especializada, e após esta primeira experiência de aprendizado, voltar à atenção a loops isolados em projetos departamentais.

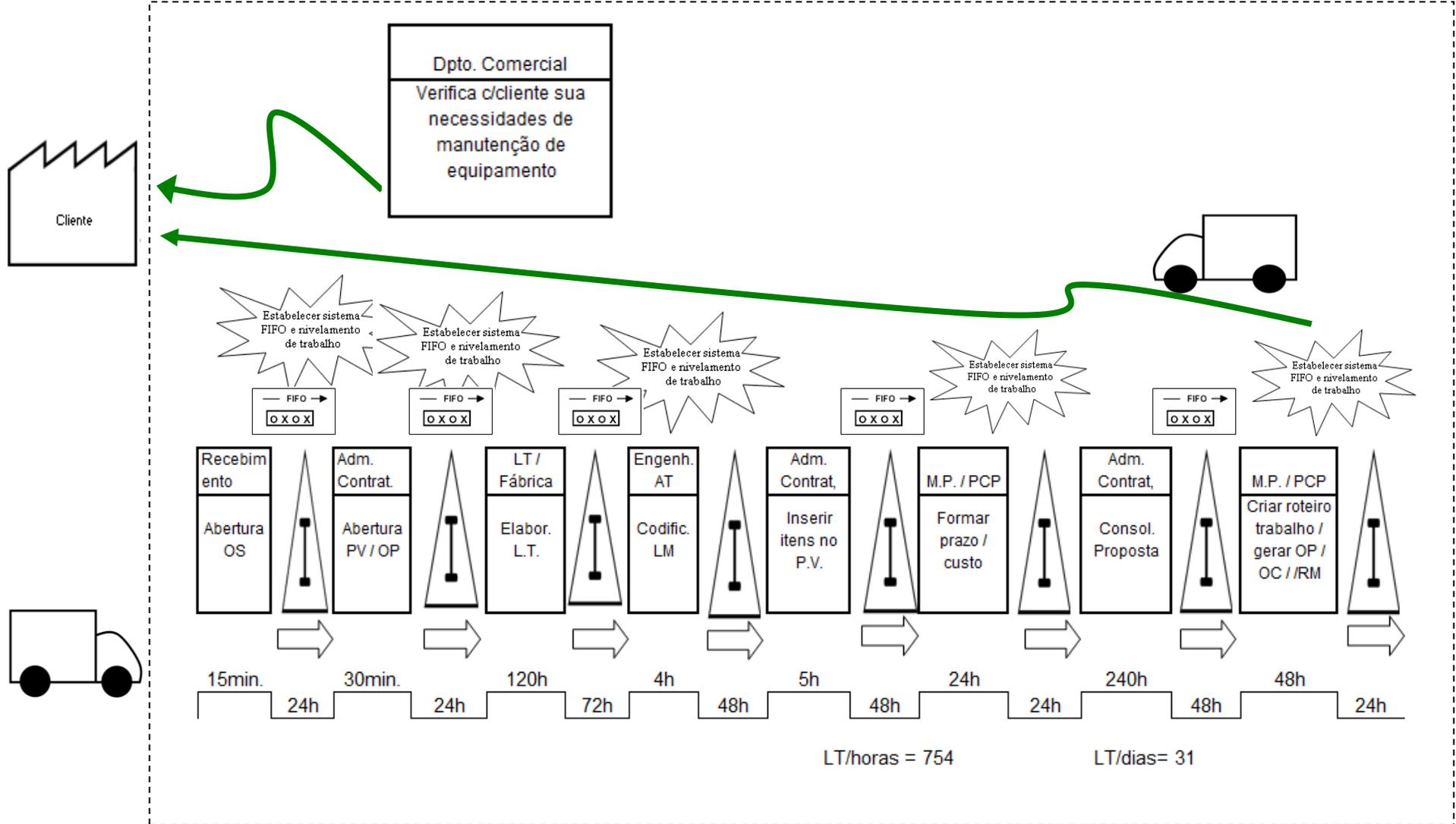
E com este trabalho *Lean* na célula administrativa especializada, ocorreu algo positivo, desencadeou iniciativas em alguns departamentos na utilização de técnicas *Lean* para melhorar seus processos internos.

Figura 21 - Fluxograma 1 – Fluxograma Célula Administrativa (2010)



Fonte: Equipe-núcleo (2011).

Figura 22 - Value Stream Map – mapa do estado atual – processos administrativos



Fonte: Equipe-núcleo (2011).

5.3.4 Identificação das métricas

Após analisar o mapeamento do estado atual, tempo e percurso dos processos, fomentaram um debate do tempo consumido em cada etapa do serviço e o percurso que poderia ser simplificado, algumas métricas foram estabelecidas, conforme é apresentado no Quadro 7.

Quadro 7: Laboração das métricas da célula administrativa especializada

MÉTRICA LEAN	MEDIDA BASE	ALVO
O tempo do projeto	O projeto teria início nos preparativos de entressafra 2010-2011, e seria avaliado após os trabalhos de entressafra 2011-2012.	1 ano
Lead time	Cada departamento analisar, como reduzir do lead time nos processos departamentais?	1 mês
Ciclo de trabalho	Com a redução do lead time por departamento, quanto reduzir no ciclo total?	2 meses

Fonte: Equipe-núcleo (2011).

Segundo Khadem, Ali, Sifoddini, (2008), as tradicionais métricas medem o rendimento e a taxa de utilização somente de parte do desempenho do sistema de manufatura. O tempo *takt*, o *lead-time* e o tempo de processo são as métricas base na implementação do *Lean*.

Nesta etapa de discussão das métricas, já foram tratados possíveis melhorias que poderiam ocorrer no *lead time* em tarefas específicas, conforme demonstrado nos quadros 7 e 8, estas informações já compõe dados para elaboração do mapa do estado futuro.

Quadro 8: Comparativo do lead time por departamento

Responsável	Recebim.	Adm.Contr	L.T.	Egenh .	Adm. Contr.	MP / PCP	Adm. Contr.	MP / PCP
Tarefas	<i>Abert. OP</i>	<i>Abert. PV/OS</i>	<i>Elabora laudo</i>	<i>Codific</i>	<i>Inserir/ PV</i>	<i>Formar custo / prazo</i>	<i>Consol. proposta</i>	<i>Rot.Trabalho/ OP</i>
Antes	15 min.	30 min.	120 h	4 h	5 h	24 h	240 h	48 H
Depois	15 min.	15 min.	96 h	4 h	4 h	4 h	240 h	48 H

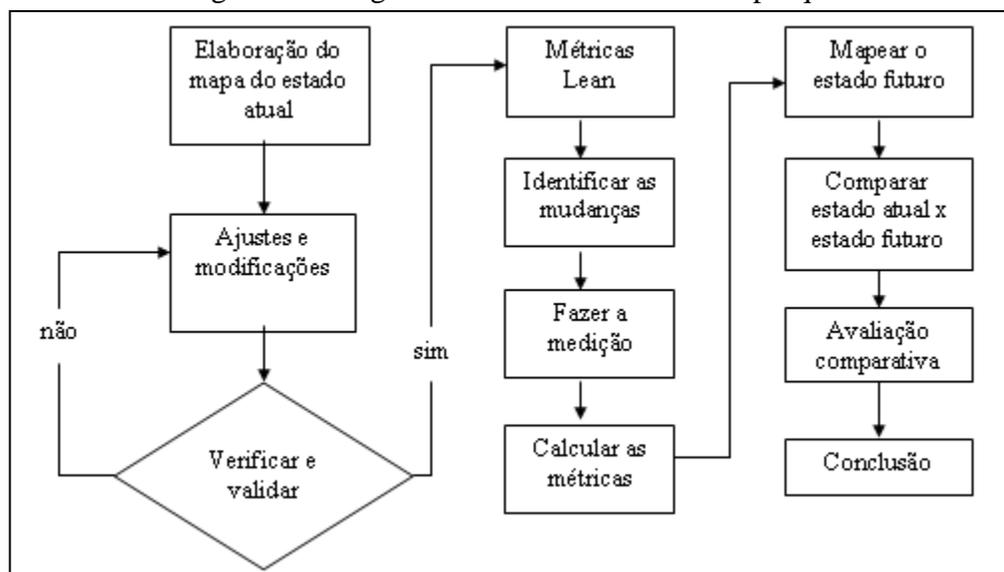
Fonte: O próprio autor.

No quadro 8, estão demonstrados os departamentos que poderão reduzir tempos de execução em tarefas específicas, além de possíveis reduções nos tempos de espera denominados estoque entre processos.

A utilização do *First-in, First-out* (FIFO) e o tratamento diferenciado aos projetos especial, promoveria melhorias significativas ao ciclo total.

As principais métricas trabalhadas foram em relação ao tempo total do projeto, a redução de *lead time* nas tarefas e a redução do ciclo total de trabalho foi o foco do projeto.

Figura 23: Diagrama de fluxo do método de pesquisa



Fonte: O próprio autor adaptado de Khadem, Ali, Sidoddini (2008)

Feito uma adaptação do diagrama apresentado por Khadem, Ali, Sifoddini, (2008), os trabalhos da célula administrativa especializada seguiu esta sequência apresentada na figura 23, após a especificação das métricas o passo seguinte foi demanda esforços na elaboração do mapa do estado futuro.

5.3.5 O mapeamento do estado futuro

Para o mapeamento do estado futuro, a equipe-núcleo junto com os gerentes dos departamentos, esforçaram-se na identificação dos pontos nos quais haveria potencial para mudança no fluxograma de serviços de modo a trazer significativas melhorias para o processo.

Alguns dos percursos foram simplificados conforme apresentado na figura 25, buscando a redução do *lead time* e tempo no ciclo total de serviço, algumas das principais mudanças proposta foram:

1. A gestão dos trabalhos eram os mesmos para todos os serviços recebidos, na nova proposta, seria realizada uma pré-seleção daqueles que seguiriam num

regime normal e aqueles que fossem tratados em regime emergencial ou rápido. Evitando a disputa pelos mesmos recursos desnecessariamente.

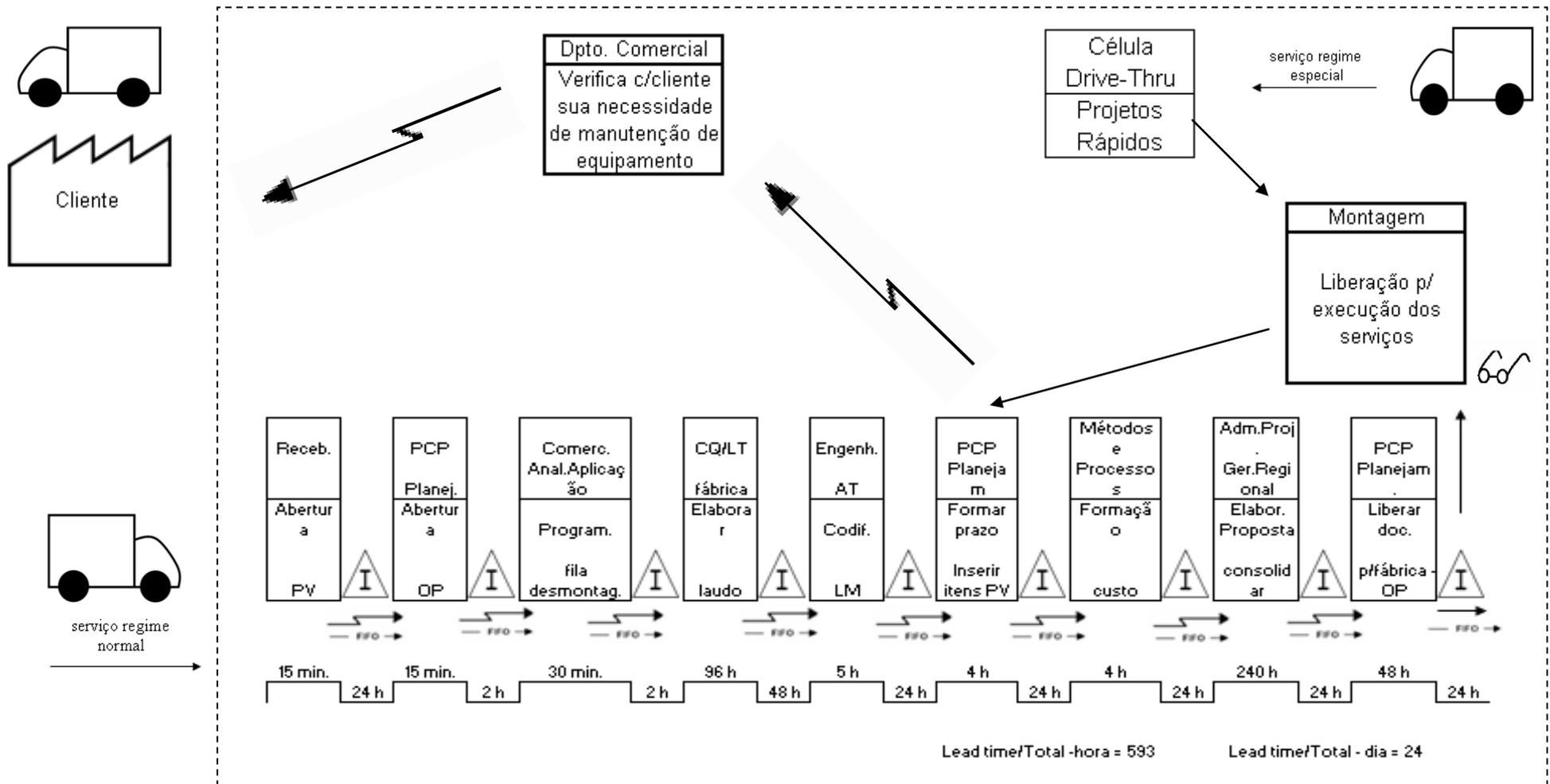
2. Foi sugerida a figura de um analista de aplicação para elaborar a execução dos laudos técnicos, seguindo o FIFO.
3. Após a liberação da lista de matérias e serviços pela engenharia e o estabelecimento do prazo de execução, o gerente regional usando de sua experiência e relacionamento com cada cliente, libera a execução antes de seguir todos os tramites de consolidação da proposta com o cliente. Reduzindo 11 dias dos processos burocráticos.

Algumas ferramentas foram apresentadas para melhorar o processo e buscar atingir as métricas:

- **Balanceamento** – classificar os projetos pelo grau de complexidade, e entre os funcionários nos departamentos, fazer a distribuição balanceada para execução.
- **Gestão visual** - para facilitar a informação realizar gestão visual dos projetos em execução.
- **FIFO** - utilizar o sistema FIFO para sequenciar a execução dos serviços recebidos dentro da célula administrativa especializada e nos departamentos.
- **Fluxo contínuo** – utilizar um sistema drive-thru para projetos rápidos ou emergenciais buscando um fluxo contínuo.

O mapeamento do estado futuro e seu respectivo fluxograma de serviço estão representados nas figuras 24 e 25.

Figura 24 - Value Stream Map – mapa do estado futuro – processos administrativos



Fonte: Equipe-núcleo (2011).

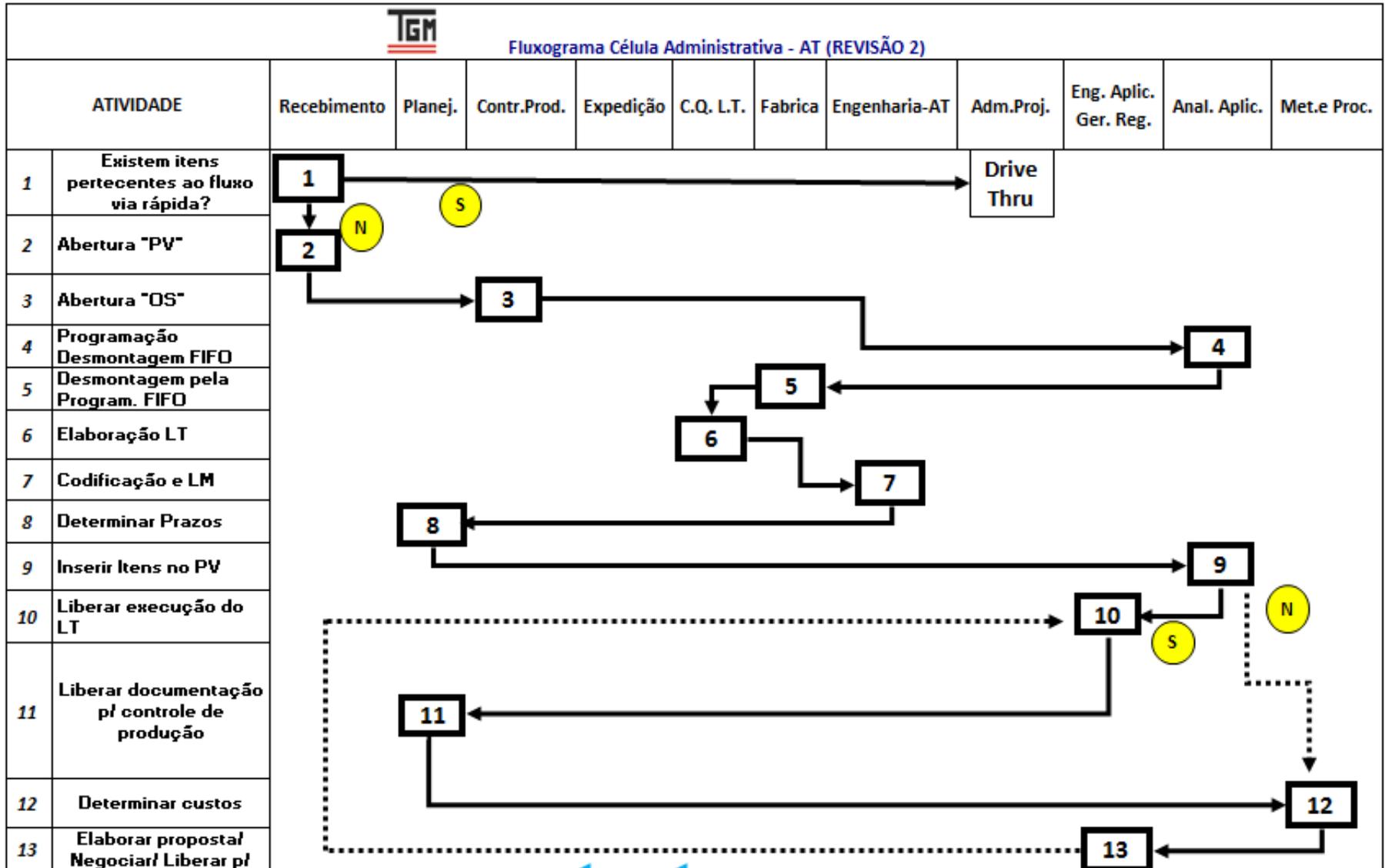


Figura 25 - Fluxograma 2 – Célula Administrativa (2011)
Fonte: Equipe-núcleo (2011)

5.3.6 Criação do plano kaizen e sua implementação

Após, os debates das propostas do mapa do estado atual, a equipe-núcleo começou as rodadas de reuniões na elaboração de um plano kaizen, conforme definido anteriormente esta etapa consiste em estabelecer um plano de ação para realização de melhorias.

O quadro 9, apresenta o plano kaizen elaborado pela equipe-núcleo e validado pelo Champion após os debates do plano do estado futuro.

Quadro 9: Elaboração do plano kaizen da célula administrativa especializada

Data:	10/6/2011					
Gerente da Planta:	Nishi					
Gerente do fluxo de valor:	Carneiro				Programação da revisão	
Objetivo do Negócio	Loop	Objetivo do Fluxo de Valor	Meta	Pessoa responsável	Revisor	Data
Redução do ciclo de trabalho	Célula adm. Especializada	Gestão Visual	Elaborar quadros de programações	Washington	Marcos	30/7/2011
		FIFO	Treinamento sobre o conceito, estabelecer método.	Clovis	Marcos	10/7/2011
		Layout	Organização do ambiente de trabalho em formato "U"	Clovis	Marcos	10/7/2011
	Recebimento	FIFO	Treinamento sobre o conceito, estabelecer método.	Clovis	Marcos	10/7/2011
	Administração de Contratos			Clovis	Marcos	10/7/2011
	Controle de Qualidade			Clovis	Marcos	10/7/2011
	Engenharia AT			Clovis	Marcos	10/7/2011
	Métodos e processos			Clovis	Marcos	10/7/2011
	PCP			Clovis	Marcos	10/7/2011
	PCP	Balanceamento de trabalho	Treinamento sobre o conceito, estabelecer método.	Washington	Marcos	10/7/2011
Drive-thru	FIFO/Fluxo contínuo	Treinamento sobre o conceito, estabelecer método.	Sergio	Marcos	30/7/2011	

Fonte: Equipe-núcleo (2011).

Foi acertado que todos os ajustes e implantações deveriam ocorrer antes do início de agosto, mês em que a fábrica começaria a receber os equipamentos para executar serviço de revisão na parada programas dos clientes.

O objetivo foi validar as aplicações durante o período de serviços executados em 2011, e no mês de abril de 2012 fazer uma avaliação comparativa.

Com o planejamento das ações propostas no plano kaizen, foi elaborada uma agenda do evento kaizen conforme demonstrado no quadro 10 da agenda da semana *kaizen*, o momento de provocar as transformações e colocar em práticas as ações planejadas.

Quadro 10: Agenda da semana kaizen

AGENDA SEMANAL				
12-jul-11	13-jul-11	14-jul-11	15-jul-11	16-jul-11
Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
8:00 - 12:00	8:00 - 12:00	8:00 - 12:00	8:00 - 12:00	8:00 - 12:00
Abertura	Apresetação e debate:	Implementação:	Implementação:	Finalização do Quadro
Lean Office	Mapa do estado atual	FIFO	Quadro de programação	Organização do Drive-thru
Fifo	Mapa do estado futuro			
	Fluxograma			
13:30 - 16:00	13:30 - 16:01	13:30 - 16:02	13:30 - 16:03	13:30 - 16:04
Layout	Apresentação da metas	Layout formato U	continuação da atividade	Encerramento
Gestão Visual	de melhorias e debate	Célula adm.especial.	do quadro	Entrega de certificados
Fluxo contínuo				Coffee break
16:00 - 17:00	16:00 - 17:01	16:00 - 17:02	16:00 - 17:03	
Revisão equipe-núcleo	Revisão equipe-núcleo	Revisão equipe-núcleo	Revisão equipe-núcleo	

Elaboração: Equipe-núcleo (2011)

A semana do evento kaizen foi considerada um sucesso, por ter conseguido cumprir a agenda e pelas ótimas experiências compartilhadas.

O *First-in, First-out* (FIFO) foi oficializado entre os departamentos, os projetos seriam liberados sequencialmente pela ordem do recebimento do email do departamento predecessores.

Qualquer particularidade contraria a esta deveria ser submetida ao diretor industrial.

O drive-thru que foi oficializado dentro da estrutura da célula administrativa especializada, também adotou o FIFO para dar sequencia aos projetos rápidos, absorvendo aqueles que teriam uma tratativa especial. O objetivo da criação do drive-thru foi o de manter o foco e diminuir a pressão na célula de projetos de regime normal. Um funcionário ficou responsável pelo sistema drive-thru ele se encarrega de dar sequencia aos projetos que se enquadravam nessa característica sem envolve o departamento de planejamento, esse serviços representam uma pequena parcela e são rápidos.

O layout do novo departamento foi arranjado na forma de “U”, o coordenador teve sua mesa no centro do formato, isto facilitou puxar as reuniões rápidas diárias, sempre que necessária, obtendo a atenção de todos que estão no departamento.

Neste formato somente virar a cadeira para trás estão num semicírculo o que facilita o dialogo.

Este departamento também teve seus quadros de programação instalados, conforme demonstrado nas figuras 26 e 27.

Um quadro de programação de serviços de fábrica e um quadro de fornecimento de peças, as reuniões diárias deveriam ser puxadas a partir das informações contidas nos quadros de programação.

O analista de planejamento alimentaria as informações no quadro através de etiquetas de imã, que poderia ser apagadas e reutilizadas quantas vezes necessárias.

A disposição dos projetos no quadro, obedeceria a seguinte sequência, aqueles mais urgentes ou que estivessem em atraso eram colocados nas primeiras linhas e assim por ordem de crescimento de prazo.

Com a utilização desse auxílio visual, criou-se um sistema puxado, pois as necessidades eram facilmente detectadas e solicitado providencias.

A última coluna de **atividades pendentes** deveria ser alimentada sempre que detectado algum problema, estas atividade tinha prioridade nas reuniões. O objetivo era justamente não deixar problemas parados sem soluções, envolver o máximo de pessoas na resolução.

Foi instalada uma televisão de 42” interligada ao computador do planejamento para facilitar as demonstrações dos pontos críticos e os resultados nas reuniões diárias e semanais,

estas informações foram programadas para aparecer 24h, mudando as telas a cada 1 minuto e transmitidas on-line para a sala da diretoria.

Figura 26: Quadro de programação de fornecimento de peças

Quadro de programação para fornecimento de peças. O quadro apresenta uma grade com 12 colunas principais, agrupadas em 4 seções de 3 colunas cada. As colunas são: O.A., CLIENTE, DATA OPERACIONAL, DATA PREVISTA, ATIVIDADE, O.A., CLIENTE, DATA OPERACIONAL, DATA PREVISTA, ATIVIDADE, O.A., CLIENTE, DATA OPERACIONAL, DATA PREVISTA, ATIVIDADE. O conteúdo das células contém dados de programação, incluindo números de ordem, nomes de clientes e datas.

Elaboração: Equipe-núcleo (2011)

Figura 27: Quadro de programação de serviço de fábrica

Quadro de programação para serviços de fábrica. O quadro apresenta uma grade com 12 colunas principais, agrupadas em 4 seções de 3 colunas cada. As colunas são: O.A., CLIENTE, DATA OPERACIONAL, DATA PREVISTA, ATIVIDADE, O.A., CLIENTE, DATA OPERACIONAL, DATA PREVISTA, ATIVIDADE, O.A., CLIENTE, DATA OPERACIONAL, DATA PREVISTA, ATIVIDADE. O conteúdo das células contém dados de programação, incluindo números de ordem, nomes de clientes e datas.

Elaboração: Equipe-núcleo (2011)

5.4 Apresentação dos resultados

A aplicação de métodos *Lean Office* no ambiente administrativo tem seus desafios, principalmente pela visão que muitos desenvolveram sobre as abordagens de métodos da produção enxuta, atrelando-os somente ao chão-de-fábrica.

Por isso, a utilização de métodos da produção enxuta em processos administrativos, em princípio gera certa desconfiança, pois como associar prática de chão-de-fábrica dentro do escritório?

Os objetivos propostos foram de aplicar métodos do *Lean Office* em processos administrativos, analisar o fluxo de informações, impacto nos prazos de entrega dos serviços e percepção dos funcionários envolvidos.

Para a apresentação dos resultados, foram feitas comparações entre dados temporais de execuções das tarefas de cada setor envolvido, e também realizadas entrevistas com 15 pessoas de departamentos diferentes para analisar a percepção desses funcionários no desenvolvimento do projeto. O questionário é formado por 10 perguntas, conforme apresentado no apêndice A.

5.4.1 Impacto nos prazos de entrega

O setor sucroenergético, nos últimos anos, tem passado por expansão e profissionalização, presenciando espantoso aumento de capacidade produtiva e plantas instaladas. Atualmente existem 430 usinas em operação e outras dezenas em processo de implantação, com projeções de investimentos bilionários no curto e longo prazo.

A empresa objeto de estudo é uma das principais fornecedoras de serviços e produtos para o setor sucroenergético, a atenção ao tempo de execução dos serviços contratados passou a ter maior atenção, pois muitas contratuais por atraso tendem a comprometer a rentabilidade destes contratos.

A empresa começou a utilizar alguns métodos estudados e propostos como, por exemplo, o nivelamento de trabalhos, a implantação do FIFO na sequência de entrada e saídas de serviços no administrativo e implantação de um sistema *drive-thrur* para projetos rápidos.

A aplicação dos métodos *Lean Office* demonstrou ótimos resultados na redução de tempo bem como na atitude das pessoas.

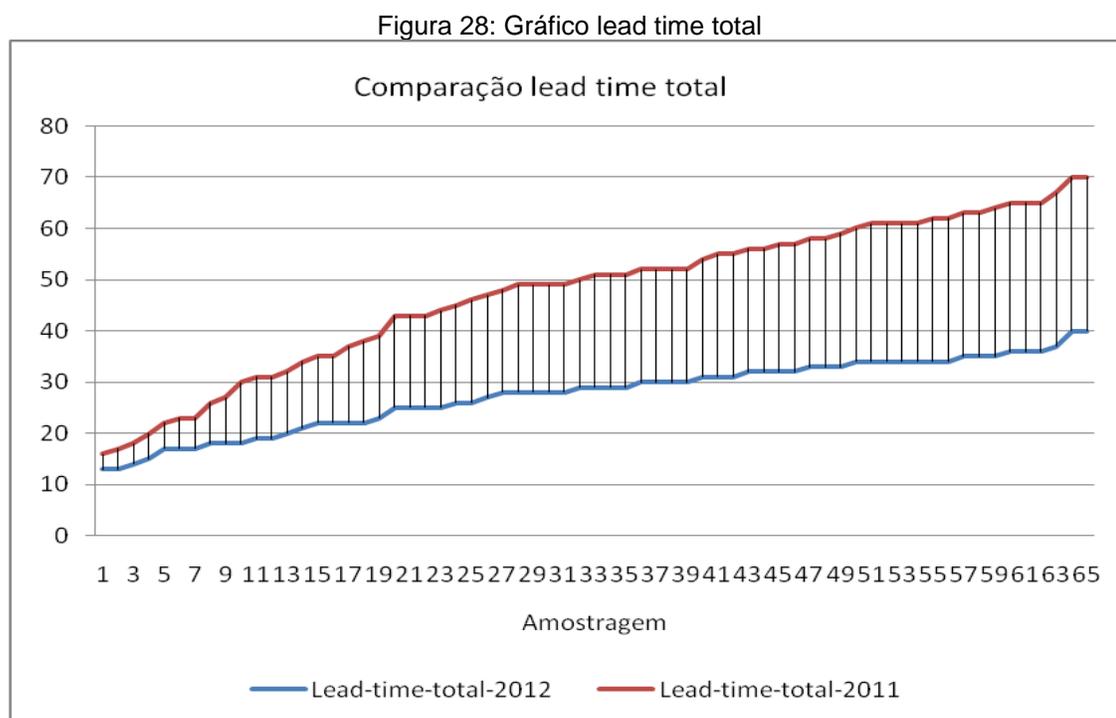
A equipe responsável pelas melhorias conseguiu cumprir os prazos planejados de implementação do projeto no prazo previsto de até o mês de agosto de 2011, os trabalhos do período de agosto/2011 a março/2012 foram realizados nesta nova estrutura administrativa.

A meta inicial era medir o desempenho e fazer um comparativo entre os resultados 2010/2011 e 2011/2012.

Foram executados aproximadamente 130 projetos de serviços nos anos de 2010/2011 e 120 projetos de serviços nos anos de 2011/2012, destes totais foram selecionados uma amostragem de 65 projetos que apresentavam semelhança no tipo de serviço, o que equivale aproximadamente a uma amostra de 50%.

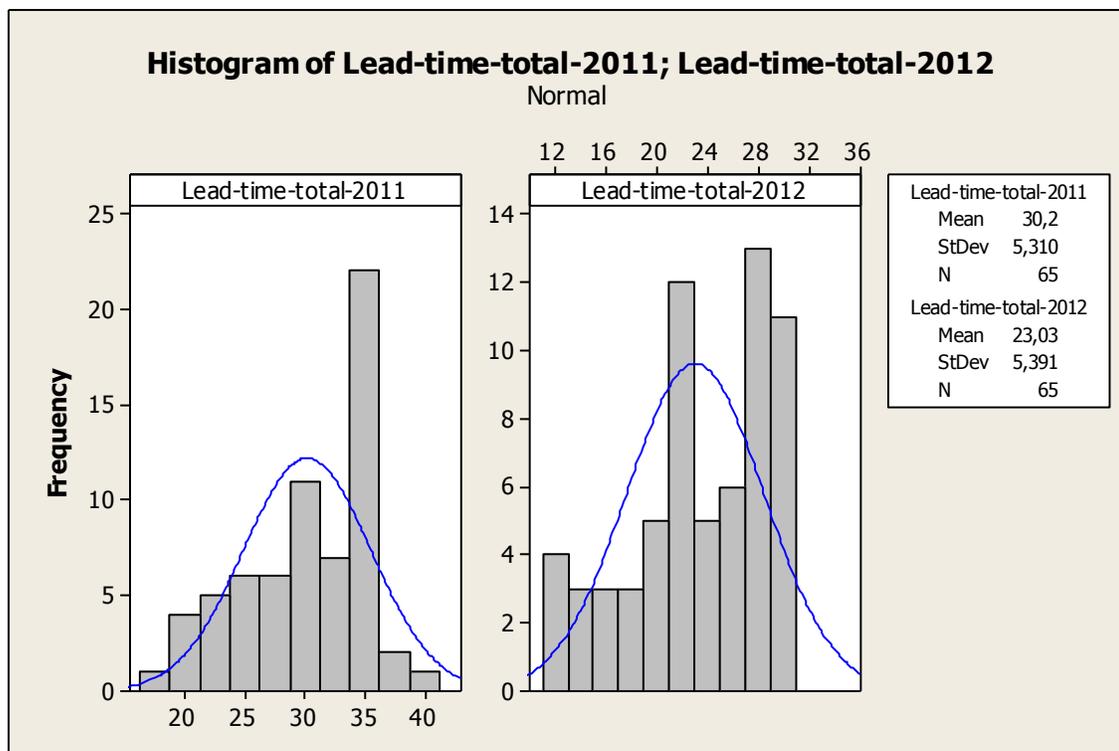
Os dados selecionados foram trabalhados utilizando os programas do Excel da Microsoft e o Minitab14.

A primeira comparação realizada foi dos tempos de todos os projetos, uma comparação dos *leads times* totais.



Fonte: O próprio autor.

Figura 29: Histograma lead time total – 2011/2012



Fonte: O próprio autor.

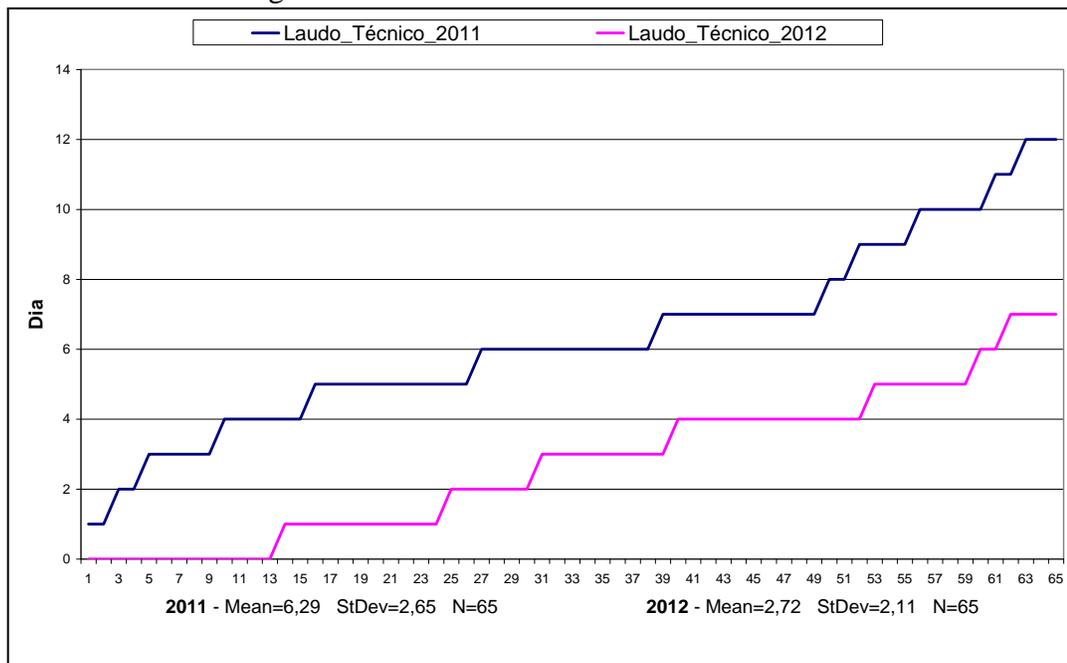
Através dos gráficos 28 e 29 do *lead time* total, verifica-se que houve uma redução nos tempos de execuções dos processos administrativa dos projetos como um todo, em 2011 a média era de 30 dias, já em 2012 esta média caiu para 23 dias, um pouco abaixo do apresentado no mapa do estado futuro. O grau de variação é justificado por analisar projetos com características diferentes, requerendo esforços individuais por parte dos departamentos.

Estes números validam os tempos do mapa do estado futuro, com as reduções obtidas.

O período de execução dos serviços de paradas programas ocorrem geralmente entre os meses de outubro a abril, feita uma comparação entre os dois anos 2011/2012, obteve-se uma redução de aproximadamente 1 mês. Os trabalhos em 2012 foram finalizados praticamente no início do mês de março.

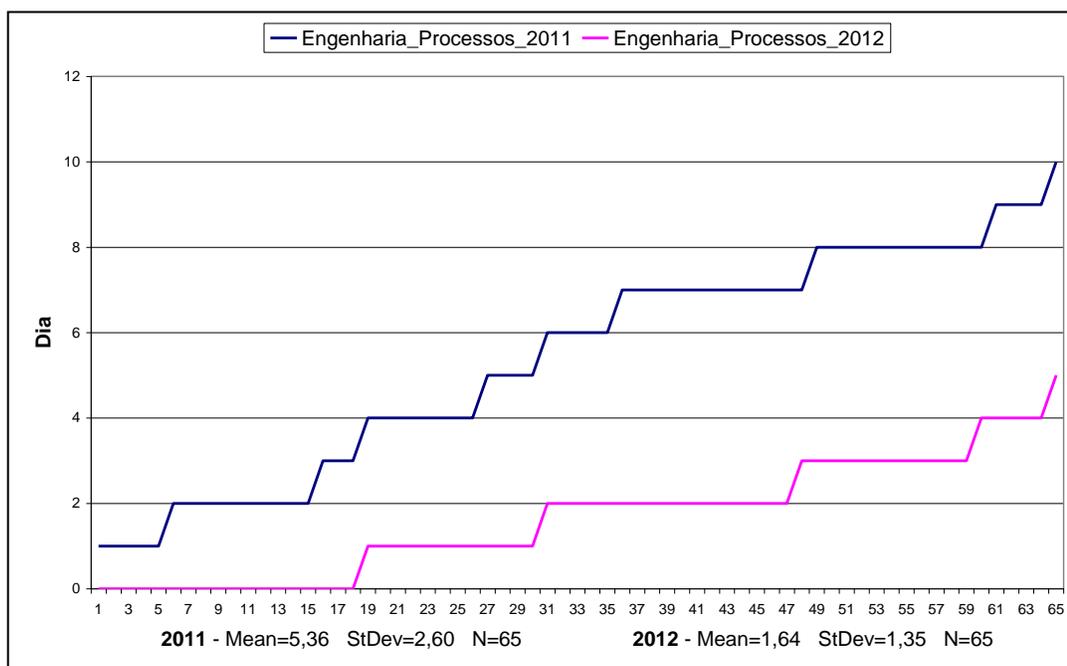
Feito uma observado dos tempos de alguns departamentos isolados, verificou-se também uma redução significativa em quase todos.

Figura 30: Gráfico lead time laudo técnico



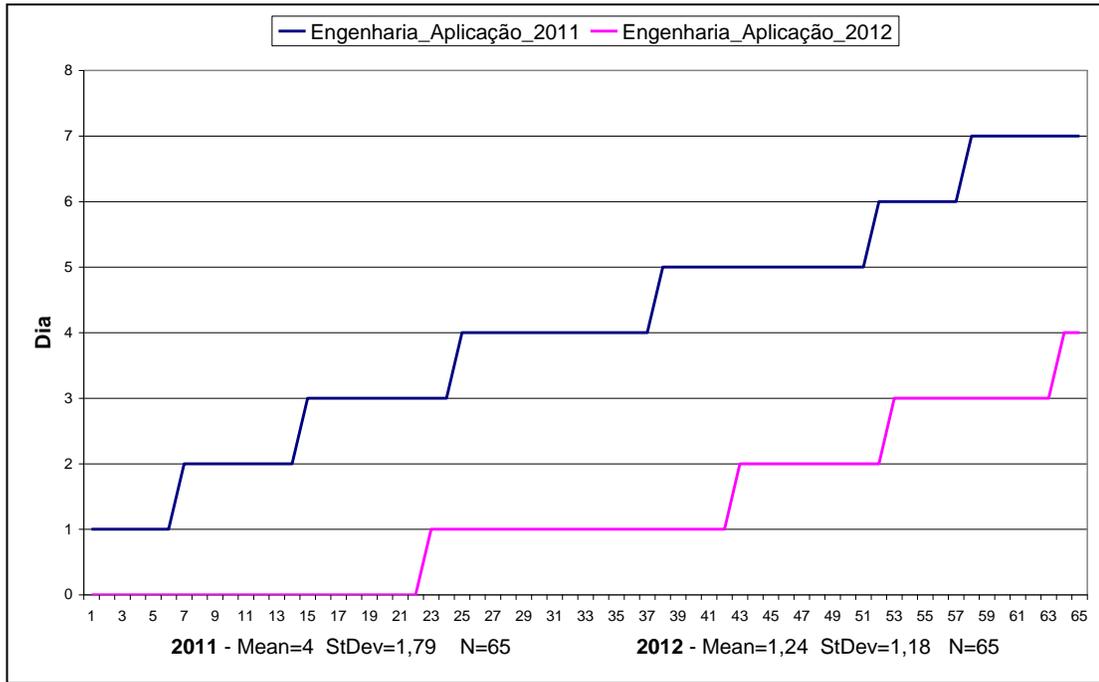
Fonte: O próprio autor.

Figura 31: Gráfico lead time engenharia de processos.



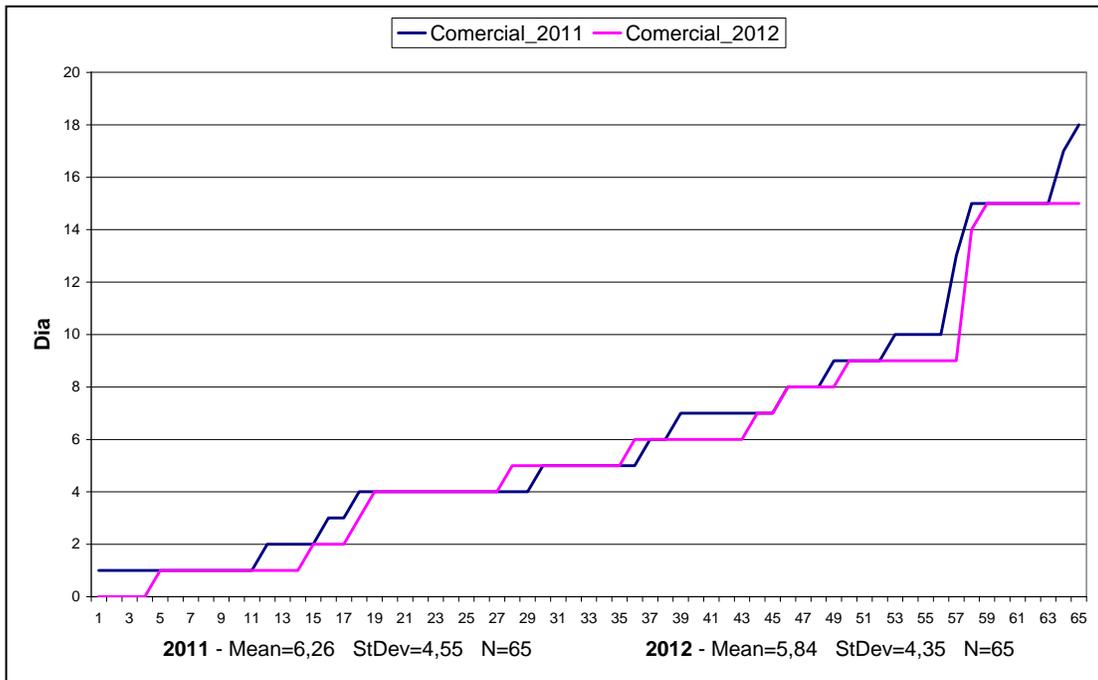
Fonte: O próprio autor.

Figura 32: Gráfico lead time engenharia de aplicação



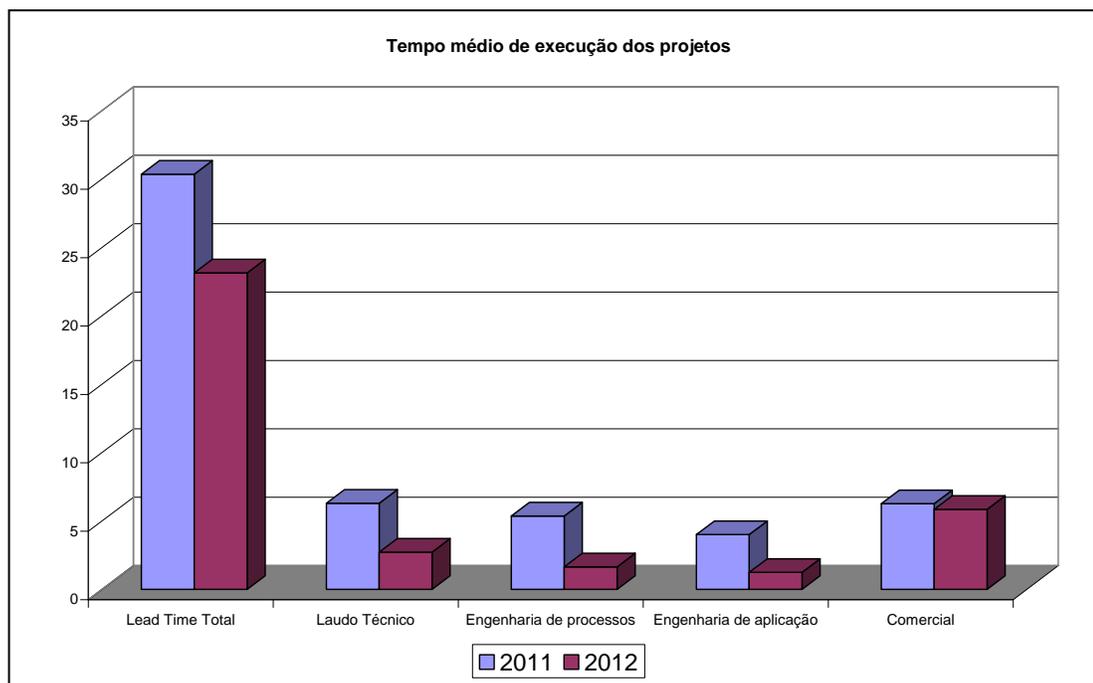
Fonte: O próprio autor.

Figura 33: Gráfico lead time do comercial.



Fonte: O próprio autor.

Figura 34: Gráfico dos tempos médios de execução dos projetos.



Fonte: O próprio autor.

Pelas demonstrações das figuras 30, 31 e 32, os tempos dos departamentos de laudo técnico, engenharia de processos e aplicação foram reduzidos consideradamente, pela figura 33, o tempo médio do comercial obteve redução, porém, trabalhando muito próximo da situação anterior.

Pela figura 34, fica evidente a redução dos tempos de execução dos serviços em todos os departamentos.

5.4.2 Quanto ao fluxo de informação e percepção dos funcionários

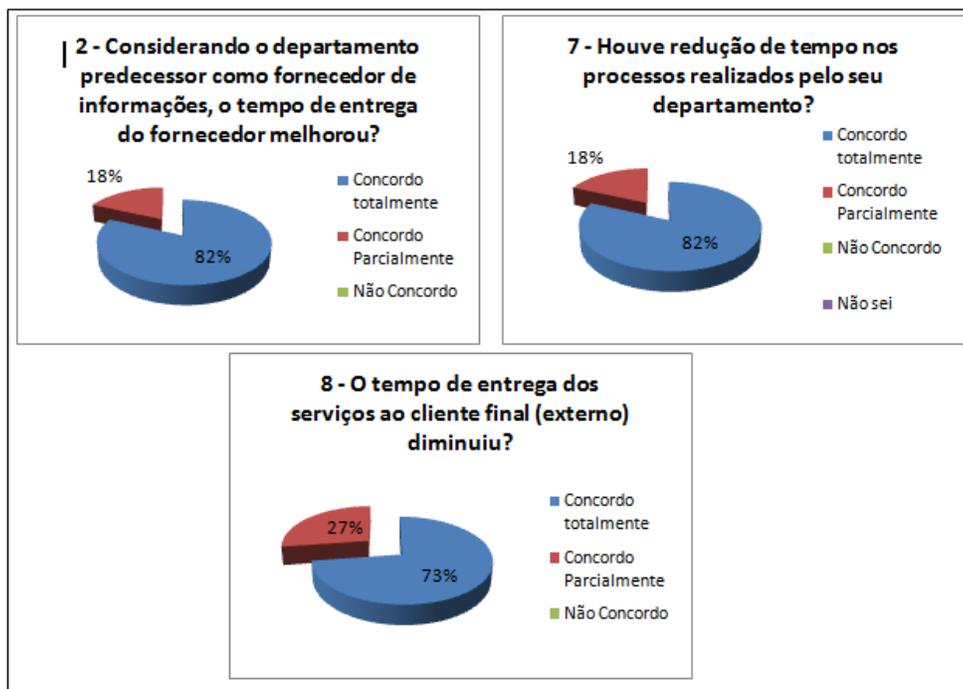
Quanto ao fluxo de informação, houve melhorias expressivas com a implantação da célula administrativa especializada, a concentração de todos os envolvidos num ambiente único, facilitou o planejamento dos serviços, as reuniões e os auxílios visuais também facilitaram a obtenção de informação.

Com a redução no período de espera por informações, as resposta aos problemas se tornaram mais ágeis, obteve-se maior compromisso de todos.

Foi elaborada uma pesquisa conforme apêndice A, para conhecer a percepção dos funcionários envolvidos no processo de melhorias.

A pesquisa foi direcionada a 15 pessoas de departamentos diferentes, no nível de coordenador e analista.

Figura 35: Gráfico de pesquisa interna 1



Fonte: O próprio autor.

Os gráficos 2 e 7 da figura 35, tratam dos tempos departamentais, buscou-se conhecer percepção dos colaboradores como cliente e depois como fornecedores. Ambos chegaram aos mesmos resultados, demonstrando que os funcionários reconheceram a ocorrência de redução no tempo de execução dentro do departamento que atuam e naqueles que lhes atendem.

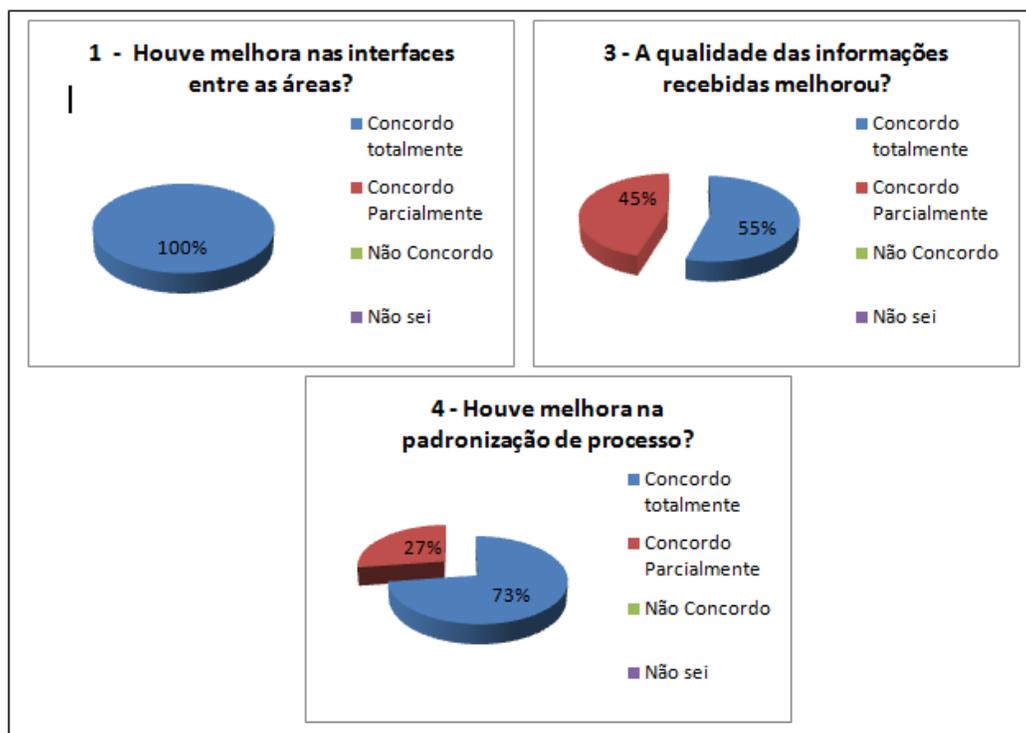
Conseqüentemente isto reflete na entrega final conforme demonstrado no gráfico 8 da figura 34, 27% dos entrevistados concordou parcialmente pelo fato de alguns projetos terem ultrapassado os prazos contratados.

Quando questionados sobre a colaboração entre as áreas, 100% concordaram que houve melhora conforme o gráfico 1 da figura 36, esta integração dos departamentos em objetivos comuns construiu um ambiente colaborativo, levando muitos a iniciativas cooperativas.

A qualidade das informações ainda apresentava algumas dificuldades, apesar de acompanhamento constante nas reuniões de alinhamento continuavam a ocorrer debates mais acalorados quanto a informações desencontradas, ainda que menor.

Quanto à padronização de processo de trabalho conforme demonstrado no gráfico 4 da figura 36, a grande maioria teve a percepção de melhora, novas rotinas e procedimentos foram discutidos e adotados, e aos poucos com insistência as melhorias contínuas vão acontecendo para corrigir estas falhas.

Figura 36: Gráfico de pesquisa interna 2



Fonte: O próprio autor.

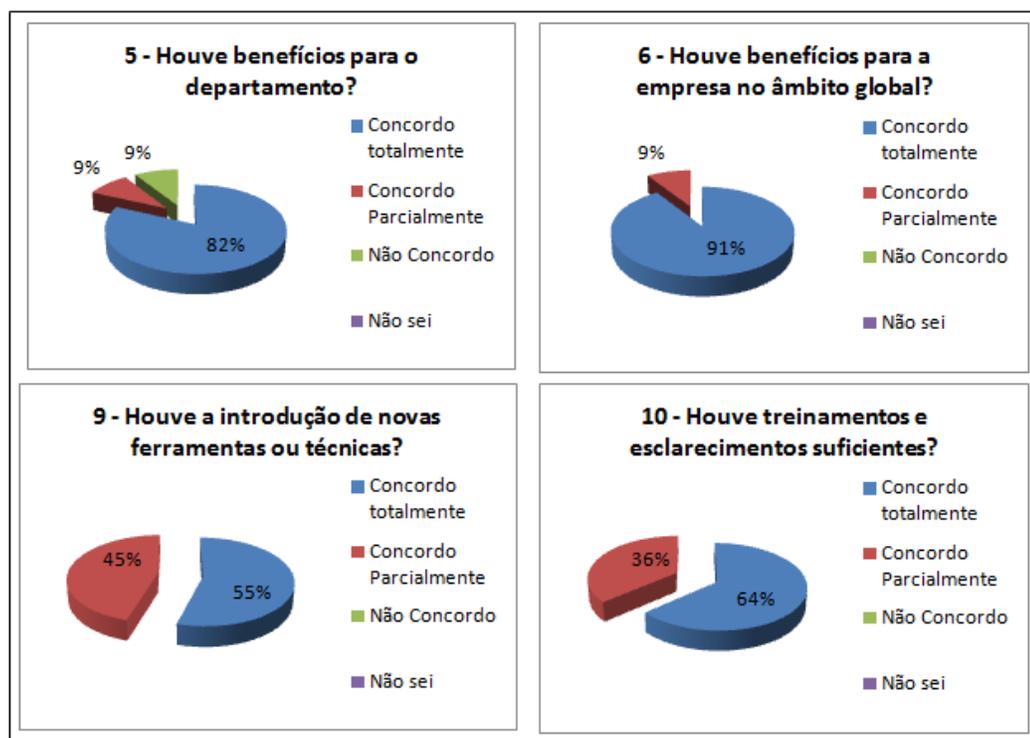
Conforme os gráficos 5 e 6 da figura 37, os participantes da pesquisa reconheceram que os benefícios foram vários para a empresa e departamentos, o ambiente que abriga a nova célula foi totalmente reformado recebendo novos móveis e equipamentos, as tomadas de decisões

foram agilizadas, a proximidade entre os departamentos proporcionou um ambiente mais otimista e amigável, facilitou a troca de informações.

Como a empresa já possui um trabalho *Lean* no chão-de-fábrica muitos dos envolvidos neste projeto já havia participado de treinamentos e possuía conhecimento das ferramentas aqui abordadas, isto, provocou uma sensação para muitos que novas ferramentas não foram introduzidas. Mas, a maior parte soube diferenciar que nesta aplicação específica a atenção era o escritório e não a fábrica, conforme demonstrado no gráfico 9 da figura 37.

E pelo resultado do gráfico 10 da figura 37, ocorreu questionamentos sobre os treinamentos, na opinião da maioria, deveria ter ocorrido treinamento mais frequentes, e não ter sido abordado tão superficialmente alguns conhecimentos como ocorreu na prática.

Figura 37: Gráfico de pesquisa interna 3



Fonte: O próprio autor.

No questionário foi deixado um espaço para comentários, com a finalidade de identificar a visão dos funcionários sobre a célula administrativa e sobre as mudanças ocorridas.

Três principais comentários tornam sucinta a visão dos que contribuíram:

a) A implantação da célula administrativa conseguiu alinhar as informações, direcionar os processos e encurtar tomadas de decisões que anteriormente demoravam muito tempo para obter respostas.

b) A implantação da célula administrativa foi crucial no processo de redução de tempos, na melhoria dos custos e no atendimento ao cliente.

c) Numa visão ampla de empresa, ainda falta comprometimento em todos os níveis hierárquicos.

6 CONCLUSÕES

Nesta seção são apresentado as conclusões do desenvolvimento do trabalho proposto, os resultados e abrangência do método usado.

E as sugestões de pesquisas futuras.

6.1 Da aplicação na empresa

Este trabalho se propôs a estudar a aplicação do *Lean Office* em uma empresa do setor elétrico que já possuía uma experiência de técnicas do *lean manufacturing* voltado ao chão-de-fábrica.

O desenvolvimento deste projeto no escritório trouxe uma nova cultura no pessoal dos departamentos administrativo que participaram desta aplicação na empresa. Uma nova equipe de trabalho foi formada através da célula administrativa especializada.

Ao ser escolhidos a participar deste projeto como integrante da equipe-núcleo, os funcionários sentiram-se privilegiados e estimulados pela confiança depositada pelo seu gerente de área.

A conclusão em relação ao trabalho proposto de acompanhar a implantação da célula administrativa especializada é que muitos esforços foram empregados por todos os níveis hierárquicos para o sucesso do projeto, novos investimentos foram realizados e muitas horas foram dedicadas às diversas reuniões de alinhamentos de trabalhos.

Com o desenvolvimento desse projeto na empresa, expectativas foram criadas para conhecer os resultados esperados, que podem ser considerados positivos neste momento.

Foram observados os desafios enfrentados, com mudanças culturais administrativas em atitudes enraizadas, falta de comprometimento de alguns em determinados momentos, resistência as mudanças e, em alguns momentos, falta de recursos. Algumas das dificuldades apresentadas foram superadas, outras melhoradas e algumas devem ser acompanhadas.

Conforme demonstrado nas apresentações dos resultados, os principais objetivos foram alcançados, como: (I) melhoramento na troca de informações entre os departamentos, sincronização de processos, tomadas de decisões com maior rapidez; (II) execução das rotinas administrativas burocráticas com menor tempo e redução no prazo de entrega ao cliente final;

(III) melhor ambiente de trabalho para os funcionários, local mais confortável com melhores recursos e melhor relacionamento; (IV) experiência na implantação de melhoramento contínuo no planejamento de produção, referência para utilização em outros setores administrativos da empresa.

Considera-se que esse trabalho atingiu seus objetivos de analisar a aplicação do *Lean Office* na empresa que teve a contribuição de vários estudos já publicados e seu objetivo é contribuir em conjunto para outros estudos semelhantes.

6.2 Abrangência do método proposto

Quanto aos métodos do *Lean Office*, constatou-se que nem sempre é fácil desenvolver a prática igualmente as propostas teóricas. Algumas adaptações foram necessárias e suas respostas foram igualmente positivas.

São métodos capazes de realizar mudanças e melhorar o desempenho de uma organização como um todo. Seu objetivo principal é voltado aos processos administrativos, mas seus efeitos estarão presentes nas demais áreas as quais os setores administrativos fornecem serviços.

As abordagens propostas por Tapping e Shuker (2010), se mostraram eficiente quando aplicados corretamente, principalmente o mapeamento do estado atual e futuro, que deram uma visão da situação atual e projetou uma situação futura muito interessante.

Houve o reconhecimento de ganhos por parte de todos que participaram da implantação dos métodos *Lean* nos setores administrativos da empresa.

Pode-se afirmar que após as práticas do *Lean Office*, os trabalhos tornaram-se mais organizados e previsíveis para todos os envolvidos na empresa, conforme foi apresentado em várias literaturas referenciadas.

O certo é que as aplicações *Lean* devem acontecer constantemente, as melhorias devem ser contínuas e as práticas incorporadas na cultura da organização.

A busca por eliminação de desperdícios no escritório nem sempre será visível, mas os passos propostos pelo *Lean* conforme expostas neste trabalho, facilitará a identificação.

6.3 Trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, fica proposto um estudo mais detalhado de como melhorias em rotinas administrativas contribuem nos impactos de ganhos e redução dos custos das empresas e quais a oportunidades geradas com as melhorias obtidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Cesar Augusto Campos de, RENTES, Antonio Freitas. A metodologia kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta. **Revista Gestão Industrial**, USP-Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, v.2 n.2, p. 126-135, 2006.

BARCIA, Kleber F., BOARDMAN, Bonnie, JOHNSON, Mary E. **A comparison between factory waste and office waste: live simulation case study in an office environment**. Arlington, Estudo de Caso, The University of Texas at Arlington, p. 2. Disponível em: <<http://www.prweb.com/releases/2005/11/prweb312273.htm>>, acessado em: 03 jul 2010.

BEJARANO, Viviane Carvalho. **Elementos essenciais à implementação de equipes**. Ponta Grossa, Dissertação (Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica do Paraná, 2006.

BERTO, Rosa M.V.S, NAKANO, Davi Noboru. **A produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: Um levantamento de métodos e tipos de pesquisa**. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

CARTER, Willie L., **A Lean Office Eliminates Waste and Saves Time**. 2010. disponível em: <<http://www.qualitydigest.com/inside/twitter-ed/lean-office-eliminates-waste-and-saves-time.html>> Acessado em: 25 dez. 2011.

CARVALHO, Nuno Lopes Lago de. **Célula administrativa orientadas ao produto caso de estudo CaetanoBus**. Braga, 77 p. Escola de Engenharia - Universidade do Minho, 2008.

CHEN, Hongyi, LINDEKE, Richard R., WYRICK, David A. Lean automated manufacturing: avoiding the pitfalls to embrace the opportunities. **Assembly Automation, University of Teesside, Middlesborough**, v.30, n. 2, p. 117-123, 2010.

CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert, AQUILANO, Nicholas J., **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10ª Ed., Porto Alegre, Bookman, 2006. CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert, AQUILANO, Nicholas J., **Administração da produção para a vantagem competitiva**, 10ª Ed., Porto Alegre, Bookman, 2006.

COUGHLAN, Paul, COUGHLAN, David. Action research, action research for operations management. **International journal of operations & production management**, v. 22, n.2 p. 220-240, 2002.

COSTA Junior, Euder Luiz, **Gestão em processos produtivos**. Curitiba, IBPEX, 2005.

DEMING, Willian Edwards, **Qualidade: A revolução da administração**. Rio de Janeiro, Marques Saraiva, 1990.

FONTANINI, Patrícia Stella Pucharelli, PICCHI, Flávio Augusto, Lean thinking: em processos administrativos: mapeamento do fluxo de aprovação de projetos na prefeitura. In: **Simpósio**

Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 4º Encontro latino-americano de gestão e economia da construção. 2005, Porto Alegre. Anais, SIBRAGEC, 2005.

FUSCO, José Paulo Alves, SACOMANO, José Benedito, **Operação e Gestão Estratégica da Produção.** São Paulo, São Paulo, 2007.

GHINATO, P. **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações.** Ed: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. Da UFPE, Recife, 2000. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/logba/d/294131-Fundamentos-do-Sistema-Toyota-de-Producao> > Acessado em: 06 mar. 2011.

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

GRIMA, **Grupo de integração da manufatura.** Universidade Federal de Santa Catarina, 2008. < http://www.grima.ufsc.br/sim/transparencias/Apend_MFV1.pdf > acessado em: 16 mar. 2012.

KHADEM, Mohammed, ALI, Sk Ahad, SEIFODDINI, Hamid, Efficacy of lean metrics in evaluating the performance of manufacturing systems. **International Journal of Industrial Engineering**, 15, p. 176-184, 2008,

Kotler, Philip, **Administração de marketing, análise, planejamento, implementação e controle.** São Paulo, Atlas, 1998.

LANDMANN, Raul, BITTENCOURT, Evandro, SCHWITZKY, Marcelo, WYREBSKI, Jerzy. LEAN OFFICE: Aplicação da mentalidade enxuta em processos administrativos de uma empresa do setor metal-mecânico. Salvador, Artigo, **XXIX Encontro nacional de engenharia de produção, ENEGEP**, 6-9 out. 2009.

LAREAU, Willian, **OFFICE KAIZEN: Transforming office operations into a strategic competitive advantage.** Milwaukee, Quality Press, 2003.

MANOS, Tony. **Value Stream Mapping – an Introduction.** Quality Progress, ProQuest Research Library, 2006.

MARTINS, Carlos Fernando, DOEMER, Vivian, PETRI, Débora Xavier Kalfeltz, ANDRADE JUNIOR, Alceu Augusto de. Implantação do Lean Office: Uma aplicação de caso no SENAI - Santa Catarina. Rio de Janeiro, Artigo, **VIII Congresso nacional de excelência em gestão**, 8 a 9 jun. 2012.

MARTINS, Petrônio Garcia, LAUGENI, Fernando. **Administração da produção**, 2. Ed., São Paulo, SARAIVA, 2005.

MEREDITH, Jack R., SHAFER, Scott M. **Administração da Produção para MBAs.** Porto Alegre, BOOKNAN, 2002.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick: Produção. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução.** v.17, n.1, POLI-USP, 2007.

ODERICH, Ceília Leão, TECHEMAYER, César Augustus, **Novos modelos de gestão. 2009.** Disponível em: < <http://nutep.adm.ufrgs.br/pesquisas/novosmodelosg.html> >, acessado em: 26 jan 2011.

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

OLIVEIRA, Jeferson Duarte, **Escritório enxuto (lean office)**, Lean Institute Brasil.2009. Disponível em: < <http://dqasperb.files.wordpress.com/2009/05/escritorio-enxuto-lean-office.pdf> >, acessado em: 11 out. 2010.

PACHECO, Ana Paula Reusing, SALLES, Bertholdo Werner, GARCIA, Marcos Antônio, POSSAMAI, Osmar, O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: Uma abordagem sistêmica. **3º Congresso Brasileiro de Sistemas**, issbrasil,v.2, n.2, USP, 2009.

PINTO, João Paulo. **Lean Thinking, glossário de termos e acrônimos**. Comunidade Lean Thinking, 2008.

MESSIAS, Josias. **Anuário da Cana 2011**. Procana Brasil, 2011.

REINGOLD, Edwin. Toyota: people, ideas and challenge of the new. London: Penguin Books, 1999. IN LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ROTHER, Mike, SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar, mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. Massachusetts, Lean Enterprise Institute, Brookline, São Paulo, Lean Institute Brasil, 2003.

SALLES, Jefferson David, SILVA, Patrícia Katiana da, Os fatores de resistência à mudança organizacional e suas possíveis resultantes positivas: um estudo de caso na indústria de calçados Bibi do município de Cruz das Almas – BA. **X SEMEAD, FEA-USP,2007**.

SANCHEZ, Inaiê. **Para Entender a Internacionalização da Economia**. São Paulo, Editora SENAC, 2001.

SILVA, Edna L. e MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis, 4. Ed., 139 p. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2005.

SCUCCUGLIA, Marcelo. **Aplicação do método de produção enxuta em processos administrativos**. Campinas, 116 p. Dissertação (Engenharia Mecânica- Mestrado Profissional), Universidade Estadual de Campinas, 2006.

SEBRAE-SC, **Critério de classificação de empresa**. 2011. < <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154> > Acessado em: 10 mai. 2012

SELEME, Robson, SELEME, Roberto Bohlen. **Automação da Produção: abordagem gerencial**. Curitiba, Ibplex, 2008.

SERAPHIM, Everton Cesar, SILVA, Íris Bento, AGOSTINHO, Osvaldo Luis. Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do posto médico da guarnição militar de Campinas. **Gestão & Produção**, v. 17, n.2 p. 389-405, 2010.

SHIGEO, Shingo, **O Sistema de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2ª Ed., Porto Alegre, Artmed, 1996.

SILVA, Ethel Cristina Chiari da, SACOMANO, José Benedito, Implantação de kanban como técnica auxiliar do planejamento e controle da produção: Um estudo de caso em fábrica de médio porte. **Gestão & Produção**, v. 2, n.1 p. 59-69, abr. 1995.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert, BETTS, Alan, **Gerenciamento de Operações e de Processos, princípio e prática de impactos estratégicos**. Porto Alegre, BOOKNAN, Pearson, 2008.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo, Atlas, 2002.

SURI, Rajan, **Quick Response Manufacturing, A Company Approach to Reducing Lead Times**. Portland, Productivity Press, 1998.

SYAMIL, Ahmad, **Operations management**. 2008. Arkansas State University, <<http://www.clt.astate.edu/asyamil>> , Acessado em: 30 dez. 2011.

TAPPING, Don, SHUKER, Tom, **Lean Office, Gerenciamento do Fluxo de Valor para Áreas Administrativas**. São Paulo, 1ª Ed., Leopardo, 2010.

THIOLLENT, Michel, **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18ª Ed., São Paulo, Cortez, 2011.

TORRUBIANO, Juan, Lean Office, Es esto para mi...? Si yo no tengo despilfaro em las actividades administrativas. **Forum Calidad**, nº 201, 2009.

TURATI, Ricardo de Carvalho, MUSETTI, Marcel Andreotti, Aplicação dos Conceitos de Lean Office no Setor Administrativo Público. Fortaleza, **XXVI ENEGEP**, 9-11 out., 2006.

TRIPP, David, **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. traduzida por: Oliveira, Lólio Lourenço de, v.31, São Paulo, Educação e pesquisa, 2005

WOMACK, James P., JONES, Daniel T., ROOS, Daniel, **A Máquina que Mudou o Mundo**. 8ª Ed., Rio de Janeiro, Campus, 1992.

WOMACK, James D., JONES, Daniel T., **A Mentalidade Enxuta nas Empresas, elimine o desperdício e crie riqueza**. 4ª Ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2004.

ZAGONEL, Evaldo, **Implementação do Fluxo Unitário de Peças numa Célula de Usinagem: estudo de caso por meio de simulação**. Curitiba, 217 p. Dissertação (Engenharia Mecânica), Universidade Federal do Paraná, 2006.

1

APÊNDICE

Apêndice A - Pesquisa de opinião de múltipla escolha.

Centro Universitário de Araraquara – UNIARA

Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção

Título do Trabalho:	Implantação da filosofia Lean Office em uma industria metal-mecânica de prestação de serviço.
Mestrando:	Washington Silva Murakami
Orientador:	Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva
Entrevistado (Área):	Engenharia, PCP, Compras, Métodos e Processos, Produção e Comercial.
Objetivo:	Verificar se a implantação da Célula Administrativa Especializada, impactos nos tempos dos processos burocráticos, se houve melhorar na qualidade de informação no planejamento das operações e verificar a percepção dos envolvidos quanto aos impactos nos tempos departamentais e finais de entrega ao cliente.

Roteiro de entrevista

A pesquisa consiste em 10 perguntas de múltipla escolha (são perguntas fechadas, mas que apresentam uma série de possíveis respostas). Ainda são classificadas como perguntas de estimação ou avaliação (consistem em emitir um julgamento por meio de uma escala com vários graus de intensidade para um mesmo item. As respostas sugeridas são quantitativas e indicam um grau de intensidade crescente).

Questionário de pesquisa

Escolha apenas uma alternativa para cada pergunta.

Coloque seus comentários ao final do questionário se desejar.

PERGUNTAS	RESPOSTAS			
Com a implantação da Célula Administrativa Especializada.	Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo	não sei
1 - Houve melhora nas interfaces entre as áreas? (PCP / Engenharia / Comercial / Produção e outros)				
2 - Considerando o departamento predecessor (cliente) de informações, o tempo de entrega do fornecedor melhorou?				
3 - A qualidade das informações recebidas melhorou?				
4 - Houve melhora na padronização de processo?				
5 - Houve benefícios para o departamento?				
6 - Houve benefícios para a empresa no âmbito global?				
7 - Houve redução de tempo nos processos realizados pelo seu departamento?				
8 - O tempo de entrega dos serviços ao cliente final (externo) diminuiu?				
9 - Houve a introdução de novas ferramentas ou técnicas?				
10 - Houve treinamentos e esclarecimentos suficientes?				

Comentários: